

DOCUMENTO N°3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

REGISTRO EDICIÓN DE DOCUMENTOS		
TÍTULO DOCUMENTO:		
DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES		
AUTOR	FECHA	REVISIÓN
Marta Acevedo	18/05/2023	V00
Marta Acevedo	26/07/2023	V01
Marta Acevedo	20/10/2023	V02

ÍNDICE

Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	1
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
ARTÍCULO 101 DISPOSICIONES GENERALES.....	2
NORMATIVA TÉCNICA DE CARRETERAS	3
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	11
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	11
104.1. AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN.....	11
104.2. ENSAYOS	12
104.3. MATERIALES.....	12
104.4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES	12
104.5. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.....	12
104.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS	12
104.7. VERTEDEROS	12
104.8. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS.....	12
104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	13
ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	13
105.1. PERMISOS Y LICENCIAS	13
ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO	13
106.1. ABONO DE LAS OBRAS	13
106.2. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO.....	13
106.3. OBRAS DEFECTUOSAS.....	13
PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS Y UNIDADES DE OBRA.....	14
ARTÍCULO 202 CEMENTOS	14
202.1. CONDICIONES GENERALES	14
202.2. MEDICIÓN.....	14
ARTÍCULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS.....	14
211.1. DEFINICIÓN	14
211.2. CONDICIONES GENERALES	14
211.3. DENOMINACIONES.....	14
211.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	15
211.5. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN	15
211.6. CONTROL DE CALIDAD	16
211.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	16
211.8. MEDICIÓN Y ABONO.....	16
ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	16
280.1. DEFINICIÓN	17
280.2. EQUIPOS.....	17
280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	17
280.4. RECEPCIÓN	17

280.5. MEDICIÓN.....	17
ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	17
281.1. DEFINICIÓN.....	17
281.2. TIPOS DE ADITIVOS	18
281.3. EQUIPOS.....	18
281.4. EJECUCIÓN.....	18
281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO	18
281.6. MEDICIÓN Y ABONO	18
281.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD	18
CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	19
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO.....	19
300.1.-DEFINICIÓN	19
300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19
300.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	19
ARTÍCULO 301 DEMOLICIONES Y LEVANTADOS	19
301.1 LEVANTADOS Y DESMONTAJES DE ELEMENTOS EN SUPERFICIE.....	19
301.2 DEMOLICIONES DE FÁBRICA	20
301.3 DEMOLICIONES DE FIRME	21
301.4 EJECUCIÓN DE OBRAS DE RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN	21
300.5 MEDICIÓN Y ABONO	22
ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	22
320.1. DEFINICIÓN.....	22
320.2. CLASIFICACIÓN DE LA EXCAVACIONES.....	23
320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	23
320.4. MEDICIÓN Y ABONO	27
ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES	28
321.1. DEFINICIÓN.....	28
322.2 MEDICIÓN Y ABONO	28
ARTÍCULO 330 TERRAPLENES.....	29
330.1 DEFINICIÓN	29
330.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN	29
330.3. MATERIALES.....	29
330.4. EMPLEO	30
330.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	31
330.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	31
330.7.- Medición y Abono.....	36
ARTÍCULO 332. RELLENOS	37
332.1 DEFINICIÓN.....	37
332.2 MATERIALES.....	37
332.3. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN	37
332.4. RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	38
332.5. MEDICIÓN Y ABONO	38
CAPÍTULO II.DRENAJE.....	38

ARTÍCULO 400 CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	38	551.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	61
400.1 DEFINICIÓN	38	551.6 TRAMO DE PRUEBA.....	65
400.2 MATERIALES.....	39	551.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA	65
400.3. EJECUCIÓN	39	551.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	66
ARTÍCULO 414 CAÑOS DE HORMIGÓN.....	40	551.9 CONTROL DE CALIDAD	67
414.1.- DEFINICIÓN.....	40	551.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	69
414.2.- MATERIALES	40	CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS Y TÚNELES	71
414.3. ENSAYOS	41	ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....	71
414.4. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN	42	600.1. DEFINICIÓN.....	71
414.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	42	600.2. MATERIALES.....	71
414.6. MEDICIÓN Y ABONO.....	43	600.3. EQUIPOS.....	71
ARTÍCULO 417 TUBOS DE PVC EN OBRAS DE DRENAJE	43	600.4. EJECUCIÓN.....	71
417.1. DEFINICIÓN	43	600.5. CONTROL DE CALIDAD.....	72
417.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO.....	43	600.6. RECEPCIÓN	73
417.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	44	600.7. MEDICIÓN Y ABONO	73
CAPÍTULO III. FIRMES.....	44	ARTÍCULO 600N TORNILLERÍA	73
ARTÍCULO 510 ZAHORRAS	44	MEDICIÓN Y ABONO	73
510.1.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	44	ARTÍCULO 610 HORMIGONES	73
510.2.- TRAMO DE PRUEBA	44	610.1.- DEFINICIÓN	73
510.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	44	610.2.- CONDICIONES GENERALES	73
ARTÍCULO 530 RIEGOS BITUMINOSO DE IMPRIMACIÓN	45	610.3.- EJECUCIÓN	75
530.1 DEFINICIÓN	45	610.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	76
530.2 MATERIALES.....	45	ARTÍCULO 620. PRODUCTOS LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	76
530.3 MEDICIÓN Y ABONO.....	45	620.1. DEFINICIÓN.....	76
ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA.....	45	620.2. CONDICIONES GENERALES.....	76
531.1 DEFINICIÓN	45	620.3. TIPO DE ACERO A EMPLEAR.....	76
531.2 MATERIALES.....	45	620.4. ESTADO DE SUMINISTRO.....	76
ARTÍCULO 531.3 MEDICIÓN Y ABONO	45	620.5. CONDICIONES DE SUPERFICIE	77
ARTÍCULO 541 MEZCLAS BITUMINOSAS ABIERTAS EN FRÍO	46	620.6 COMPOSICIÓN QUÍMICA	77
541.1. DEFINICIÓN	46	620.7 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	77
541.2. MATERIALES.....	46	620.7 PROPIEDADES TECNOLÓGICAS	77
541.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.....	48	620.8 CONDICIONES DE INSPECCIÓN	77
541.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	48	620.9 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	78
541.5. EJECUCIÓN	49	620.10 MEDICIÓN Y ABONO	82
541.6. TRAMO DE PRUEBA	52	ARTÍCULO 671.- MICROPILOTES	82
541.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA	52	671.1. DEFINICIÓN	82
541.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	53	671.2. MATERIALES.....	82
541.9. CONTROL DE CALIDAD	53	671.3 CONDICIONES GENERALES	83
541.10. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	55	671.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	83
541.11. MEDICIÓN Y ABONO	56	671.5 CONTROL DE CALIDAD	84
ARTÍCULO 551. HORMIGÓN MAGRO	56	671.6 MEDICIÓN Y ABONO	84
551.1 DEFINICIÓN	56	ARTÍCULO 673. HINCAS TABLESTACAS METÁLICAS.....	85
551.2 MATERIALES.....	56	673.1 DEFINICIÓN	85
551.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN MAGRO VIBRADO	58	673.2 CONDICIONES GENERALES	85
551.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	59	673.3 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	85

673.4 MEDICIÓN Y ABONO.....	85	702.4.- EJECUCIÓN	109
ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES.....	85	702.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	110
680.1. DEFINICIÓN	85	702.6.- CONTROL DE CALIDAD	110
680.2. EJECUCIÓN	86	702.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	112
680.3. MEDICIÓN.....	87	702.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.....	112
ARTÍCULO 690. PINTURA ANTIGRAFITI EN PARAMENTOS VERTICALES (OBRAS VARIAS)		702.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	112
.....	87	ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	112
690.1. DEFINICIÓN	87	703.1.- DEFINICIÓN	112
690.2. CONDICIONES GENERALES	87	703.2.- TIPOS.....	113
690.2. EJECUCIÓN	87	703.3.- MATERIALES	114
680.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	87	703.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	115
ARTÍCULO 695. MORTERO DE CEMENTO	87	703.5.- EJECUCIÓN	115
DEFINICIÓN	87	703.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	116
MATERIALES.....	87	703.7.- CONTROL DE CALIDAD	116
CONDICIONES GENERALES	88	703.7.1.- Consideraciones generales	116
CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	88	703.7.2.- Control de procedencia de los materiales.....	116
MEDICIÓN Y ABONO.....	88	703.7.3.- Control de la puesta en obra.....	117
CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	89	703.7.4.- Control de la unidad terminada	118
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES	89	703.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	118
700.1. DEFINICIÓN	89	703.9.- PERIODO DE GARANTÍA.....	118
700.2.- TIPOS.....	90	703.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	118
700.3. MATERIALES.....	90	ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD	119
700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	95	704.1.-DEFINICIÓN	119
700.5. MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA	96	704.2.- TIPOS.....	119
700.6. EJECUCIÓN	96	704.3.- MATERIALES	119
700.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	96	704.4.- EJECUCIÓN	120
700.8.- CONTROL DE CALIDAD	96	704.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	121
700.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	100	704.6.- CONTROL DE CALIDAD	121
700.10. PERIODO DE GARANTÍA.....	100	704.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	122
700.11. MEDICIÓN Y ABONO.....	100	704.8.- PERIODO DE GARANTÍA.....	122
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN		704.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	123
RETRORREFLECTANTES	101	CAPÍTULO VI. REPOSICIONES DE SERVICIOS.....	123
701.1. DEFINICIÓN	101	ARTÍCULO 800.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS.....	123
701.3. MATERIALES.....	101	ARTÍCULO 800.1.- DISPOSICIÓN GENERAL.....	123
701.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	102	ARTÍCULO 800.2.- MANTENIMIENTO EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.	
701.5. EJECUCIÓN	103	123
701.6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	103	ARTÍCULO 800.3.- DESMONTAJE DE LÍNEAS DE TELEFÓNICA.....	124
701.7.- CONTROL DE CALIDAD	104	ARTÍCULO 800.4.- MATERIALES.....	124
701.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	106	ARTÍCULO 800.5.- MONTAJE DE CONDUCTORES.....	124
701.9. PERIODO DE GARANTÍA.....	107	ARTÍCULO 800.6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y DE EJECUCIÓN DE LAS	
701.10. MEDICIÓN Y ABONO.....	107	OBRAS DE TELEFÓNICA	125
ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES.....	108	ARTÍCULO 800.7.- CABLES.....	127
702.1.- DEFINICIÓN.....	108	ARTÍCULO 800.8.- PRISMAS DE CONDUCTOS.....	129
702.2.- TIPOS.....	108	ARTÍCULO 801.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS CORREOS TELECOM	137
702.3.- MATERIALES	108	ARTÍCULO 801.1.- DISPOSICIÓN GENERAL.....	137

ARTÍCULO 801.2.- MANTENIMIENTO EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.	137	960.2.- CONDICIONES GENERALES	173
ARTÍCULO 801.3.- DESMONTAJE DE LÍNEAS DE CORREOS TELECOM.....	137	960.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	174
ARTÍCULO 801.4.- MATERIALES.....	138	960.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	174
ARTÍCULO 801.5.- TENDIDO DE LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN SOBRE POSTES.	138	ARTÍCULO 970.- JALONAMIENTO Y CERRAMIENTO TEMPORAL DE OBRA.	174
ARTÍCULO 801.6.- MONTAJE DE CONDUCTORES.....	138	970.1.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN.....	174
ARTÍCULO 801.7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CORREOS TELECOM.....	139	970.2.- CERRAMIENTO RÍGIDO TEMPORAL DE OBRA	175
ARTÍCULO 801.8.- CABLES.....	141	ARTÍCULO 980 PLANTACIONES	176
ARTÍCULO 801.9.- PRISMAS DE CONDUCTOS.....	143	980.1.- DEFINICIÓN	176
ARTÍCULO 801.10.- SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE EN CONDUCTORES.	148	980.2.- PLANTACIONES TIPO.....	176
ARTÍCULO 802.1.- CANALIZACIÓN Y CONDUCTORES.....	150	980.2.- SELECCIÓN DE ESPECIES	176
ARTÍCULO 802.2.- DESMONTAJE O MONTAJE DE BÁCULO Y TRASLADO.....	152	980.3 EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES	176
ARTÍCULO 802.3.- BASE CIMENTACIÓN BÁCULO.....	152	980.4 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN	177
ARTÍCULO 803.- REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE LA DGT	153	980.5 MEDICIÓN Y ABONO	178
ARTÍCULO 803.1.- CANALIZACIÓN.....	153	988 CONTROL Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	178
ARTÍCULO 803.2.- CABLES DE FIBRA ÓPTICA.....	155	ARTÍCULO 990. PANTALLAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA.....	179
ARTÍCULO 804.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE AGUA	160	990.1.- DEFINICIÓN	179
ARTÍCULO 804.1.- OBJETO.....	160	990.2.- PANTALLA ACÚSTICA METÁLICA FONOABSORVENTE	179
ARTÍCULO 804.2.- OTRA NORMATIVA.....	160	990.3 PANTALLAS ANTI-RUIDO DE TIPO TRANSPARENTE	182
ARTÍCULO 804.3.- CONDICIONES GENERALES.....	160	990.4. MEDICIÓN Y ABONO	185
ARTÍCULO 804.4.- MATERIALES.....	161	ARTÍCULO 995. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	185
ARTÍCULO 804.5.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	161	995.1 DEFINICIÓN	185
ARTÍCULO 804.6.- RECEPCIÓN DE OBRA.....	164	995.2 CONDICIONES GENERALES	185
ARTÍCULO 805.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO.....	164	995.3 EJECUCIÓN	185
ARTÍCULO 805.1.- OBJETO.....	164	995.4 MEDICIÓN Y ABONO	190
ARTÍCULO 805.2.- OTRA NORMATIVA.....	164	CAPÍTULO VIII . VARIOS	190
ARTÍCULO 805.13.- CONTROL DE CALIDAD.....	168	ARTÍCULO 900. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	190
ARTÍCULO 805.14.- MEDICIÓN Y ABONO.....	169	900.1. DEFINICIÓN	190
ARTÍCULO 914 BORDILLOS	169	900.2. EJECUCIÓN	190
914.1. DEFINICION	169	900.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	191
914.2. MEDICIÓN Y ABONO.....	169	ARTÍCULO 930. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	191
ARTÍCULO 915.- ACERAS	169	930.1. DEFINICIÓN.....	191
915.1. DEFINICION	169	930.2. MEDICIÓN Y ABONO	191
915.2. EJECUCION	169		
915.3 MEDICIÓN Y ABONO.....	171		
CAPÍTULO VII. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	171		
ARTÍCULO 950.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL	171		
950.1.- DISPOSICIONES PREVIAS.....	171		
Localización de parques de maquinaria e instalaciones auxiliares.....	171		
ARTÍCULO 960. TIERRA VEGETAL.....	172		
960.1.- DEFINICIÓN.....	173		

Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

La actuación A01 A5_12,6_I consiste en la ejecución de tres tramos de pantallas acústicas, todos ellos situados en el margen izquierdo de la A-5, sentido Badajoz.

TABLA Nº 1. ACTUACIÓN A01_A5-12,6-I

Nº	Actuación	Pantalla	Eje de Trazado	Altura (m)	Longitud (m)
A01	A5_12,6_I	A1_A5-12,6-I_01	Eje 1	4	393
		A1_A5-12,6-I_02	Eje 2	5	393
		A1_A5-12,6-I_03	Eje 4	4	74

En la tabla anterior se indica la longitud y altura de la pantalla, y en la imagen siguiente puede verse la situación de cada una de ellas.



El primer tramo A1_A5-12,6-I_01 y que corresponde al eje 1 de trazado, se ubica en la margen izquierda de la autovía A-5, entre la autovía y la Avenida Buenas Vistas, en la zona del Centro Comercial San José de Valderas.

El segundo tramo A1_A5-12,6-I_02 y que corresponde al eje 2 de trazado, se ubica en la margen izquierda de la autovía A-5, entre la autovía y la Avenida Buenas Vistas, en una zona donde existen edificación residencial.

El tercer tramo A1_A5-12,6-I_03 y corresponde al eje 4 de trazado, se ubica entre la autovía A-5 y el ramal de incorporación a la misma desde la Avenida de Móstoles.

La actuación A3 A5_14_I consiste en la ejecución de cinco tramos de pantallas acústicas, todos ellos situados en el margen izquierdo de la A-5, sentido Badajoz

TABLA Nº 2. ACTUACIÓN A03_A5-14-I

Nº	Actuación	Pantalla	Eje de Trazado	Altura (m)	Longitud (m)
A03	A5_14_I	A3_A5-14-I_01	Eje 10	5	305
		A3_A5-14-I_02	Eje 11	5	262

En la tabla anterior se indica la longitud y altura de la pantalla y en la imagen siguiente puede verse la situación de cada una de ellas.



El primer tramo A3_A5-14-I_01, corresponde al eje 10 de trazado y se ubica en el margen derecho del ramal de salida, sentido de "Alcorcón" M-506, Villaviciosa de Odón, San Martín de Valdeiglesias, Centro Comercial.

El segundo tramo A3_A5-14-I_02, corresponde al eje 11 de trazado y se proyecta entre el ramal de salida definido en el primer tramo y la Autovía A-5.

La actuación A07_A5-24-D consiste en la ejecución de dos tramos diferenciados de pantallas acústicas, ambos están en el margen derecho de la A-5, sentido Badajoz.

TABLA N° 3. ACTUACIÓN A07_A5-24-D

N°	Actuación	Pantalla	Eje de Trazado	Altura (m)	Longitud (m)
A07	A5_24_D	A7_A5-24-D_01	Eje 20	5	44
		A7_A5-24-D_02 A	Eje 21	5	736
		A7_A5-24-D_02 B	Eje 23	5	103
		A7_A5-24-D_02 C+D	Eje 22	5	612

En la tabla anterior se indica la longitud y altura de la pantalla y en la imagen siguiente puede verse la situación de cada una de ellas.



El primer tramo A7_A5-24-D_01, corresponde al eje 20 y se ubica entre la autovía A-5 y el ramal de salida 22 "Móstoles oeste" "Arroyomolinos norte".

El segundo tramo A7_A5-24-D_02, corresponde a los ejes de trazado 21, 23 y 24 y se proyecta en el margen de la autovía y linda con la urbanización Parque Coimbra.

La actuación A10 A5_36,85_D consiste en la ejecución de un solo tramo de pantalla acústica, situado en el margen derecho de la A-5, sentido Badajoz. El tramo, corresponde con el eje de trazado 30 y se ubica entre la autovía A-5 y camino situado junto a la zona verde de la "urbanización Calypo".

TABLA N° 4. ACTUACIÓN A10_ A5-36,85-D

N°	Actuación	Pantalla	Eje de Trazado	Altura (m)	Longitud (m)
A10	A5_36,85_D	A10_A5-36,85-D_01	Eje 30	5	567

En la tabla anterior se indica la longitud y altura de la pantalla y en la imagen siguiente puede verse la situación de cada una de ellas.



ARTÍCULO 101 DISPOSICIONES GENERALES

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares (en adelante PPTP) tiene por objeto establecer las condiciones técnicas a las que deben ajustarse la ejecución de las obras correspondientes al proyecto de construcción "Proyectos para Plan Acción contra el ruido Fase II. Provincia de Madrid. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea Next Generation EU. Lote-2. 39-M-15020. Autovía A-5. PP.KK. 12+200 al 37+100.". Lo establecido en él tiene carácter contractual y, por tanto, es de obligado cumplimiento.

A todos los efectos se consideran como parte integrante de este Pliego y por tanto de carácter contractual los siguientes documentos: PG-3 y PG-4

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye el conjunto de Normas que, con los Planos del Proyecto y con los Cuadros de Precios 1 y 2, definen las obras a realizar y los requisitos técnicos de las mismas, de su ejecución y de su valoración.

Además de cuanto se establece en los Capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuya reglamentariamente sea de aplicación, aunque no esté explicitada en este Pliego.

En adelante las referencias al Pliego de Prescripciones Generales se harán con la denominación 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, corrección de erratas BOE 1 de marzo de 2017), modificada por la Orden FOM/510/2018 (BOE del 22 de mayo de 2018). 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).

Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios atener 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).

Las normas de este P.P.T.P. prevalecerán, caso de contradecirlas, sobre las del General.

NORMATIVA TÉCNICA DE CARRETERAS

Se reproduce en este apartado la normativa técnica de carreteras vigente en la actualidad.

NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS

CONTRATACIÓN DEL ESTADO

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Real Decreto 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.

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 TMA/1160/2021, de 8 de octubre, por la que se establece el marco para la celebración de acuerdos de entrega a los Ayuntamientos de vías urbanas de la red estatal.

TRANSPORTES ESPECIALES

- Nota de Servicio 1/2018, de 27 de noviembre de 2018, sobre Actualización de las instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del Reglamento General de Carreteras.

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Nota de Servicio 5/2017, de 4 de octubre de 2017, rectificaciones de la Nota de Servicio 3/2016 "Instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado".

- Nota de Servicio 3/2016, de 29 de septiembre de 2016, sobre instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado.

- Nota de Servicio 6/2014, de 5 de noviembre de 2014, sobre tramitación de informes a documentos de planeamiento urbanístico.

SISTEMA DE GESTIÓN

- Nota de Servicio 1/2016, de 28 de enero de 2016 para la implantación del sistema de gestión de conservación ordinaria en los sectores de conservación: TEREX GSM.

OTRA NORMATIVA

Orden Circular 2/2019, de 18 de diciembre, sobre instrucciones internas y documentos técnicos de la Dirección General de Carreteras, no reglamentarios ni sometidos a publicación en boletín oficial.

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).

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

- 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.

- Orden TMA/1007/2021, de 9 de septiembre, sobre fijación de límites para la administración de determinados créditos para gastos y delegación de competencias.

- Nota de Servicio 3/2017, de 10 de abril de 2017, sobre las recomendaciones para la redacción y supervisión de estudios de seguridad y salud en los proyectos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- Nota de Servicio 4/2017, de 10 de abril de 2017, sobre actuaciones a realizar en el marco de los contratos de conservación de la Red del Estado en el caso de incidentes en el que se vean involucrados vehículos de transporte de mercancías peligrosas.

- 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, 2002

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).

- Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 27 de julio de 2012).

- Orden Circular 39/2017, de 25 de octubre de 2017, por la que se modifica la Orden Circular 30/2012, de 20 de junio, por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

- Orden Circular 30/2012, de 20 de junio de 2012, por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

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 41/2017, de 10 de noviembre, por la que se establece la partida alzada de abono íntegro para "ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio" a incluir en los proyectos de la Red de Carreteras del Estado.

- Orden Circular 2/2022, 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 1/2019, de 28 de marzo de 2019, sobre instrucciones para la redacción de proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación

- 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 3/2014, de 11 de abril de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los Estudios de Rentabilidad de los Estudios Informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos.

- 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 8/2014 de 3 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado 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 1/2013, de 28 de enero de 2013, Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la Dirección General 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. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.

- 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.

- Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.

- Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras, publicada en 1980.

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, corrección de errores BOE del 28 de julio de 2016). La Orden FOM/185/2017 modifica la Orden FOM/298/2016. Actualizada por Resolución de 26 de marzo de 2018 de la Dirección General de Carreteras

- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

- Nota técnica 04/2020, de diciembre 2020. Zanjas drenantes transversales en las transiciones entre secciones en desmonte y terraplén en sentido descendente de la rasante.

- 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.

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Orden Circular 1/2019, de 18 de marzo, sobre aplicación de los eurocódigos a los proyectos de carreteras.

GUÍAS TÉCNICAS

- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Bases del proyecto geotécnico, junio de 2019.

- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Cimentaciones superficiales, junio de 2019.

- 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.

ESTUDIOS PREVIOS 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

- Orden Circular 1/2019, de 18 de marzo, sobre aplicación de los eurocódigos a los proyectos de carreteras.

- Guía para el proyecto frente a fatiga de puentes metálicos y mixtos de carretera, agosto 2019.

- 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

- Orden Circular 1/2019, de 18 de marzo, sobre aplicación de los eurocódigos a los proyectos de carreteras.

- 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 para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, abril de 2012.

- 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.

TÚNELES

- Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado. (BOE 27 de mayo; corrección de errores BOE 31 de julio).

- Orden Circular 33/2013 sobre manual de explotación de los túneles de la Red de Carreteras del Estado.

- Orden Circular 27/2008 sobre metodología de inspección de túneles.

- Resolución 30 de mayo de 2012, del Secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, por la que se aprueba la metodología de análisis de riesgo en túneles de la Red de Carreteras del Estado.

- Nota de Servicio 3/2006, de 18 de julio, relativa a la adaptación al Real Decreto 635/2006, sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras del Estado.

- Nota de Servicio 2/2006, de 23 de junio, sobre instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de túneles.

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).

- Orden Circular 3/2019, de 18 de diciembre, sobre mezclas bituminosas tipo SMA.

- Nota técnica 01/2020, de 2 de octubre de 2020 para el proyecto y la ejecución de lechadas de cal como sistema de protección de riegos de adherencia.

- Nota técnica 02/2020, de 23 de octubre de 2020 para sustitución de un betún mejorado con caucho (BC) por la combinación de un betún de penetración y un aditivo de caucho en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente.

- Nota técnica 03/2020, de diciembre de 2020 sobre el empleo de árido siderúrgico en firmes y pavimentos.

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).

- Orden Circular 40/2017, de 27 de octubre de 2017, sobre reciclado de firmes y pavimentos bituminosos.

- Nota de Servicio 2/2015, de 3 de julio, sobre el sellado de grietas en pavimentos bituminosos.

- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes.

- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.

- 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 LAS OBRAS

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

CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES

- Nota de Servicio 1/2017, de 13 de febrero de 2017, sobre valor umbral del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) medido con equipo SCRIM.
- Nota técnica, de 16 de noviembre de 2010, sobre la armonización de la medida de la resistencia al deslizamiento transversal con equipos del tipo SCRIM.
- Nota técnica, de 18 de febrero de 2010, sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI).
- Nota técnica, de 23 de diciembre de 2010, sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI), que complementa la firmada el 18 de febrero de 2010.

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).
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

- 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 Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

- 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 4/2014, sobre la web de consulta y la actualización del inventario de señalización vertical de las carreteras de la Red del Estado.

- Nota de Servicio 1/2008. Señalización del Camino de Santiago.

- Catálogo de destinos del sistema de señalización turística homologada en las carreteras del Estado. Diciembre 2020. (SISTHO).

- Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Noviembre 2014. (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. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.

- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.

- 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.
- 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. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Nota de Servicio 2/2017, de 14 de febrero de 2017, sobre los carteles de los centros de conservación y explotación y otras instalaciones, el rotulado y equipamiento de señalización de los vehículos de conservación y algunos elementos de balizamiento habituales en la conservación de las 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.

ESTACIONES Y ÁREAS DE SERVICIO

- Orden Circular complementaria de la OC 320/94 CyE, de 15 febrero de 1996. Se suprimió el punto 2.3.6.2 por el RD 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Reglamento General de Carreteras (BOE del 21 de febrero de 2001).
- Orden Circular 320/94 CyE, de 21 de octubre, sobre áreas de servicio.

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.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (Materiales de carácter general que se utilizan en carreteras)

CEMENTO

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

PRODUCTOS CON MARCADO CE

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013).

- Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE).

INVENTARIO DE CARRETERAS

- Catálogo de la RCE. Inventario de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras 2010.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 01- Manual síntesis.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 02- Manual de criterios.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 03- Manual de usuario.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 04- Manual de variables.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 05- Manual de informática.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 06- Manual de incidencias en edición de datos .

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La actuación principal de las obras proyectadas es la ejecución de las pantallas acústicas que permitan corregir los niveles sonoros presentes actualmente en el ámbito del proyecto, la A-5.....

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN

El Contratista está obligado a realizar su autocontrol, cotas, tolerancias y geométrico en general. También está obligado a realizar el autocontrol de la calidad.

Se entiende que no comunicará a la administración, representada por el Ing. Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del contratista para su comprobación por la Dirección de Obra hasta que el mismo contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.; como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación autocontrol.

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de control, a diferencia del autocontrol.

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

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras 1978" publicadas por la D.G.C. del MOPU.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del contratista. Por tanto, después de que el contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

104.2. ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas citados en la normativa técnica de carácter general que resulte aplicable.

El Contratista debe disponer de su propio laboratorio a efectos de asegurar un mínimo de resultados fallidos en sus peticiones de "aptos" a la Dirección de Obra.

104.3. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los pliegos de prescripciones técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ing. Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del contratista y eventualmente con el control de la Dirección de la obra.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

104.4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en el art. 41 del Código de Circulación, en la orden ministerial de 31 de agosto de 1987, O.C. 8.1-IC de 28 de diciembre de 1999, O.C. 82-IC de 16 de julio de 1987 y en la O.M. de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.3 IC sobre señalización, balizamiento, defensa limpieza y terminación de obras fijas fuera de calzada.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas. Impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra, las rellenará a la mayor brevedad, vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.5. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

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

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

104.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción provisional o el que, en su defecto, fije el contrato.

104.7. VERTEDEROS

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del contratista.

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

104.8. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del contratista.

Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualesquiera que sean las distancias del transporte resultantes.

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

104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)", con las normas, instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en el apartado correspondiente de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Ing. Director dentro de la buena práctica para obras similares.

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

105.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El adjudicatario deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. ABONO DE LAS OBRAS

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

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

106.2. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Serán a cuenta del adjudicatario los gastos que originen el replanteo general de las obras y su comprobación y los replanteos parciales de la misma y los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras se realicen los trabajos.

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

También lo serán los motivados por las medidas de seguridad y limpieza.

106.3. OBRAS DEFECTUOSAS

La obra defectuosa no será de abono, deberá ser demolida por el contratista y reconstruida en plazo de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

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

PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS Y UNIDADES DE OBRA

MATERIALES BÁSICOS

ARTICULO 202 CEMENTOS

202.1. 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 materiales cumplirán con lo indicado en el artículo 202 de la Orden FOM/2523/2014.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

La utilización de otro tipo de cementos distintos a los fijados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá ser propuesta por el Contratista, justificándola debidamente y aprobada por el Ingeniero Director de las Obras.

El cemento a utilizar será el siguiente:

- En la confección de hormigones: CEM II/A-D 42,5 R/SR UNE 80301:96 y UNE 80303:96.
- En mezclas bituminosas en caliente, como polvo mineral de aportación (filler de aportación), se empleará cemento tipo CEM V/A 32,5 UNE 80301:96 o el que ordene el Ingeniero Director de las Obras, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

202.2. MEDICIÓN

- La medición se incluye en la unidad de la que forma parte.

ARTICULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS

211.1. DEFINICIÓN

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

tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente. A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

-Convencionales (norma UNE-EN 12591).

-Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

-Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

211.2. CONDICIONES GENERALES

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

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

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

211.3. DENOMINACIONES

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

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y

máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

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

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

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

211.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

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

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

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

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

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

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

211.5. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

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

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

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

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE. -
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).

- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

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

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

211.6. CONTROL DE CALIDAD

211.6.1. Control de calidad

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

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

211.6.2. Control de a la entrada del mezclador

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

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

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

211.6.3 Control adicional

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

211.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

211.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición del betún se realizará en toneladas (t) y se abonará según el cuadro de precios nº1.

211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 50/70

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. DEFINICIÓN

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

280.2. EQUIPOS

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

280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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

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

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o, en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en $SO_4=$ (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro, Cl^- (UNE 7178:60):
 - Para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
 - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración a 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58):0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se

prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedente del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas y los valores de densidad definidos en el artículo 29 del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

Con respecto al contenido de finos aportado al hormigón, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 30 del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón y morteros, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

280.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el apartado 1.1.2 del Anejo 4 del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5. MEDICIÓN

La medición y abono del agua se considerará incluida en la unidad de obra (morteros u hormigones) de la que forme parte.

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

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

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el ión cloruro, 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.

Con respecto al ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el artículo 33.1 del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

281.2. TIPOS DE ADITIVOS

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.

Los tipos de aditivos permitidos son los recogidos en la tabla 31.2 del Código Estructural vigente (RD 470/2021). Los aditivos de cualquiera de los cinco tipos indicados deberá cumplir la norma UNE-EN 934-2.

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. EJECUCION

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 31 del Código Estructural vigente (RD 470/2021)

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 medido 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 más o en menos del peso o volumen requeridos.

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

281.5.1. CERTIFICACIÓN

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido del Código Estructural vigente (RD 470/2021)

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con lo establecido del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

281.5.2. 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. MEDICION 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.

281.7. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO.

El desbroce del terreno cumplirá lo especificado en el artículo 300 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 1382/2002 de 16 de mayo.

300.1.-DEFINICIÓN

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

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

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

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

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

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 cimiento 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 cota hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Durante la fase de explotación, se procederá a la eliminación de las especies exóticas invasoras que, de forma alarmante, están proliferando en varios puntos próximos a la vía prevista.

En las labores de desbroce, se evitarán los tratamientos con herbicidas en las márgenes de la carretera, cunetas, taludes, glorietas, etc., sustituyéndose por actuaciones manuales, siempre que el terreno lo permita, o por desbroces mediante métodos mecánicos en la época adecuada.

300.2.2.- Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

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

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El desbroce del terreno se abonará por m² al precio que aparece en los Cuadros de Precios para:

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

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

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

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

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

ARTÍCULO 301 DEMOLICIONES Y LEVANTADOS

301.1 LEVANTADOS Y DESMONTAJES DE ELEMENTOS EN SUPERFICIE

Definición

Consisten en el levantado o desmontaje de todos los elementos de superficie existentes en la zona de obras, de cualquier tipo y altura, que sea necesario levantar para ejecutar las obras, así como la rotura de los pavimentos precisos para ello. Dentro de estos elementos se encuentran los bordillos, vallas, carteles, señales, barreras, báculos o columnas de alumbrado, etc.

Ejecución de las obras

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Levantado, derribo o desmontaje del elemento con la parte proporcional de las correspondientes cimentaciones y protecciones que lo acompañen, efectuándose el mismo con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya de conservarse intactos.
- Retirada de los materiales levantados a vertedero, de acuerdo con lo que determine la Dirección Facultativa, incluyendo la carga mecánica de los materiales sobre camión o sobre contenedor, tiempos de espera necesarios, etc. El transporte, canon de vertido y certificado de medio ambiente si fuera necesario, quedan incluidos dentro de los trabajos a desarrollar por el gestor de residuos.

301.2DEMOLICIONES DE FÁBRICA

Definición

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

- Derribo de construcciones
- Retirada de los materiales de derribo
- Según el procedimiento de ejecución se establece la:
- Demolición elemento a elemento. Los trabajos se efectúan siguiendo un orden que, en general, corresponden al orden inverso seguido para la construcción

Ejecución de las obras

Condiciones Generales

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

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. En especial, deberán adoptarse de forma general las siguientes precauciones:

- Cuando la construcción se sitúa en una zona urbana y su altura sea superior a 5 m. al comienzo de la demolición, estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor a 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de 1,50 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a distancias no mayores de 10 m., y en las esquinas.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.

En fachadas de edificios que den a la vía pública se situarán protecciones como redes o lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2 m.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.
- En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras.
- Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
- Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Demolición elemento a elemento

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmiten al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

Retirada de los materiales de derribo

La Dirección suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

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

Control y criterios de aceptación o rechazo

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adaptan a lo especificado en este Pliego.

301.3 DEMOLICIONES DE FIRME

Definición

Esta unidad comprende el fresado y la demolición de calzadas, aceras y otros elementos, incluyendo la base y sub-base del mismo, bordillos, y baldosas.

Ejecución de las obras

En su ejecución, se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo horario permitido, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica. Se procederá siempre a la demolición de la acera y sub-base de hormigón manualmente con compresor en los tramos de acera junto a las fachadas de edificios, y en una anchura de 50 cm. desde las mismas.

En esta fase se prestará especial atención a los chapados y aplacados exteriores de las fachadas anexas, dado que en muchas ocasiones se colocan apoyados en las aceras existentes y no en angulares u otros dispositivos de apoyo, lo que pudiera comportar al demolerlas la caída o despegue de estos elementos, por lo que se deberá tomar las medidas necesarias para evitar esto último.

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a las calzadas o aceras a demoler.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

301.4 EJECUCIÓN DE OBRAS DE RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN

Se define como señalización vertical de orientación informativa urbana al conjunto de elementos de señalización vertical colocados en las calles de una población que tienen por

misión informar a los usuarios sobre los itinerarios para llegar a los diferentes destinos de interés general.

Se define como señalización vertical de código al conjunto de señales de contenido fijo, con el mismo formato y pictograma, que únicamente varían su tamaño y, en algunos casos los números que pueda incluir.

Se incluirá la retirada de todos los carteles de señalización informativa urbana y señales de código contemplados en el presente proyecto.

300.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones y levantes se medirán y abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

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

301.0030 (m3) DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA I/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

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

301.0110 (m) DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

301.0120 (m) LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

301.0130 (m) LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

301.0130N (m) LEVANTAMIENTO DE BARRERA DE HORMIGÓN EXISTENTE I/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

301.0135N1 (m) LEVANTAMIENTO DE SEÑAL, FOTOS Y PANELES DE 1 O 2 POSTES, DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, PARA SU POSTERIOR COLOCACIÓN, I/ ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO. SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO.

301.0135N2 (m) LEVANTAMIENTO DE CARTELES DE 1 O MÁS POSTES, DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, PARA SU POSTERIOR COLOCACIÓN, I/ ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO. SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO

ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

320.1. DEFINICIÓN

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

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

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

La excavación de tierra vegetal incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la tierra vegetal que posteriormente vaya a ser utilizada según condiciones del pliego.
- Se incluyen las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida dentro de la obra sea cual sea la distancia o carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 kilómetros.
- El abono y mantenimiento de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

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

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

320.2. CLASIFICACIÓN DE LA EXCAVACIONES

La excavación se clasificará en:

- Excavación en tierra vegetal.
- Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos sin explosivos.
- Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos sin explosivos.
- Excavación en desmonte en roca con empleo de explosivos o medios mecánicos.
- Excavación en tierra para formación de escalonado en cimientos, en vaciado o saneo.

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1. Generalidades

El Contratista indicará al Director de la obra, con la suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la previa aprobación del sistema de ejecución a emplear.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará, junto con el Director de la obra, los emplazamientos de los posibles servicios afectados (tuberías, fibras ópticas, redes eléctricas, etc.) y, si es preciso, se preverá su desplazamiento.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas, para lo que será necesaria la existencia de puntos fijos de referencia, que no estén afectados por las obras, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

En el caso que aparecieran suelos inadecuados en el fondo de la excavación no previstos en proyecto, la excavación se realizará, en primera fase, hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, el Director de la obra decidirá la cota definitiva de excavación, a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén hasta la cota prevista en Planos.

Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los Planos y en el Pliego, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de

distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en relleno.

Si como consecuencia de errores se produjeran excesos en la excavación, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de la obra.

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 y rodadura de acuerdo con el Director de la obra.

El fondo de la excavación se ha de mantener, en todo momento, en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes medidas de seguridad.

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

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, puedan afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar al Director de estas.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6%.

Las operaciones de carga se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que el Director de la obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización, y las que considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

El Director de la obra podrá ordenar el acopio de estos sobrantes o no adecuados en sobreechamientos de terraplenes.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sea adecuada para su empleo en rellenos tipo todo uno. Dicha granulometría se define en el artículo 333.4.2.

Por causas justificadas el Director de la obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita del Director de la obra.

La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de esta está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.

La situación de los préstamos es meramente indicativa, y en modo alguno exigible, por lo que una diferente procedencia de materiales no será objeto de nuevos precios o modificación de estos, ni de abonos adicionales de ninguna índole.

320.3.2. Drenaje

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

320.3.3. Tierra vegetal

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

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

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

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

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

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

– Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

– Si está previsto un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

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

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

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

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

320.3.4. Empleo de los productos de excavación

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

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

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

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

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

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

320.3.8.- *Proceso de ejecución.*

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse al Director de la obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará el inicio de una excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe que evite la acumulación de agua en las excavaciones. Con esta finalidad ha de construir las protecciones: zanjas, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes, ejecutándose una cuneta de guarda provisional o la definitiva, tal como figure en los Planos, para evitar que se produzcan daños en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito del Director de la obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con el Director de la obra.

Se ha de evitar que discurra, por las caras de los taludes finales, cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación, construyendo las bajantes necesarias.

Se han de retirar de los taludes las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Las excavaciones en zonas que exijan refuerzo de los taludes se han de realizar en cortes de una altura máxima que permita la utilización de los medios habituales en dicho refuerzo.

Cerca de estructuras de contención, previamente realizadas, la maquinaria ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura mayor o igual a un metro (1,0 m), que se habrá de extraer después manualmente.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes a la formación de rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de la obra.

Los excedentes de material, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos autorizados indicados por el Director de la obra.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza el Director de la obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el proyecto y sea necesario su almacenamiento, o que no sea posible ejecutar en la misma fase de obra, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señala el Proyecto o, en su caso, el Director de la obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.), éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos. En cualquier caso, los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por el Director de la obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de los préstamos y vertederos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte.

Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba del Director de la obra.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de tres metros (3 m).

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial que requiera el terreno, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, ni hubieran estado ordenados por el Director de la obra.

El Contratista ha de presentar al Director de la obra, cuando éste lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. El Director de la obra puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, sostenimientos, o de su incorrecta ejecución y estará obligado a mantener una permanente vigilancia de su comportamiento, así como a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica de más menos cinco centímetros (± 5 cm) en caso de tratarse de suelos y en más cero o menos veinte centímetros (+0 y -

20 cm) en caso de tratarse de roca. En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar del Director de la obra la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la excavación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará, urgentemente, las reparaciones complementarias necesarias.

Si los citados desperfectos son imputables a una ejecución inadecuada o a un incumplimiento de las instrucciones del Director de la obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina en su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica.

Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área o se entrecrucen itinerarios.

Cualquier tipo de maquinaria estacionada en la obra deberá estar adecuadamente señalizada y los desplazamientos de esta deben de adaptarse al tráfico de la obra para que el estacionamiento o la circulación se produzcan en condiciones idóneas de seguridad.

320.4. MEDICIÓN Y ABONO

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

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

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

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

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

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

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

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

320.0020 (M3) EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

320.0070 (M3) EXCAVACIÓN EN TIERRA PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEAMIENTO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

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

320.0010 (M3) m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL I/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS.

ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

321.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir y preparar todos los tipos de zanjas y pozos necesarios para la instalación posterior de tuberías, arquetas, construcción de cimientos, etc.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los materiales removidos a vertedero o al lugar de empleo.

En general, la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 321 del PG-3/75. Asimismo, se tendrá en cuenta lo siguiente:

La tierra procedente de la excavación no podrá utilizarse para ninguna clase de relleno o terraplenado, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa de las obras.

Las tierras de préstamos que la Dirección Facultativa de las obras haya aceptado como útiles para el relleno de las zanjas, se depositarán a un solo lado de éstas, a una distancia mínima de 1 m del borde de las mismas, sin afectar, en ningún caso, a la estabilidad de la zanja y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y el acceso.

Si se diera el caso, en ningún momento se impedirá el acceso de peatones, vehículos o maquinaria de trabajo a las parcelas colindantes por causa de las zanjas abiertas, debiéndose habilitar los pasos necesarios para dicho acceso, bien mediante tramos de zanjas sin excavar o mediante pasarelas rígidas sobre las zanjas y dotadas de las defensas necesarias en prevención de accidentes.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente, las ordenanzas municipales y lo que al respecto indique la Dirección Facultativa.

Los excesos de excavación que hayan dado lugar a mayor profundidad de la debida en zanjas destinadas a cimentaciones o instalaciones de tuberías y, en general, en todos los casos en que el fondo de la zanja haya de soportar cualquier clase de carga, se rellenarán con

hormigón, de la dosificación adecuada a las cargas que haya de soportar, hasta recuperar la rasante preestablecida, no siendo de abono al Contratista tal exceso, a menos que la mayor profundidad alcanzada lo sea en cumplimiento de órdenes expresas de la Dirección Facultativa.

Si la naturaleza del terreno lo requiriese, y siempre que la Dirección Facultativa de la obra lo considerara, el Contratista deberá proteger las paredes de las zanjas mediante entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de lo excavado, aunque dadas las características del terreno no es de esperar que esta situación ocurra.

En ningún caso se admitirán zanjas con dimensiones menores que las establecidas en el Proyecto, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para desplome de las tierras.

No se permitirá en ningún caso, la apertura de zanjas en longitudes superiores a 200 m. por delante de la tubería colocada. Se recomienda que no transcurran más de 8 días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El Contratista señalará convenientemente las zanjas abiertas y mantendrá en buen estado de seguridad los pasos provisionales que sea necesario ejecutar, todo ello de conformidad con lo estipulado en los reglamentos y disposiciones vigentes sobre seguridad y salud laboral.

322.2 MEDICIÓN Y ABONO

Las excavaciones se medirán por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones teóricas en planta y con la profundidad realmente ejecutada. Según:

321.0010 (m3) EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 KM O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

321.0020 (m3) EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 KM O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

ARTICULO 330 TERRAPLENES

330.1 DEFINICIÓN

Los terraplenes, en este caso los realizados con suelo seleccionado, cumplirán lo especificado en el artículo 330 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 1382/2002 de 16 de mayo.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas

características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

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

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes de este. 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).

- Relleno bajo bermas: parte del relleno comprendida entre el borde del arcén y la cuneta, tanto lateral como de mediana, así como la parte comprendida entre el borde del arcén y el espaldón del relleno.

330.3. MATERIALES

330.3.1.- Criterios Generales.

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

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101:1995.

– Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35 \%$), según UNE 103101:1995.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

330.3.3.- Clasificación de los Materiales.

Cuando no sea posible realizar ensayos de contraste en las canteras, en obra, de forma previa al uso de los materiales deberán realizarse los ensayos de laboratorio previstos en este documento.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

330.3.3.1.- Suelos Seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones del apartado 330.3.3.1 del PG-3.

330.3.3.2.- Suelos Adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones del apartado 330.3.3.2 del PG-3.

330.4. EMPLEO

330.4.1.- Grado de Compactación.

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

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

– En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de referencia.

– En las zonas de cimienta, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

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

330.4.2.- Humedad de Puesta en Obra.

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

– La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego.

– El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo, expansividad o colapso).

– La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

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

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

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

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

330.4.3.- Precauciones Especiales con Distintos Tipos de Suelos.

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

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

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

diferentes usos del suelo dentro de la obra.

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

330.4.3.1.- Suelos Colapsables.

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

330.4.3.2.- Suelos Expansivos.

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

330.4.3.3.- Suelos con Yesos.

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

330.4.3.4.- Suelos con Materia Orgánica.

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

330.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

330.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

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

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

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

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

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

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

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no

deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2.- Extensión de las Tongadas.

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

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación

en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

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

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

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

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

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

330.6.3.- Humectación o Desección.

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

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

330.6.4.- Compactación.

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

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

Coronación de terraplenes y fondo de desmontes

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

Núcleos

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

Cimentación

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

330.6.5.- Control de la Compactación.

330.6.5.1 Generalidades

El control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 de este artículo, así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y, por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

– La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se

comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.

– El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ($Ev2 \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($Ev2 \geq 30$ MPa) para el resto.

En coronación, cien megapascales ($Ev2 \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($Ev2 \geq 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

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

330.6.5.2 Ensayos de referencia

a) Ensayo de compactación Próctor

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia.

En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 de este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado

330.6.5.4 de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

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

b) Ensayo de carga con placa Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²).

El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev₂, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella

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

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

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

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

Determinación "in situ"

a) Definición de lote

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

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²)

y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el

terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

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

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

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

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

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien

metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e

independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

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

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

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

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

330.6.5.4 Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 de este artículo.

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 este artículo y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además- al menos el sesenta por ciento (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/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

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

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

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

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

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

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

donde:

- S_r = Grado de saturación (%).
- w = Humedad del suelo (%).
- ρ_d = Densidad seca (kg/m³).
- ρ_w = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico 1.000 kg/m³).
- ρ_s = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m³).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.6.6.- Puesta a punto del método de trabajo

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

330.7.- Limitaciones de la Ejecución.

Será de aplicación el apartado 330.7 del PG-3.

330.7.- Medición y Abono.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

330.0010 m3 TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO I/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA 5 KM AL LUGAR DE EMPLEO, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.

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

(EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).

ARTÍCULO 332. RELLENOS

332.1 DEFINICIÓN

Los rellenos localizados cumplirán lo especificado en el artículo 332 del PG-3 según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 1382/2002 de 16 de mayo, que a todos los efectos sustituye a la correspondiente para dicho artículo en la edición del PG-3/75.

Zona de los rellenos

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

En el caso de los rellenos en trasdós de estribos y muros, así como rellenos en cuñas de transición, se distinguirán las zonas definidas en la "Guía de cimentaciones en obras de carretera" publicada por el Ministerio de Fomento en 2009. Concretamente, se diferencian las zonas M1, M2, M3 y M4 según los esquemas allí establecidos.

332.2 MATERIALES

De forma general, se emplearán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este pliego, procedentes de préstamo o cantera

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y las indicaciones del Director de las Obras. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

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

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

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

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.3. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según UNE 103 501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.4. RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

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

332.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los Planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén. Según:

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

332.0050 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA, i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

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

No serán objeto de abono independiente los trabajos de extracción, machaqueo y/o clasificación que pudieran resultar necesarios para lograr la aptitud de los materiales que se vayan a emplear, independientemente de su procedencia.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, para contabilizar su abono.

CAPÍTULO II .DRENAJE

ARTÍCULO 400 CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

400.1 DEFINICIÓN

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

400.2 MATERIALES

400.2.1. Extensión y compactación

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

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

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

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

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

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a treinta megapascales (30MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2. Otros materiales

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

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles

elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3. EJECUCIÓN

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

400.3.1. Preparación del lecho de asiento

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

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

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo

tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo

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

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

400.3.2. Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya, el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

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

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

400.3.3. Juntas

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

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

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

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

Las juntas se sellarán utilizando para ello mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

400.3.4. Aceptación o rechazo

Las tolerancias máximas serán las siguientes:

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

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

400.4. Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros cúbico (m³) medido sobre los Planos de Proyecto, realmente ejecutado.

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

400.0010 m³ HORMIGÓN C25/30 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO,

ACABADOS Y JUNTAS SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.

ARTÍCULO 414 CAÑOS DE HORMIGÓN

414.1.- DEFINICIÓN

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

Se incluye en esta unidad de obra:

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

414.2.- MATERIALES

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

El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de la clase definida para cada una de las ODT, según la norma UNE-EN-1916. En cualquier caso, las clases resistentes proyectadas podrán ser las siguientes: 90, 135 y 180.

La resistencia mínima del hormigón será $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ para los tubos de hormigón armado.

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

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

Clases resistentes de los tubos

En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón armado se clasificarán en cuatro clases resistentes caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kN/m². La clase resistente exigible al tubo se obtendrá de la siguiente tabla:

Dimensiones nominales		Cargas de fisuración Ff y de rotura Fn (kN/m)							
		Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
		Ff	Fn	Ff	Fn	Ff	Fn	Ff	Fn
Tubos Circulares D (mm)	300	(*)	(*)	18	27	27	40,5	36	54
	400	(*)	(*)	24	36	36	54	48	72
	500	(*)	(*)	30	45	45	67,5	60	90
	600	(*)	(*)	36	54	54	81	72	108
	800	(*)	(*)	48	72	72	108	96	144
	1000	40	60	60	90	90	135	120	180
	1200	48	72	72	108	108	162	144	216
	1400	56	84	84	126	126	189	168	252
	1500	60	90	90	135	135	202,5	180	270
	1600	64	96	96	144	144	216	192	288
	1800	72	108	108	162	162	243	(**)	(**)
	2000	80	120	120	180	180	270	(**)	(**)
2500	100	150	150	225	(**)	(**)	(**)	(**)	
3000	120	180	180	270	(**)	(**)	(**)	(**)	

(*) = Diámetros no contemplados en Norma para la Clase 60

(**) = Diseños especiales no contemplados en Norma cuyo dimensionamiento, a propuesta del fabricante, deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

414.3. ENSAYOS

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en $\pm 5\%$ de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su longitud nominal.

414.4. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kp/cm².
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

Los tubos se transportarán sobre unas cuñas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos o calores o fríos intensos. Si esto no fuera

posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

414.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será, como mínimo, cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior. En caso de que en los planos de proyecto se indiquen otras dimensiones de la zanja, se seguirán las indicadas en ellos.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón C25/30 de veinte centímetros (20 cm) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

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

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o de manera manual cuando el peso del tubo lo permita, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de golpes. Siempre que en el material de las juntas intervenga cemento o elementos no elásticos se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola

alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, comprobándolos previamente mediante una energética tracción.

Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos, así como alineadas, permitiéndose pequeños cambios en la alineación, sin superar los valores máximos según la norma UNE-EN 1916:2008, que especifica unos giros máximos en función del diámetro nominal.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón C25/30. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los "riñones", en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de esta. Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja.

Para los tubos reforzados completamente con hormigón, la última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación de los Planos.

En el caso de que el relleno de zanja y riñones no se ejecute con hormigón, sino con material granular, este relleno se ejecutará mediante tongadas que no excedan de 0,30 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Próctor Normal.

414.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los caños de hormigón se medirán por metros (m) de longitud de su generatriz inferior, realmente colocados, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del caño.

El precio incluye los materiales, la colocación de los tubos, la parte proporcional de juntas y piezas

especiales y las uniones a arquetas, sumideros y boquillas necesarias.

- La excavación de la zanja.
- Suministro y vertido del hormigón de solera.
- Suministro y vertido del hormigón de los riñones.
- Suministro y vertido del hormigón sobre clave del tubo (si es que existiera).

Los caños de hormigón se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

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

414.0060N m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 500MM CLASE 180 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

414.0080N m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600MM CLASE 135 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

414.0120 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 800MM CLASE 180 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

ARTÍCULO 417 TUBOS DE PVC EN OBRAS DE DRENAJE

417.1. DEFINICIÓN

Son tubos de cloruro de polivinilo (PVC) empleados para la captación o conducción de agua.

Las características físicas, mecánicas y químicas serán las siguientes:

Ensayo / característica	Norma	Valor
Resistencia al Impacto	UNE EN 744	0°, percutor tipo d90
Temperatura de Vicat	UNE EN 727	> 78°C
Estanqueidad de las uniones: A presión interna A presión externa	UNE EN 1277 UNE EN 1277	1 bar. 30 min 1 bar, 30 min
Flexibilidad Anular	UNE EN 1446	30% deformación
Coefficiente de Fluencia	UNE EN ISO 9967	< 2,5 en dos años
Resistencia al diclorometano	UNE EN 580	15° C y 30 minutos

417.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO.

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol. El cloruro de polivinilo (PVC) es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

417.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

417.0029N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150mm EN ZÓCALO DE PANTALLA CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.

CAPÍTULO III. FIRMES

ARTÍCULO 510 ZAHORRAS

Se define como Material granular de granulometría continua constituido por partículas total o parcialmente trituradas empleado en la subbase del firme.

510.1.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.1.1 Aceptación

Equipo de extensión

Habida cuenta de las características del presente proyecto, se utilizarán extendedoras automotrices con sistemas automáticos de nivelación. El Director del proyecto autorizará el equipo de extensión.

Las anchuras mínima y máxima de extensión vendrán determinadas por las características técnicas propias de la maquinaria, que serán validadas, no obstante, por el Director de las Obras.

510.2.- TRAMO DE PRUEBA

El Director de las Obras fijará la longitud del tramo de pruebas. El tramo de pruebas tendrá una longitud no inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si la realización de dicho tramo es aceptable como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

Se comprobará la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

- En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

• En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.

• En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

• No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.3. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.0010 m³ ZAHORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.

Tampoco serán objeto de abono los sobrecanchos necesarios para compactación en la ejecución de cuñas y zonas estrechas.

ARTÍCULO 530 RIEGOS BITUMINOSO DE IMPRIMACIÓN**530.1 DEFINICIÓN**

Los riegos de imprimación se aplicarán sobre la capa de zahorra artificial.

Se cumplirá lo establecido en el Artículo 530 "Riegos de Imprimación" de la "Parte 5- Firmes y Pavimentos" del Anexo de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre de 2014 (B.O.E. 3 de enero de 2015).

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.

Se empleará, en este caso, la emulsión bituminosa [C60BF4 IMP] en riego de imprimación.

Dotación de los materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/ m²) de ligante residual. La dotación de ligante residual será de 1,5 kg/m².

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación durante la obra sobre dicha capa.

Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/ m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/ m²).

530.3 MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se medirá por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El precio aplicable será:

530.0030 t EMULSIÓN C60BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios nº 1.

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

Los riegos de adherencia se aplican sobre las capas de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos y las capas de mezcla bituminosa sobre las que se dispone una capa de mezcla bituminosa.

Se cumplirá lo establecido en el Artículo 531 "Riegos de Adherencia" de la "Parte 5- Firmes y Pavimentos" del Anexo de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre de 2014 (B.O.E. 3 de enero de 2015).

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.

Se empleará, en principio, emulsión asfáltica C60B3 ADH en riegos de adherencia o C60B3 CUR en riegos de adherencia. El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otro ligante, sin haber por ello modificación alguna en los precios.

Dotación de ligante hidrocarbonado

La dotación de ligante hidrocarbonado será de 0,6 kg/m². Mientras que la dotación del betún residual será de 0,45 Kg/m² bajo capa de rodadura constituida por una mezcla discontinua. El Director de las obras podrá modificar las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

ARTÍCULO 531.3 MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los precios aplicables serán:

531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 541 MEZCLAS BITUMINOSAS ABIERTAS EN FRÍO

541.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa abierta en frío la combinación de áridos gruesos con una emulsión bituminosa y ocasionalmente aditivos, cuyo proceso de fabricación no requiere en general calentar previamente los componentes. La mezcla, que puede ser almacenada, debe poderse extender y compactar a temperatura ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio previo de los materiales.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que recibirá la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Almacenamiento de la mezcla, si procede.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Ejecución de un tratamiento de protección, si procede.

541.2. MATERIALES

541.2.1.- Emulsiones bituminosas

Se fijará el tipo de emulsión bituminosa a emplear que, salvo justificación en contrario, será EAM, EAM-m, ECM o ECM-m, y cumplirá lo establecido en los artículos "Emulsiones bituminosas". En el caso de emplear otro tipo de emulsión bituminosa, se establecerá las especificaciones que deba cumplir.

541.2.2.- Áridos

Se adoptan las denominaciones siguientes:

- Árido grueso es la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2

- Árido combinado es el obtenido mezclando las distintas fracciones de los áridos según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo.

Dado que las mezclas bituminosas abiertas en frío están constituidas por áridos gruesos, las condiciones que a continuación se establecen están referidas a dichos áridos gruesos

Condiciones generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas abiertas en frío podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. Se podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a utilizar áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

También podrá emplearse como árido el material procedente del fresado de mezclas bituminosas. En este caso, el Director de las Obras, establecerá la proporción de material procedente de fresado a emplear.

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

Inalterabilidad

Los áridos no serán susceptibles de experimentar ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables 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 los suelos o corrientes de agua.

El PG-3. o, en su defecto, 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 fresado de mezclas bituminosas, 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 UNE-EN 1744-3

Angulosidad (Partículas trituradas).

La proporción de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en el cuadro PROPORCIÓN DE PÁRTICULAS TRITURADAS (% en masa)

	CATEGORÍA DE TRÁFICO	
	Medio y pesado	Ligero
VALOR MÍNIMO	90	75

Forma (Índice de lajas).

Los valores máximos del índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, serán iguales o inferiores a los del cuadro siguiente:

ÍNDICE DE LAJAS

	CATEGORÍA DE TRÁFICO	
	Medio y pesado	Ligero
VALOR MÍNIMO	30	35

Resistencia a la fragmentación (Coeficiente Los Angeles).

El coeficiente Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo establecido en el cuadro ÍNDICE DE LAJAS.

ÍNDICE DE LAJAS

	CATEGORÍA DE TRÁFICO		
	Pesado	Medio	Ligero
VALOR MÁXIMO	20	25	30

Resistencia al pulimento (Coeficiente de pulimento acelerado).

El coeficiente de pulimento acelerado del árido para su empleo en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en el cuadro COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO

	CATEGORÍA DE TRÁFICO	
	Pesado	Medio y ligero
VALOR MÍNIMO	0,45	0,40

En el caso de utilizar áridos certificados según la UNE-EN 13043:2003, se exigirá la categoría PSV50 para las categorías de tráfico pesado y la categoría PSV44 para las categorías de tráfico pesado medio y ligero.

Limpieza (Contenido de impurezas).

Los áridos estarán exentos de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

541.2.3.-Filler

Definición

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE. Condiciones generales El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. Las proporciones del filler procedente de los áridos y comercial de aportación se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Granulometría

La curva granulométrica del filler de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
0,63	100
0,16	90-100
0,080	75-100

Finura y actividad

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm³) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm³).

Plasticidad de la mezcla de áridos y filler

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6). La mezcla de árido grueso, árido fino y filler, en las proporciones establecidas, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a

cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

541.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El PG3 fijará, para cada caso, el huso granulométrico dentro del que deberá estar comprendida la curva granulométrica del árido combinado, que será uno de los indicados en el cuadro. El análisis granulométrico se realizará según la UNE-EN 933-1

La dosificación mínima de betún residual, en proporción de la masa total de árido combinado, no será inferior al dos y medio por ciento (2,5 %), excepto en la capa de rodadura, donde será superior al tres por ciento (3,0 %).

HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDOACUMULADO (% en masa)

Tipo de huso	TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2:1996 (mm)						
	40	31,5	20	12,5	8	4	2
AF8	-	-	-	100	50-75	10-28	0-5
AF12	-	-	100	60-85	30-55	6-24	0-5
AF20	-	100	70-95	45-70	22-46	3-20	0-5
AF25	100	81-93	54-78	30-58	16-42	3-20	0-5

El tipo de mezcla bituminosa en frío a emplear en función del espesor de la capa se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según el cuadro siguiente:

TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA.

ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
< 4	AF8
4 - 6	AF12
6 - 8	AF20
> 8	AF25

541.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

541.4.1.- Central de fabricación

La fabricación de las mezclas abiertas en frío se llevará a cabo en centrales de mezclado, las cuales pueden ser fijas o móviles. Las centrales de mezclado podrán ser de tipo continuo o discontinuo. Irán provistas de dispositivos adecuados que permitan dosificar, por

separado, la emulsión bituminosa y los áridos, con una precisión compatible con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Las tolvas de almacenamiento de los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, con bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente. La separación entre las tolvas será la suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Su número mínimo dependerá del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a dos (2). Las tolvas de alimentación de los áridos deberán estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados con precisión, y mantenidos en cualquier ajuste.

El sistema de almacenamiento y alimentación de emulsión será el adecuado para permitir una buena circulación de ligante con caudal uniforme, y debe asegurar una correcta dosificación, cuidando especialmente de que en las válvulas no existan fugas, goteos ni obstrucciones.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá contar con un sistema de dosificación específico.

El Director de las Obras aprobará el equipo de fabricación, una vez realizadas las pruebas de producción y comprobadas la correcta dosificación y homogeneización de la mezcla.

541.4.2.-Elementos de transporte

Para el transporte de la mezcla a su lugar de empleo se utilizarán camiones volquetes de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y la altura de la caja de los camiones deberán ser tales que, si el vertido se realiza en la tolva de una extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados en todo momento al ritmo de ejecución de la obra y a la capacidad del equipo de extensión, con el fin de reducir las paradas al mínimo. Deberán disponer de una lona que cubra totalmente la caja del camión, para su empleo en la protección de la mezcla.

541.4.3.-Equipos de extensión

Se emplearán preferentemente extendidoras autopropulsadas o, en su caso, plantas móviles. Se admite el empleo de motoniveladora, que en todo caso deberá ir provista de placas laterales.

Los equipos estarán dotados de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la anchura, el espesor y la configuración definidos en los Planos del Proyecto. Su capacidad y su potencia motriz serán las adecuadas a la producción prevista.

Las extendedoras deberán estar dotadas de un dispositivo automático de nivelación. Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste o por otras causas.

Si a la extendedora se pudieran acoplar piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

541.4.4.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios y de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las ruedas delanteras con las traseras.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

541.5. EJECUCIÓN

541.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y la puesta en obra de la mezcla no se iniciarán hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la mezcla.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40, 31,5, 20, 12,5, 8, 4, 2 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996.
- Tipo y características de la emulsión bituminosa.
- La dosificación de la emulsión bituminosa referida a la masa del total de los áridos, y la de los aditivos referida a la masa de la emulsión bituminosa.
- En su caso, el tipo y la dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

El PG3, o en su defecto el Director de Obras, fijará la dosificación mínima del ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles y la experiencia obtenida en casos análogos.

La dosificación mínima de la emulsión bituminosa se fijará a partir de la siguiente expresión basada en la superficie específica de los áridos:

$$BR = (K/100) \cdot (1,5^A + 2,5B + 4C + 6D + 9E + 12F),$$

siendo:

BR = Proporción de betún residual sobre la masa seca de los áridos.

K = Coeficiente de riqueza, cuyo valor es 1 en capas de rodadura y 0,9 en capas inferiores.

A = Proporción de áridos retenida por el tamiz UNE 20 mm.

B = Proporción de áridos que pasa por el tamiz UNE 20 mm y es retenida por el tamiz UNE 8 mm.

C = Proporción de áridos que pasa por el tamiz UNE 8 mm y es retenida por el tamiz UNE 4 mm.

D = Proporción de áridos que pasa por el tamiz UNE 4 mm y es retenida por el tamiz UNE 2 mm.

E = Proporción de áridos que pasa por el tamiz UNE 2 mm y es retenida por el tamiz UNE 0,063 mm

F = Proporción de áridos que pasa por el tamiz UNE 0,063 mm.

El tiempo de rotura y la envuelta de la emulsión bituminosa frente a los áridos combinados, se valorarán mediante los ensayos recogidos en la NLT-145:1995. El tiempo de rotura no superará los noventa segundos (90 s) y la envuelta deberá ser satisfactoria.

La adhesividad frente al agua se valorará mediante los ensayos recogidos en la NLT-196:1984. La adhesividad deberá ser buena antes de la acción del agua en forma de lluvia y aceptable después de dicha acción. Con el árido de obra la proporción cubierta deberá ser superior al ochenta por ciento (80 %).

Deberá comprobarse que, con la dosificación fijada, no se producen escurrimientos en la mezcla. En caso contrario, deberá ajustarse la velocidad de rotura de la emulsión bituminosa, o bien la granulometría de los áridos combinados, en cuyo caso se repetirá el proceso de dosificación.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

541.5.2.-Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se fuera a extender la mezcla. El PG3, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie existente estuviese constituida por un material no tratado, se aplicará sobre ella un riego de imprimación ("Riegos de imprimación" del Pliego); en el caso de una superficie tratada con un ligante o conglomerante, se aplicará un riego de adherencia ("Riegos de adherencia" del Pliego). Los riegos se realizarán con arreglo a las prescripciones de los artículos correspondientes del PG3.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla no hubiera disminuido en forma apreciable; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar una nueva aplicación.

541.5.3. Aprovisionamiento

Aprovisionamiento de la emulsión

El volumen mínimo de almacenamiento de cada tipo de emulsión a emplear será el correspondiente a un día de producción.

Se cumplirán las prescripciones de los artículos "Emulsiones bituminosas" del pliego, según corresponda.

Aprovisionamiento de áridos.

El volumen mínimo de los acopios con los que se debe contar antes de iniciar la producción será fijado por el PG3. En el caso de obras pequeñas, con un volumen total inferior a quinientos metros cúbicos (500 m³), deberá estar acopiada la totalidad de los áridos antes de empezar la fabricación de la mezcla. En obras de mayor tamaño, el volumen a exigir será el treinta por ciento (30 %) como mínimo.

Cada fracción de árido se acopiará separada de las demás para evitar contaminaciones entre ellas. Si los acopios se dispusiesen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores.

Los acopios se construirán por capas sensiblemente horizontales de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

541.5.4. Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100 %) de su capacidad, sin llegar a rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las salidas de las tolvas y los dosificadores de áridos se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo con el caudal necesario para la producción prevista.

Si la central es de tipo continuo, se introducirán en el mezclador los áridos y, de forma sucesiva, la proporción de emulsión establecida.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos, se agregará la cantidad de emulsión precisa para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

Una vez realizadas las pruebas de producción y comprobada la correcta dosificación y homogeneización de la mezcla, el Director de las Obras aprobará el equipo de fabricación.

En el caso de utilizar instalaciones móviles, el Director de las Obras comprobará que el equipo reúne las condiciones necesarias para realizar una mezcla con la composición y homogeneidad requeridas.

541.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará hasta el lugar de empleo evitando la segregación.

Cualesquiera que sean las condiciones climáticas, se protegerá la mezcla con un cobertor adecuado que cubra totalmente la caja del camión.

541.5.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras permita otro procedimiento, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se consiga la mayor continuidad de la extensión teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características del equipo de extensión y la producción de la central.

Si la extensión se lleva a cabo con extendedora, ésta se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, después de la compactación, se obtengan las rasantes y secciones definidas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Si la extensión se efectúa con motoniveladora ésta deberá trabajar con la hoja llena, prácticamente perpendicular al eje de la carretera, con el fin de evitar segregaciones, y sin que la hoja toque la capa inferior.

Cualquiera que sea el procedimiento utilizado, la operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación o falta de uniformidad en la textura superficial, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo.

541.5.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, de acuerdo con los resultados del tramo de prueba.

La compactación se efectuará longitudinalmente, de manera continua y sistemática, comenzando por los bordes, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido una anchura no inferior a un tercio de la anchura del compactador. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas contiguas, al compactar la primera de ellas se dejarán sin compactar longitudinalmente los quince centímetros (15 cm) limítrofes con la siguiente franja adyacente, de tal manera que al compactar ésta el compactador pasará a compactar los quince centímetros (15 cm) de la primera, evitando así la junta longitudinal. En todo caso, se evitará que los camiones circulen sobre la zona sin compactar.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora. Los cambios de dirección y sentido se harán sobre la mezcla ya compactada con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén limpios y, si fuera preciso, húmedos.

La densidad a obtener será al menos el noventa y siete por ciento (97%) en mezclas de espesor inferior a 6 cm y del noventa y ocho por ciento (98%) en mezclas de espesor igual o superior a 6 m de la obtenida en probetas fabricadas utilizando la fórmula de trabajo.

541.5.8 Juntas

Se dispondrán juntas de trabajo transversales entre los tramos ejecutados en jornadas distintas.

Las juntas de trabajo transversales, se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, recortando parte de la capa terminada. Se aplicará en la junta una capa uniforme y delgada de emulsión bituminosa, antes de reanudar la extensión de la mezcla bituminosa.

Si se trabaja por fracciones de la anchura total, se dispondrán juntas longitudinales si transcurre más de una jornada entre la extensión de dos franjas contiguas.

En el caso de construir por tongadas o capas superpuestas las juntas transversales de tongadas superpuestas estarán separadas al menos cinco metros (5 m) y las longitudinales al menos quince centímetros (15 cm).

541.5.9 Protección de la superficie

Si tras la puesta en obra de la capa se prevé su apertura inmediata al tráfico, establecerá la necesidad de ejecutar un tratamiento de protección de la superficie.

Dicho tratamiento consistirá en la aplicación y compactación de un enarenado sobre la mezcla ya compactada. El árido a utilizar será limpio, procedente de trituración, con un tamaño máximo de cuatro milímetros (4 mm) y con la dotación fijada por el Director de las Obras.

La dosificación del árido será, como mínimo, de tres litros por metro cuadrado (3 l/m²) y como máximo cinco litros por metro cuadrado (5 l/m²), y en su aplicación se emplearán camiones provistos de dispositivos que aseguren una extensión uniforme y ajustada a la dotación prevista. Ocasionalmente, previa aprobación del Director de las Obras, podrá extenderse la arena de forma manual mediante palas y cepillos.

El apisonado del árido deberá realizarse con compactadores de neumáticos, procediendo, a continuación, a eliminar el árido sobrante mediante barrido.

541.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa abierta en frío será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo y la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud que será definidas, , del ancho y longitud adecuados. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- El funcionamiento del equipo de fabricación de la mezcla.
- La composición y el método de actuación del equipo de extensión y de compactación.
- El comportamiento del material en la compactación.
- Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir: estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el equipo de fabricación o en los sistemas de extensión, etc.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

541.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

541.7.1 Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las restantes capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en los Planos de secciones tipo del Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de los Planos de secciones tipo del Proyecto.

541.7.2 Regularidad superficial

Salvo que el PG estableciere unas mayores exigencias, el índice de regularidad superficial (IRI) según la NLT-330:1998, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en el cuadro siguiente

Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

PROPORCIÓN DE HECTÓMETROS (%)	IRI EN CAPAS DE RODADURA E INMEDIATAMENTE INFERIORES
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

541.7.3 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336:1992, no deberán ser inferiores a los valores indicados en el cuadro siguiente:

Cuadro macrotextura superficial (NLT-335:2000) y resistencia al deslizamiento (NLT-336:1992) de las mezclas para capas de rodadura.

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)		RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)
Sin tratamiento de protección	Con tratamiento de protección	60
1,5	1,0	

(*) Medida antes de la puesta en servicio

(**) Medida una vez transcurridos dos (2) meses desde la puesta en servicio de la capa.

541.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas abiertas en frío si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a cinco grados Celsius (5 °C).

Con viento intenso, después de una helada, o si se producen precipitaciones atmosféricas, el Director de las Obras podrá aumentar dicho límite.

No se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada mientras no esté terminada su compactación y, en su caso, el tratamiento de protección.

541.9. CONTROL DE CALIDAD

541.9.1 Regularidad superficial

Control de procedencia de los materiales

Control de procedencia de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo correspondiente en el presente pliego según el tipo de emulsión a emplear.

Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido por la Administración Pública competente, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1:1997, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130:2000.
- La densidad relativa y la absorción, según la UNE-EN 1097-6:2001.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1:1998.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1995.
- Proporción de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130:2000.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y de clasificación.

541.9.2 Control de calidad de los materiales

Control de calidad de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos del presente pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

Control de calidad de los áridos.

Se examinará la descarga en el acopio o la alimentación de las tolvas, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte los que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores, así como los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1:1998.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lascas, según la UNE-EN 933-3:1997.
- Proporción de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1995.

- Proporción de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130:2000.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:1999.
- Coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130:2000.
- Densidad relativa y absorción, según la UNE-EN 1097-6:2001.

541.9.3 Control de ejecución

Fabricación

Se tomará diariamente, según la UNE-EN 932-1:1997, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1:1998.

En centrales de mezcla continua se calibrará al menos una vez a la semana el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación.

Se tomarán muestras en la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control del aspecto de la mezcla en cada elemento de transporte.
- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote, contenido de ligante residual, según la UNE-EN 12697-1:2006, y granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2:1999

Si se emplean plantas móviles, las muestras para los anteriores ensayos se tomarán a la salida del elemento de extensión.

06.- Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo, en proporción sobre la masa del árido seco, serán las del cuadro siguiente

Cuadro– tolerancias en la fórmula de trabajo según la categoría del tráfico pesado (% en masa).

CARACTERISTICA		Tráfico medio y pesado	Tráfico ligero
Tamices	> 2 mm	± 4	± 6
	2 mm	± 2	± 2
	0,063 mm	± 1	± 1
Ligante residual		± 0,3	± 0,4

541.9.4 Puesta en obra.

Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 541.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 541.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN de este pliego. Antes de verter la mezcla desde el elemento de transporte, se comprobará su aspecto. Se verificará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, masa total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

541.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, el menor que resulte de aplicar los tres(3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m).

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²).

- La fracción construida diariamente.

En obra nueva se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución, y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330:1998, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 541.7.2. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la recepción definitiva las obras.

En capas de rodadura se realizarán además los ensayos siguientes:

- Medida de la macrotextura superficial, según NLT-335:2000, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336:1992, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

541.10. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

541.10.1 Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 541.7.1. Asimismo, no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 541.7.1, se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 541.7.1, se rechazará la capa debiendo el Contratista levantar la capa mediante fresado y reponerla por su cuenta.

- Si el espesor medio obtenido en una de rodadura fuera superior al noventa por ciento (90%) de lo especificado en el apartado 541.7.1, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si el espesor medio obtenido en una capa que no es de rodadura fuera superior al noventa por ciento (90%) de lo especificado en el apartado 7.1, y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de Obras podrá obligar al contratista a compensar a su costa, la merma en la capa inmediatamente superior. En caso contrario se actuará según el punto anterior.

541.10.2 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden de los límites establecidos en el apartado 541.7.2, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad de la capa acabada exceden de los límites establecidos en el apartado 541.7.2. en más de un diez por ciento (10 %) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá por cuenta del Contratista una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras.
- Si los resultados de la regularidad de la capa acabada exceden de los límites establecidos en el apartado 541.7.2 en menos del diez por ciento (10 %) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial por cuenta del Contratista.

541.10.2. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%).

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA, se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en el cuadro 40.61.8, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA, se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el cuadro MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335:2000) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336:1992) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

541.11. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya realizado bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente se abonará por metros cuadrados (m²) realmente preparados, medidos en el terreno. El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en frío se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en frío se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puesta en obra, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada, sin descontar el tonelaje de ligante obtenido anteriormente.

541.0080 t MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO, TIPO AF25, CON ÁRIDO ESPECIAL PARA RODADURA i/ FABRICACIÓN, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, EXCEPTO LIGANTE.

ARTÍCULO 551. HORMIGÓN MAGRO

551.1 DEFINICIÓN

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimento de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

La ejecución del hormigón magro vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.
- Puesta en obra del hormigón.
- Protección y curado del hormigón fresco.

551.2 MATERIALES

551.2.1 Consideraciones generales

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

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

551.2.2 Cementos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la clase resistente y el tipo de cemento, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalación de fabricación específica.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

551.2.3 Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del Código Estructural vigente.

551.2.4 Áridos

551.2.4.1 Características generales

Los áridos cumplirán las prescripciones del código estructural vigente y las adicionales contenidas en este artículo.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que originen fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en el vigente Código Estructural.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($0,658 K_2O + Na_2O$) inferior al seis por mil ($< 6 \text{‰}$) del peso de cemento.

551.2.4.2 Árido grueso

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm) y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco ($LA < 35$), y a cuarenta ($LA < 40$) cuando se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascals ($> 35 \text{ MPa}$), o áridos siderúrgicos.

El índice de lajas (FI) (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($FI < 35$).

551.2.4.3 Árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, 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 árido fino será, general, arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

El árido fino deberá cumplir lo establecido en el Vigente Código Estructural.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8). Dicho valor no será inferior a setenta ($SE4 \geq 70$) en general, ni a setenta y cinco ($SE4 \leq 75$), en carreteras sometidas

durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal. No obstante, podrán ser aceptadas como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías si cumplen lo establecido en el Código Estructural vigente, respecto a la calidad de los finos de los áridos.

La curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1) estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 551.1.

TABLA 551.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)						
ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-6

Se podrá admitir un cernido acumulado de hasta un ocho por ciento (8%) por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2), si se cumple lo establecido respecto a la composición de los hormigones en el vigente Código Estructural, y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 551.1, no experimente una variación superior al cinco por ciento ($\geq 5\%$).

551.2.5 Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en el vigente Código Estructural

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de

producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el periodo de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

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

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada según los criterios indicados en el epígrafe 551.5.9.2 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento ($\geq 60\%$) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras

en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

551.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN MAGRO VIBRADO

La resistencia característica a compresión del hormigón magro vibrado, determinada sobre probetas cilíndricas de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días de edad (norma UNE-EN 12390-3) no será inferior a quince megapascales (≥ 15 MPa).

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2), incluyendo el cemento, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado (≥ 250 kg/m³).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cincuenta kilogramos por metro cúbico (150 kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal de agua/cemento no será superior a ciento quince centésimas ($a/c \leq 1,15$).

La proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7), no será superior al seis por ciento ($\leq 6\%$) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento ($\geq 4,5\%$) en volumen.

551.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

551.4.1 Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución del hormigón magro vibrado ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

551.4.2 Central de fabricación

El hormigón magro se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón magro sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras y, en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo uno (1) por cada fracción de árido grueso acopiado y dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga de cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento ($\pm 1\%$) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura, antes de que la masa de árido en la tolva difiera en menos de un uno por ciento ($\pm 1\%$) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($\pm 2\%$) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ($\pm 3\%$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($\pm 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($\pm 1\%$) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil ($\pm 5\%$) para los áridos, ni al tres por mil ($\pm 3\%$) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o en volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores y conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en un compartimento fácilmente accesible, pero que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

551.4.3 Elementos de transporte

El transporte del hormigón magro podrá realizarse en camiones hormigonera o en camiones de caja lisa y estanca. En este último caso, los camiones deberán ir siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger al hormigón magro durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón magro.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

551.4.4 Equipos de puesta en obra

La puesta en obra del hormigón magro se realizará mediante una pavimentadora de encofrados deslizantes, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón magro fresco. El Director de las Obras podrá exigir un equipo para el reparto previo del hormigón magro en toda la anchura de

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (± 3 mm) en alzado, o diez milímetros (± 10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del extendido, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm) medidos entre sus centros y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios no se apoyarán, en ningún caso, en la capa inferior, y dejarán de funcionar en el instante en que se detenga la pavimentadora.

La longitud de la maestra enrasadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón magro extendido.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cuál esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (≤ 60 m/h).

551.4.5 Distribuidor del producto filmógeno de curado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de la losa. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El

tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

551.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

551.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón magro no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm, 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a compresión simple, a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón magro fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a compresión simple para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón magro con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada (norma UNE-EN 12390-2)

admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la

citada norma, para ensayar a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como la media de la resistencia de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Ordenados de menor a mayor los valores medios de la resistencia de las seis (6) amasadas, $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_6$ se estimará la resistencia característica como el resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$f_{ck} = \bar{x}_6 - 0,8(x_6 - x_1)$$

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón magro. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

551.5.2 Preparación de la superficie de asiento

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón magro vibrado. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso como subsanar las deficiencias.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución de la capa. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón magro, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda, pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran

551.5.3 Fabricación del hormigón magro

551.5.3.1 Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (≥ 3) para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, incluidos arcenes. El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón magro vibrado.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio ($\geq 1,5$ m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento ($\geq 50\%$) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

551.5.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego.

La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) con un rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación del hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

551.5.3.3 Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar ventilado y seco. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

551.5.3.4 Amasado

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y la alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora, junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una masa homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado

en el apartado 551.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

551.5.4 Transporte

El transporte del hormigón magro desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible, y si es transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio ($\geq 1,5$ m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

551.5.5 Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes en su caso que sostengan el cable de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (≤ 10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (≤ 5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros ($< 2\,000$ m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (≤ 1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (≤ 15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

551.5.6 Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la máquina; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de la pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratasés de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se ejecutarán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de puesta en obra del hormigón deberán tener todos sus accesos correctamente señalizados y acondicionados para proteger la capa recién construida.

551.5.7 Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En caso de que el Director de las Obras autorizase la ejecución de una junta longitudinal de hormigonado, se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón magro que se coloque a lo largo de la misma sea homogéneo y quede perfectamente compactado. La junta distará al menos cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta longitudinal prevista en el pavimento.

Las juntas transversales de hormigonado se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido, por cualquier causa, una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, de acuerdo con el epígrafe 551.8.1.

551.5.8 Terminación

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón magro fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie un acabado liso y homogéneo, según determine el Director de las Obras.

551.5.9 Protección y curado

551.5.9.1 Consideraciones generales

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón contra el lavado por lluvia, la desecación rápida, -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y enfriamientos

bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 551.5.9.2 de este artículo, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (≥ 3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre la capa recién ejecutada, con excepción de la imprescindible para comprobar la regularidad superficial.

551.5.9.2 Duración del curado

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

$$D = KLD_0 + D_1$$

en la que:

D es la duración mínima del curado, en días.

K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 551.2.

L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 551.3.

D_0 es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 551.4.

D_1 es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 551.5.

TABLA 551.2 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN AMBIENTAL K

CLASE DE EXPOSICIÓN	VALOR DE K
AMBIENTE NORMAL	1
EXISTENCIA DE HELADAS QUE NO REQUIEREN EL EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,15
EXISTENCIA DE FRECUENTES HELADAS Y EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,30

TABLA 551.3 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN TÉRMICA L

TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA DURANTE EL CURADO (°C)	L
< 6	1
6 a 12	1,15
> 12	1,30

TABLA 551.4 – PARÁMETRO BÁSICO DE CURADO D_0

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL CURADO DEL PAVIMENTO ¹	VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN		
	MUY RÁPIDA ²	RÁPIDA ³	MEDIA ⁴
- A - - EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD BAJA - VELOCIDAD DEL VIENTO BAJA - HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 80%	1	2	3
- B - - EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD MEDIA - VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA - HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 50%	2	3	3
- C - - SOLEAMIENTO FUERTE - VELOCIDAD DEL VIENTO ALTA - HUMEDAD RELATIVA INFERIOR AL 50%	3	4	3

1) En el caso de que las condiciones ambientales durante el curado no se correspondan con alguno de los casos contemplados, podrá determinarse el parámetro D_0 utilizando como orientativos los valores recogidos en esta Tabla.

2) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5R o superior.

3) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5N y 32,5R.

4) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 32,5N.

TABLA 551.5 – PARÁMETRO D_1

TIPO DE CEMENTO		D_1
PÓRTLAND	CEM I	0
CON ADICIONES	CEM II ¹	1
DE HORNO ALTO	CEM III/A	3
	CEM III/B	4
PUZOLÁNICO	CEM IV	2
COMPUESTO	CEM V	4
ESPECIAL	ESP VI-1	4

1) Todos los tipos.

551.5.9.3 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie de la capa.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie de hormigón, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino de forma

continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (≤ 200 g/m²). En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación

Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto, procediéndose a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento en aquellas zonas en las que el recubrimiento haya resultado deficiente.

551.5.9.4 Curado por humedad

Si la capa de hormigón magro vibrado se curase por humedad, se cubrirá su superficie con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con el pavimento, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore la superficie del hormigón.

551.5.10 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón magro deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, se deberá proteger la capa en la forma indicada en el párrafo

551.6 TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 551.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a cien metros (≥ 100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón magro en todo su espesor.
- Se podrán cumplir las prescripciones de terminación y de regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado será adecuado.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de otro tramo de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción de la capa en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no haya sido aceptadas por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 551.10.1.2, se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE EN 12504-1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) a treinta y cinco días (35 d) de edad, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

551.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

551.7.1 Resistencia

La resistencia característica a compresión simple a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 551.3.

551.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberán ser superiores a tres centímetros (≤ 3 cm) y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor de la capa no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

551.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 551.6.

TABLA 551.6 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

551.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

551.8.1 Consideraciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, dañar al hormigón magro fresco.

La descarga del hormigón, cuando el transporte se efectúe en camiones sin elementos de agitación, deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizasen elementos de transporte con sistemas de agitación o retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (≥ 1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se interrumpe la puesta en obra durante más treinta minutos (> 30 min), se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 551.5.7.

551.8.2 Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

551.8.3 Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón magro, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (≥ 5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón magro sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón magro, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

551.8.4 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos para la comprobación de la regularidad superficial podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular antes de siete días (7 d) desde la ejecución de la capa. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón magro vibrado hubiera alcanzado una resistencia a compresión de, al menos, el ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d).

551.9 CONTROL DE CALIDAD

551.9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

551.9.1.1 Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

551.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (según el vigente Código Estructural).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato (según el vigente según el vigente Código Estructural).
- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

551.9.2 Control de calidad de los materiales

551.9.2.1 Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

551.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que, a simple vista, presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de

su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE, se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (norma UNE-EN 933-1).
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.

-
Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).

- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO₃) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con el Código Estructural vigente.

551.9.3 Control de ejecución

551.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a compresión simple (norma UNE-EN 12390-2).

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (≥ 3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

551.9.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y la humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 551.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

551.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a la capa de hormigón magro vibrado:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada. - La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada en el apartado 551.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el epígrafe 551.10.1.2.

Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días

(28 d) (norma UNE-EN 12390-3). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes, tales como segregaciones, modificación de la terminación, etc.

Tan pronto como sea posible, y antes de la extensión de la siguiente capa, se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 551.7.3.

551.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 551.9.4, según lo indicado a continuación.

551.10.1 Resistencia mecánica

551.10.1.1 Ensayos de control

La resistencia característica estimada a a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios x_i obtenidos de las N amasadas controladas ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$), se calculará su valor medio (\bar{x}) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas ($r_N = x_N - x_1$). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 551.7.

$$f_{ck,estimada} = \bar{x} - K \cdot r_N$$

TABLA 551.7 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	K
2	1,65
3	1,02
4	0,82
5	0,72
6	0,66

551.10.1.2 Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 551.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1), situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información: Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si es inferior a su noventa por ciento (< 90%), pero no a su ochenta por ciento ($\geq 80\%$), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su ochenta por ciento (< 80%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

551.10.2 Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (≤ 2) individuos de la muestra ensayada presenten resultados individuales inferiores al especificado en más de un cinco por ciento (> 5%) De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada una de ellas, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

551.10.3 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 551.7.2, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá el exceso mediante fresado por cuenta del Contratista siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

551.10.4 Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 551.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.
- Si es igual o más del diez por ciento (\geq 10%) de la longitud del tramo controlado, si lo autorizase el Director de las Obras se podrá corregir estos defectos mediante fresado, siempre que se cumpla el espesor de la capa prescrito o bien se demolerá el lote y se reciclará el material por cuenta del Contratista.

551.11 MEDICIÓN Y ABONO

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón magro o por falta de espesor de la capa.

CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS Y TÚNELES

ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras para hormigón armado el conjunto de barras corrugadas de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a los que está sometido.

600.2. MATERIALES

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo B 500 S/SD con la designación de la Instrucción del Código Estructural vigente (RD 470/2021). Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm²); su carga unitaria de rotura no será inferior a quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 N/mm²); su alargamiento de rotura en porcentaje sobre base de cinco diámetros no será menor que doce por ciento (12%) y la relación entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será inferior a 1,05 de acuerdo con lo indicado en el artículo 240 de este Pliego.

600.3. EQUIPOS

600.3.1. SOLDADURA

Cuando se vayan a efectuar soldaduras los operarios que vayan a realizar dicho proceso demostrarán previamente su aptitud, sometiéndose a las pruebas especificadas en la norma UNE EN 287-1.

Las soldaduras a tope por resistencia eléctrica se realizarán con máquinas de regulación automática y de potencia adecuada a los diámetros de las barras a empalmar, como garantía de la perfecta ejecución de todo el proceso.

600.3.2. DOBLADO

Los equipos empleados para el doblado de las armaduras asegurarán que esta operación se realice a la velocidad adecuada, garantizando que sobre las barras no se produzca un principio de fisuración debido a un procedimiento inadecuado de doblado.

El Director de la Obra, antes de proceder a la soldadura y doblado de las barras de acero que constituyan la armadura, pedirá, en su caso, la realización de las pruebas de considere necesarias para comprobar la idoneidad de los equipos en las condiciones en que se vaya a ejecutar la obra.

600.4. EJECUCIÓN

600.4.1. DOBLADO

La operación de doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Se seguirán en cualquier caso las indicaciones del artículo 82.4 del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

600.4.2. COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón.

El Director de la Obra autorizará la disposición de los empalmes de las armaduras si se van a realizar en lugares distintos a los indicados en los planos de proyecto, procurando que queden alejados de las zonas en las que la armadura experimente las mayores solicitaciones, siempre que, además, se cumplan las indicaciones del Código Estructural vigente (RD 470/2021).

El período de acopio de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Con el fin de garantizar los recubrimientos indicados en los planos, se utilizarán separadores que serán de mortero de cemento o plástico rígido. Los separadores tendrán la geometría adecuada para garantizar una distancia de la cara exterior de la barra al paramento del hormigón que sea igual al recubrimiento nominal especificado para cada elemento.

La tipología de separadores a utilizar deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el Director de obra.

En el caso de ser de mortero de cemento, el separador tendrá una dosificación similar a la del hormigón de la pieza y se emplearán las mismas materias primas (cemento, áridos, microsílíce, etc.) que en éste.

La resistencia a compresión del mortero no será en ningún caso inferior a 50 N/mm² en probeta cúbica.

En el caso de emplear separadores de plástico, deberán presentar orificios cuya sección total sea equivalente al menos al 25% de la superficie total del separador.

La tolerancia de fabricación de los separadores será de ± 1 mm.

En el caso de emplear separadores sujetos con alambre, aquellos deberán tener unas dimensiones mínimas de al menos 20 mm en la dirección de la barra que van a sujetar, así como presentar una dimensión de al menos 0,75 veces el espesor de recubrimiento en la dirección perpendicular a la de la barra que sujetan.

Las partes o tramos de alambres se habrán de dirigir de tal forma que la distancia del borde de las piezas a cualquier parte del alambre sea, al menos, igual al recubrimiento nominal.

Para separadores tipo rueda con sujeción mediante grapado, la dimensión longitudinal deberá ser mayor que la mitad del recubrimiento nominal que proporcionan.

Los separadores presentarán una carga mínima de tres (3,0) kN en ensayo efectuado de acuerdo con el procedimiento definido en las "Recomendaciones CEB para separadores, calzos y atado de armaduras" (Boletín GEHO nº 4). Asimismo presentarán una deformación máxima durante el ensayo inferior a dos milímetros (2 mm) y una deformación remanente tras el ensayo inferior a un milímetro (1 mm).

En el caso de separadores mediante grapado, los separadores no deslizarán en el ensayo de fijación definido en el Boletín GEHO antes citado. Además, la fuerza máxima necesaria para colocar el separador sobre la barra no será superior a cero coma quince (0,15)kN.

La distancia entre separadores no será superior a cien (100) centímetros ni a cincuenta (50) veces el diámetro de la armadura.

600.5. CONTROL DE CALIDAD

Se seguirán las prescripciones del artículo 95 de del Código Estructural vigente (RD 470/2021) de tal forma que para esta obra se establece:

- Control a nivel normal.
- Se emplearán productos certificados, según las condiciones establecidas en el artículo 34 del Código Estructural vigente. Este hecho permite efectuar el proceso de control durante la construcción, si bien los resultados del control deberán ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Todo el acero de la misma designación que entregue un suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) y serie media (de 12 a 25 mm). Se tomarán dos probetas por cada serie de diámetros y cantidad de acero equivalente a cuarenta toneladas (40T) o fracción, tomadas al azar, para efectuar sobre ellas las operaciones que se detallan a continuación:

- Comprobación de la sección equivalente, según lo especificado en el artículo 34 del Código Estructural vigente
- Comprobación de que las características geométricas de las corrugas se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según dicho artículo 34.2 del Código Estructural vigente
- Realización, después de enderezado, del ensayo de doblado-desdoblado indicado en 32.2 y 34.3 del Código Estructural vigente.

En el caso de que existan en las barras empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo establecido en el artículo 59 del Código Estructural vigente.

Asimismo se realizarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, ensayos de tracción simple para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura sobre al menos una probeta de cada diámetro empleado y suministrador, según UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo de los aceros, se procederá de conformidad a lo establecido en 59 de la Instrucción del Código Estructural vigente

Cuando sea necesario, el Director de la obra ampliará el número de ensayos previstos, efectuando siempre los nuevos ensayos sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo no haya resultado satisfactorio. En el caso de que este hecho no sea posible, decidirá qué medidas deben adoptarse.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, el Director de las Obras analizará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. En consecuencia, adoptará las medidas que estime más convenientes.

El control de los recubrimientos consistirá en comprobar que en ningún punto se presentan recubrimientos reales inferiores a definidos en planos

A los efectos de la aceptación de los separadores, se adoptará el criterio de que al menos nueve de cada diez separadores seleccionados al azar de un lote único (misma partida, del mismo tipo y tamaño) cumplen los requisitos enunciados anteriormente.

600.6. RECEPCIÓN**600.6.1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES**

Todo lo relativo a la recepción de los materiales estará de acuerdo con lo especificado en el artículo 240 del presente Pliego y en la Instrucción de Hormigón del Código Estructural vigente.

600.6.2. RECEPCIÓN DE LA ARMADURA

Se comprobará que tanto las cuantías, diámetros, tipos de acero empleados y disposiciones constructivas son las indicadas en los planos de proyecto.

Asimismo, si se prevé que la armadura, desde su fabricación hasta la puesta en obra del hormigón, va a estar a la intemperie, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la oxidación y que se manchen de grasa, pintura, polvo o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su posterior adherencia al hormigón.

600.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los aceros se medirán y abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

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

ARTÍCULO 600N TORNILLERÍA

Los tornillos empleados en el presente proyecto serán de acero B 500 S-

MEDICIÓN Y ABONO

Los aceros se medirán por unidad (ud) y abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

600.0011 (ud) TORNILLO DE ACERO B 500 S DE DIÁMETRO 16 MM EMBEBIDO EN HORMIGÓN DE LONGITUD INFERIOR A 1.20 M, INCLUIDAS TUERCAS Y ARANDELAS Y COLOCACIÓN SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS

600.0012N (ud) TORNILLO DE ACERO B 500 S DE DIÁMETRO 20 MM EMBEBIDO EN HORMIGÓN DE LONGITUD INFERIOR A 1.20 M, INCLUIDAS TUERCAS Y ARANDELAS Y COLOCACIÓN SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS

600.0013N (ud) TORNILLO DE ACERO B 500 S DE DIÁMETRO 25 MM EMBEBIDO EN HORMIGÓN DE LONGITUD INFERIOR A 1.20 M, INCLUIDAS TUERCAS Y ARANDELAS Y COLOCACIÓN SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS

ARTÍCULO 610 HORMIGONES**610.1.- DEFINICIÓN**

La ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado comprende las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

610.2.- CONDICIONES GENERALESMateriales

- Cemento: En vigas y elementos pretensados se emplearán cementos comunes de los tipos CEMI y CEM II/A-D. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará cemento puzolánico CEM-32,5 o superior. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM-II 32,5. En todos los elementos en contacto con el suelo o agua se emplearán cementos sulforresistentes si así se indica en los correspondientes planos.
- Agua: Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).
- Aditivos: Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, a la Dirección de Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del

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

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones:

DENOMINACIÓN	ELEMENTO
C12/15	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN
C20/25	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL
C25/30	LOSAS DE PROTECCIÓN
C30/37	CIMENTACIÓN
C30/37	TABLERO

Dosificación del hormigón

Las dosificaciones elegidas deberán estudiarse previamente con el fin de asegurarse de que son capaces de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, geológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del Proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real.

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en la normativa vigente.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

- Áridos. - Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:
 - Se calculará su curva granulométrica.
 - Se procederá a dividirlos en tamaños según los siguientes tipos:
 - Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2,00 cm).

- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2,00 cm) y cuatro centímetros (4,00 cm).
 - Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6,00 cm).
- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.
 - Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Filler.
 - Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".
- Agua cemento. Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba y se elegirá aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se ejecutarán con ellas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se ensayarán en las masas de prueba para asegurar que no alteren las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
 - Antes de hacer el hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos adicionales que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasadas, condiciones de transporte y vertido.
 - Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:
 - Nombre del fabricante.
 - Tipo y ubicación de la planta.
 - Procedencia y tipo de cemento.
 - Procedencia y tipo de los áridos.
 - Tamaño máximo de áridos.

- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
 - Tipo y cantidad de las adiciones, si existen.
 - Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
 - Relación agua/cemento.
 - Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.
- La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua canto de la dosificación establecida.

610.3.- EJECUCIÓN

Hormigonado

El Contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por el Director de Obra.

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

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
- Para cada unidad ha de constar:
 - Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
 - Características de los medios mecánicos.
 - Personal.
 - Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
 - Secuencia de relleno de los moldes.
 - Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).

- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- 11.Sistema de curado del hormigón.

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

La compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Se considerará:

- 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 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 el Director de Obra, se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas oportunas en cada caso.

610.3.3.- Control de calidad

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra.

Para hormigones de resistencia característica mayor de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado ($> 250 \text{ kp/cm}^2$) será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón según la , que permitan establecer la dosificación necesaria para la resistencia requerida.

En los hormigones de resistencia mayor a igual a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (350 kp/cm^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, al inicio de la Dirección de Obra podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

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 la normativa vigente.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información, podrá la Dirección de Obra ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio de la Dirección de Obra una penalización al Contratista en la cuantía y procedencia que estime oportuna.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello

610.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos (m^3) por tipo de hormigón de hormigón según los Planos del Proyecto y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por el Director de Obra. Según:

610.0010 (m^3) HORMIGÓN DE LIMPIEZA C12/15 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.

610.0020 (m^3) HORMIGÓN C20/25 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.

610.0060 (m^3) HORMIGÓN C30/37 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

610.0070 (m^3) HORMIGÓN C30/37 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizados para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total. También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.

No incluyen las armaduras y el encofrado.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o del Director de Obra, el precio del m^3 de hormigón incluye este tipo de cemento.

Los aditivos necesarios para la fabricación del hormigón no serán de abono independiente considerándose incluidos en el precio del hormigón.

El abono se efectuará según los correspondientes precios incluidos en el cuadro de precios nº 1

ARTÍCULO 620. PRODUCTOS LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

620.1. DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2. CONDICIONES GENERALES

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

620.3. TIPO DE ACERO A EMPLEAR

Las estructuras de las pantallas se realizarán con acero S275JR según UNE EN 10025, de acuerdo con lo indicado en planos y en placa de anclajes y cartelas de rigidización para montantes acero S355 J2+N

620.4. ESTADO DE SUMINISTRO

Los productos destinados a la construcción metálica se suministran generalmente en estado bruto de laminación. No obstante lo anterior, las chapas y bandas de grado D se suministrarán en estado normalizado o en estado equivalente obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

620.5. CONDICIONES DE SUPERFICIE

Los productos deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para la puesta en obra de los productos o la utilización final de los mismos.

La superficie deberá estar exenta de aceite, grasa o pintura que no pueda eliminarse mediante un decapado normal.

Para los productos planos será de aplicación la Norma UNE EN 10163-1:2007 (Condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) en la que se define el nivel de calidad superficial y las condiciones de reparación. De acuerdo con dicha Norma, las chapas sólo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un cuatro por ciento (4%).

No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

Estado de los bordes

Las chapas podrán suministrarse con los bordes bien en bruto de laminación o bien cizallados. En cualquier caso, el estado de los bordes no debe perjudicar la correcta puesta en obra de las chapas.

620.6 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las características químicas del acero, especificadas en las tablas correspondientes de la norma UNE-EN 10025-2020, se acreditarán mediante el análisis de colada facilitado por el proveedor del acero o mediante análisis realizado según las normas UNE 7019:1950, UNE EN ISO 7029:2017 y UNE 7349-1976.

620.7 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Serán las indicadas por la Norma UNE 38035:1981 para los grados de acero indicados.

620.7 PROPIEDADES TECNOLÓGICAS

Aptitud a la configuración en frío por plegado.

Las chapas hasta veinte milímetros (20 mm) de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los diámetros mínimos de doblado indicados para cada espesor.

Control ultrasónico

Las chapas de acero de espesor igual o superior a seis milímetros (6 mm) e inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 7278:1995 (Examen de chapas de acero por ultrasonido. Método de reflexión con haz normal).

620.8 CONDICIONES DE INSPECCIÓN

Los perfiles laminados en caliente serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE 36080.

Marcado

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en un lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuados, etiquetas, o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

Se definen como elementos metálicos galvanizados aquellos perfiles laminados o chapas de acero al carbono a los que después de su elaboración se les aplicará un revestimiento de zinc por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanización en caliente).

La norma UNE EN ISO 1460:2021 Galvanización en caliente, establece las características de los recubrimientos y los métodos de ensayo.

Pintura

Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, dotación y aplicación del producto, y protección posterior durante un tiempo.

Se emplearán pinturas de alta durabilidad que deben ser aprobadas por el Director de la obra a propuesta del Contratista.

620.9 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las chapas, tubos y perfiles laminados llevarán marcado un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

En las chapas cortadas de bobina que lleguen al taller en paquetes, bastará que cada paquete lleve una etiqueta metálica o de otro material resistente con los datos de identificación anteriormente señalados, y además cada una de las chapas que lo componen deberá haber sido marcado con rodillo tampón en la línea de corte.

Para el marcado con pintura se utilizarán exclusivamente pinturas que aseguren la necesaria persistencia y fácil lectura.

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Director los imponga.

El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Fabricación

Las prescripciones de tolerancias concernientes a la fabricación (secciones, generales, almas y rigidizadores), están establecidas en las figuras que se muestran a continuación.

La planeidad de las superficies de elementos estructurales que deban transmitir por contacto esfuerzos de compresión, tendrán al menos los tres cuartos (3/4) de dichas superficies en contacto. La separación del resto de las superficies, en cualquier punto, no será superior a cero con veinticinco milímetros (0,25 mm).

Orificios para anclajes

Para pasadores superiores a un diámetro de doscientos milímetros (250 mm), el diámetro estará dentro de una tolerancia de menos cero con veinticinco a menos cero con cuarenta milímetros (-0,25 mm a -0,40 mm), y el diámetro del agujero del pasador tendrá una tolerancia comprendida entre cero a cero con quince milímetros (0 mm a +0,15 mm). Para pasadores con diámetro superior a doscientos cincuenta milímetros (250 mm), la holgura entre el pasador y el orificio del pasador, no será inferior a cero con cuarenta milímetros (0,40 mm), ni superior a cero con setenta y cinco milímetros (0,75 mm).

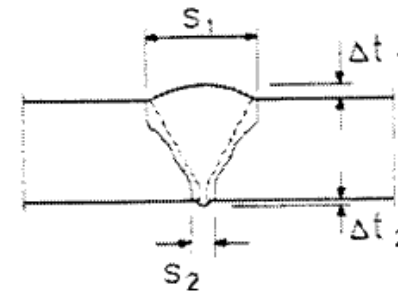
Soldaduras

A continuación, se especifican las exigencias mínimas para cordones a tope y de ángulo. Cuando no se mencionan los cordones de ángulo de forma expresa, se les aplicará por analogía los valores indicados para los cordones a tope. Se admiten sobre espesores dentro de los límites indicados a continuación:

En el caso de soldaduras a tope:

$$Dt1 = \min(1 \text{ mm} + 0,05 s1; 4 \text{ mm}).$$

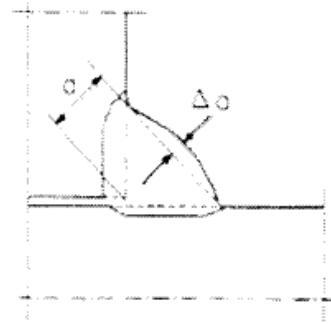
$$Dt2 = \min(1 \text{ mm} + 0,05 s2; 2 \text{ mm}).$$



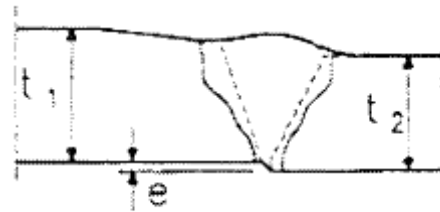
En el caso de soldaduras en ángulo: (no se admiten reducciones de espesor).

$$\text{Si } a < 6 \text{ mm} \quad Da = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Si } a > 6 \text{ mm} \quad Da = 2 \text{ mm}$$

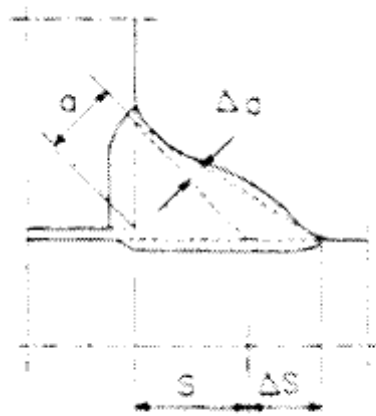


El desplazamiento de bordes en uniones a tope, no superará el diez por ciento (10%) del espesor mínimo de las chapas a unir:
 $e < \min (0,1 t_2 (t_2 < t_1); 3 \text{ mm})$.

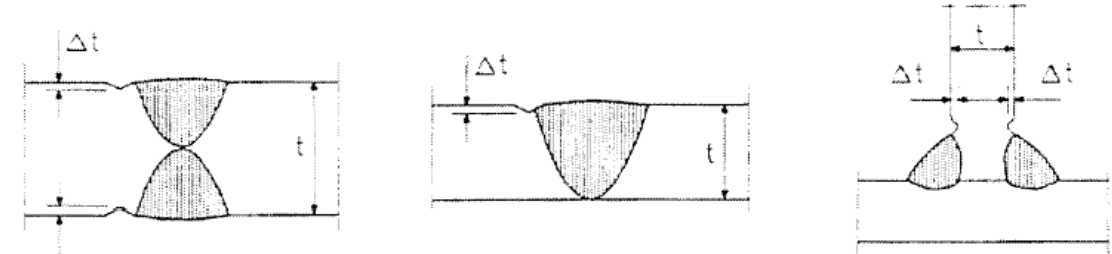


La diferencia máxima de longitudes de contacto en cordones de ángulo, cumplirá la condición siguiente:

$$D_s = 1 \text{ mm} + 0,15 a.$$



La dimensión admisible de mordeduras en la zona de transición entre el material de aportación y el material base, depende del espesor de las chapas, de la dirección de las tensiones aplicadas, así como de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.



En caso de tensiones perpendiculares a la orientación del cordón: No se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías superiores a cincuenta y seis (56), según la Instrucción EAE o la norma EN 1993:1.1

Se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías iguales o inferiores a cincuenta y seis (56), siempre y cuando cumplan la condición:

$$Dt = \min (\text{entre } 0,05 t \text{ y } 0,05 \text{ mm}).$$

En caso de tensiones paralelas a la orientación del cordón: Se admiten mordeduras que cumplan $Dt = \min (\text{entre } 0,1 t \text{ y } 1 \text{ mm})$.

La profundidad de inclusiones visibles de escoria no superará los valores indicados para mordeduras.

En soldaduras transversales a tope con penetración total, se admiten poros abiertos a la superficie bajo las siguientes condiciones:

La longitud del poro en el sentido de la orientación del cordón no supera el espesor de la chapa t .

La profundidad del poro no supera una décima de tonelada ($0,1 t$) el espesor neto de la soldadura debe ser igual o superior al espesor de la chapa.

No se admite la falta de penetración local o la falta de fusión. Desbordamientos o solapaduras indican normalmente problemas de unión y por lo tanto no son admisibles.

El tamaño de inclusiones de escorias, que no alcancen la superficie del cordón, no superará dos veces los valores indicados para mordeduras. La distancia entre dos inclusiones adyacentes deberá superar nueve (9) veces la longitud de la inclusión más larga.

No son admisibles fisuras cualquiera que sea su dimensión.

El diámetro máximo de las inclusiones de gas, no superará cero con veinticinco (0,25) veces el espesor de la chapa y , en todo caso, será inferior a tres milímetros (3 mm). La agrupación de pequeñas inclusiones de gas se admite hasta una concentración local determinada, que se indica en función de la superficie proyectada y de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.

La desviación en planta o alzado de cualquier elemento estructural de longitud L no debe ser superior a L entre mil (L/1000) ni a veinte milímetros (20 mm), en relación con su geometría teórica.

Electrodos para el soldeo de estructuras metálicas

En el soldeo automático con arco sumergido, solamente se utilizarán aquellas combinaciones de alambre y fundente que produzcan soldaduras que, por lo menos, cumplan los valores exigidos al metal base.

A tal fin el contratista efectuará las correspondientes homologaciones y pruebas sobre el metal depositado, que estarán de acuerdo con las combinaciones de electrodo y flux.

Las varillas para soldeo automático con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5.1 Y AWA A5.5 y con la Norma AWS 0.1-1 en cuanto al tipo de acero a soldar.

Además, en el caso de soldeo de acero estructural a armadura, los electrodos deberán cumplir con AWS 012.1.

Control de calidad de la estructura metálica

GENERAL:

El Control de Calidad que define este Pliego corresponde al que el Director de Obra realizará. En ningún caso exime al Contratista de asegurar la calidad del trabajo que desarrolla y su verificación necesitará del autocontrol correspondiente.

Inspección de las fábricas en taller y a pie de obra:

El Contratista recabará, de las distintas fábricas de donde provengan los materiales, las autorizaciones necesarias para que el Director de Obra pueda inspeccionar en aquéllas la fabricación de los mismos. Este podrá ordenar la realización de los ensayos o pruebas que considere necesarias y rehusar las piezas que juzgue defectuosas desde el punto de vista de su calidad, fabricación o dimensiones.

Además, el Constructor deberá dar libre entrada en sus talleres al Director de Obra, quien podrá ordenar, a expensas del Contratista, la realización de las pruebas, ensayos y comprobaciones necesarias para asegurar que las cláusulas del presente Pliego de Condiciones estén bien cumplidas, tanto bajo el aspecto de la buena calidad y resistencia de los materiales, como bajo el de la buena ejecución del trabajo.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, no podrá alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose, hasta después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad. La

aceptación por parte del Control de Calidad no exime al Contratista de su responsabilidad por la presencia de defectos no detectados en el muestreo estadístico realizado.

Certificados:

De cada inspección o control realizado, se emitirán sus certificados con indicación, por lo menos, de:

Fechas de ejecución del ensayo.

Identificación de la pieza y zona inspeccionada.

Procedimiento aplicado.

Resultados obtenidos.

DEL PERSONAL:

El personal que realice tareas de inspección o ensayos no destructivos dispondrá de la preparación adecuada.

DE LOS MATERIALES:

Se controlarán los certificados emitidos por el fabricante de los materiales. Con objeto de detectar posibles defectos de laminación, todas las chapas serán controladas por ultrasonidos.

El control será realizado por el método establecido en UNE 7-278, explorando sobre todo el perímetro de la chapa, a cincuenta milímetros (50 mm) del borde, y por cuadrícula de doscientos milímetros (200 mm). Las chapas se aceptarán si cumplen con el nivel de calidad "grado A", establecido en UNE 36-100. Preferentemente, las chapas se acopiarán cumpliendo con este control, que realizará y documentará el fabricante de las mismas.

DIMENSIONES

Control de la concordancia con los planos y las prescripciones de tolerancia, especificados en el presente pliego.

DE LAS SOLDADURAS:

General

La calidad de las soldaduras quedará asegurada mediante la realización de las inspecciones y controles previstos en el programa de puntos de inspección, preparado para cada tipo de construcción. Las soldaduras que no cumplan las prescripciones de tolerancia del presente Pliego serán causa de rechazo o reparación. Las reparaciones serán objeto de nuevo control de calidad.

Métodos de control

Inspección visual

Todas las soldaduras serán inspeccionadas visualmente, vigilando su aspecto exterior y la integridad del soldeo. La dimensión de las cotas y las tolerancias se controlarán aleatoriamente.

Control por partículas magnéticas

A realizar como complemento de la inspección visual. Este ensayo permite la detección de defectos o inclusiones superficiales. También es posible, con ciertas limitaciones, la detección de discontinuidades e inclusiones no metálicas subsuperficiales.

Técnica de ensayo.- El ensayo se realizará mediante el empleo de yugo magnético portátil, creando un campo magnético local sobre la zona de soldadura a examinar, y aplicando partículas magnéticas adecuadas en color y características al material a inspeccionar.

Dirección de magnetización: Transversal y longitudinal a la soldadura

Partículas magnéticas aplicadas por una de las vías: Húmeda: Fluorescentes

Contraste de color

Tipo de corriente: Alterna o continua

Control por líquidos penetrantes

A realizar como complemento de la inspección visual y sustitutivo del control por partículas magnéticas. Este ensayo permite la detección de las discontinuidades que afloran a la superficie en sólidos no porosos; para ello se utilizarán líquidos que penetren por capilaridad en las discontinuidades o grietas.

Posteriormente, y una vez eliminado el exceso de líquido penetrante de la superficie inspeccionada, el líquido contenido en las discontinuidades exuda y puede ser observado en la superficie. Técnica o procedimiento a seguir.- Es válido cualquiera de los métodos recomendados en ASTM E 165. En general, el procedimiento a seguir será:

Preparación de las superficies, eliminando proyecciones de soldadura, escorias u otras irregularidades que puedan enmascarar defectos.

Limpieza con disolvente.

Aplicación de líquido penetrante, en spray o a brocha, dejándolo actuar al menos durante veinte minutos (20 min) sin que se seque (puede ser necesario volver a aplicarlo en este tiempo).

Eliminar los restos de penetrante con disolvente o agua, según proceda para su eliminación. No pulverizar o dirigir el chorro de agua directamente sobre las zonas objeto de inspección; utilizar trapos, etc.

Aplicar el producto revelador (tipo 901 de ARDROX o similar) una vez secada la superficie, aproximadamente dos minutos (2 min).

Evaluar las indicaciones que sean puestas de manifiesto a los dos, cinco y quince minutos (2, 5 Y 15 min) de aplicado el revelador, tanto si están sobre la soldadura como en los diez milímetros (10 mm) anexos a cada lado de la misma.

Limpieza final.

Control por radiografía

Este control permite la detección de defectos en el interior de las soldaduras y se empleará como ensayo complementario de la inspección visual y con el alcance previsto en el programa de puntos de inspección.

Técnica de ensayo.- Las placas radiográficas serán obtenidas empleando aparatos de rayos X o isótopos de Ir92. La densidad estará comprendida entre dos y cuatro (2-4). La calidad de imagen en las placas radiográficas se evidenciará mediante la colocación del indicador apropiado y correspondiente, al menos, con la clase once (11), según norma DIN 54109 parte dos (2).

Control por ultrasonido

Este control permite detectar el mismo tipo de defectos que el radiografiado y se podrá emplear como sustitutivo de aquél cuando así esté previsto en el programa de puntos de inspección.

Técnica.- La técnica o método de exploración a aplicar estará de acuerdo, por ejemplo, con el procedimiento propuesto en el "Bridge Welding Code" AWS O 15- 88.

Puntos de control de soldaduras y procedimiento a emplear

Tipo de soldadura	Espesor de chapas	Método de control	Método alternativo	Intensidad de control
Taller	< 10	Visual	Partículas mag./ Líquidos penetrantes	100%
	20 > t > 10	Líquidos penetrantes	Partículas mag.	30% (1)
	t > 20	Radiografía	Partículas mag./ Líquidos penetrantes	50% (1)
Obra	< 10	Visual	Partículas mag./ Líquidos penetrantes	100%
	20 > t > 10	Líquidos penetrantes	Partículas mag.	100% (1)

Tipo de soldadura	Espesor de chapas	Método de control	Método alternativo	Intensidad de control
	t > 20	Radiografía	Partículas mag./ Líquidos penetrantes	100% (1)

Además se realizará el control visual del 100% de las soldaduras.

DEL MONTAJE:

Supervisión de la implantación y de la nivelación de la construcción, así como de las contraflechas.

Control de las medidas de seguridad, así como de su cumplimiento.

620.10 MEDICIÓN Y ABONO

- 620.0020 (kg) ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275JR EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS I/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN TOTALMENTE MONTADO.
- 620. 0030 (kg) ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2+N EN CHAPAS i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN TOTALMENTE MONTADO.

Se medirán y abonarán por kilogramos (kg) según las dimensiones de los planos del Proyecto, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la D.O. y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición teórica es la que resulta de multiplicar el volumen teórico deducido de los planos de chapas y perfiles por el peso específico de siete con ochenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico (7,85 kg/dm³).

No se abonarán independientemente, por estar incluidos en los precios señalados, pinturas, despuntes, excesos de peso por tolerancias de laminación, pernos conectadores, casquillos, tornillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

También se consideran incluidas en el precio, todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en blanco en taller, transporte, manipulación, armado en obra de la estructura metálica y colocación de la misma mediante grúas, con todos los medios auxiliares necesarios hasta colocarla en su posición definitiva en obra, así

como los costes que resulten de los controles de producción de la estructura a realizar por el Constructor y el coste del control realizado por la Dirección de Obra resultante de la detección de defectos, lo que conllevará una ampliación de los ensayos y su repetición una vez subsanados los mismos.

Se incluyen en el precio también, la preparación de los terrenos de acopio, montaje, accesos, cortes y desvíos provisionales de tráfico y todos los permisos, tasas y operaciones auxiliares necesarias para el montaje descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.

No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase. En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y, en general, todo cuanto se requiera para dejar la estructura totalmente montada y terminada incluso con las protecciones anticorrosivas e ignífugas.

- G0315N001 (m²) PINTURA AL ESMALTE SATINADO SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE APLICACIÓN DE DOS MANOS PREVIA APLICACIÓN DE ANTIOXIDANTE, TOTALMENTE TERMINADA

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) calculada la superficie según planos del Proyecto, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la D.O. y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluyen el suministro y colocación de las dos manos de pinturas, y todos los trabajos para dejar esta unidad de obra totalmente terminada.

ARTÍCULO 671.- MICROPILOTES

671.1. DEFINICIÓN

Se define como micropilote de tubo de acero a un elemento resistente a compresión y tracción, constituido por un tubo de acero colocado en un taladro perforado en el terreno y recibido en éste mediante un mortero o lechada de cemento inyectada.

Se emplean micropilotes hasta 250 mm con inyección única en el presente proyecto.

671.2. MATERIALES

Calidad general de los materiales

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista. Procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas que hayan sido aprobados por la Dirección de obra.

Cemento

Se ajustará a lo indicado en el apartado "cementos" del presente pliego y deberá cumplir las condiciones que fija el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento (RC 16).

Agua a emplear en morteros y lechadas

Será de aplicación lo indicado en el apartado "Agua a emplear en mortero y hormigones" del presente pliego.

Lechada de inyección

Las lechadas se fabricarán en mezcladoras de alta turbulencia, dosificándose el cemento en peso y el agua en volumen mediante contadores de agua.

Las mezclas deberán agitarse durante un tiempo mínimo de tres minutos (3 minutos), y una vez fabricadas se utilizarán antes de que transcurra una hora (1 h).

Estarán constituidas por mezcla estable de cemento y agua, en proporción ponderal C/A = 2 y una resistencia mínima de 25 MPa.

Se empleará mortero con un $f_{ck} \geq 30$ MPa

Armadura tubular

Tubo de acero, generalmente provisto de válvulas para inyección en su extremo inferior, que constituye el elemento resistente del micropilote.

La armadura tubular de acero del micropilote no presentará grietas, sopladuras y mermas de sección superior a un cinco por ciento (5%). Tendrá un límite elástico de al menos 355 MPa y será de material soldable. Será de tipo S355, salvo que se indique lo contrario.

Bulbo de anclaje

Ensanchamiento, situado en la parte más profunda del micropilote, formado por una mezcla de cemento, inyectada a presión a través de las válvulas de la armadura tubular. La misión del bulbo es la transmisión de la carga que soporta el micropilote al terreno.

671.3 CONDICIONES GENERALES

Perforación de taladros y contención de armaduras

El método de perforación se adaptará a la naturaleza del terreno y las características de los micropilotes. Se tomarán las debidas precauciones para evitar erosiones y derrumbes en las paredes de los taladros al colocar las armaduras, utilizando revestimientos, si fuera necesario. El único método admisible para la perforación es el de rotación, prohibiéndose la perforación por rotopercusión por el efecto nocivo de las vibraciones en las estructuras existentes.

Las perforaciones se efectuarán con la disposición e inclinación prevista en los planos, llevándolas hasta penetrar las longitudes previstas en el sustrato competente. Cualquier modificación que por causas imprevistas hubiera que introducir, deberá ser aprobada por la Dirección de obra.

Inyección de micropilotes

La inyección de los micropilotes será del tipo inyección repetitiva (IR) o única (IU). Se realizará en tres (3) fases:

- Inyección, sin presión, del espacio anular entre armaduras y terreno.
- Inyección, a presión, del bulbo del micropilote.
- Inyección del relleno del interior de la armadura tubular.

Puesta en servicio o en carga

En su caso, se someterá al micropilote a una precompresión para suprimir los asientos elásticos de éste antes de realizar el apoyo de la estructura a la que sirva de cimentación.

Tolerancias geométricas

- Replanteo de los ejes $\pm 10\%$ D
- Profundidad de la perforación $+1\%$ L
- Aplomado $\pm 2\%$ L
- Posición de las armaduras Nula
- Recubrimiento de las armaduras Nula

671.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las actividades que requiere la ejecución de micropilotes son:

- Replanteo de taladros.
- Accesos, instalaciones, obras y medios auxiliares. Perforación de taladros.
- Colocación de tubos y ejecución de las inyecciones.
- Puesta en servicio de los micropilotes.
- Retirada de equipos y limpieza de tajos.
- Ensayos previos y en ejecución.

El Contratista deberá colocar en el tubo que forma la armadura del micropilote, antes de su introducción en el taladro, unos centradores, espaciados a lo largo del fuste entre uno (1 m) y un metro y medio (1,5 m), o según ordene el Director de Obra, para que los tubos queden

perfectamente centrados dentro del taladro. El tipo de centrador será presentado al Director para su aprobación. Los centradores quedarán perdidos, formando parte del micropilote y ocuparán el menor espacio posible.

Se establecerá una distancia mínima de un metro (1 m) entre micropilotes que se inyecten y taladros que se perforan, que, en su caso, se podrá revisar en función de la permeabilidad del terreno, con el fin de evitar deslaves producidos en la mezcla que se inyecta o en la recién inyectada.

El Contratista deberá efectuar un control continuo del estado de la obra, registrando, al menos, las longitudes perforadas en cada taladro, las longitudes de tubos colocados, las dimensiones del bulbo, la presión y volumen de inyección necesario para formarlo y el volumen de las inyecciones de relleno.

Se confeccionarán gráficos donde se anoten, de forma unívoca y sencilla, los datos antes citados además de los que se consideren necesarios para que la Dirección de Obra y el personal responsable por parte del Contratista puedan conocer, en todo momento, el estado del proceso de la ejecución, sin cometer errores.

El Contratista deberá tener, en todo momento, el control de todas las operaciones de ejecución de los micropilotes, siendo responsable de cualquier daño que pudiera sobrevenir a causa de errores en alguna de las operaciones antes citadas o en cualquier trabajo que realice dentro del recinto de la obra.

Perforación de los taladros

Antes de introducir la armadura tubular, se comprobará que el taladro tiene la profundidad y el diámetro requerido.

Colocación de los tubos y ejecución de las inyecciones

Antes de introducir la armadura tubular, se comprobará que el taladro tiene la profundidad y el diámetro requerido.

Las armaduras tubulares, provistas de centradores, se introducirán en sus respectivos taladros con el mayor cuidado, sin golpearlas ni forzarlas, especialmente en el caso de taladros realizados en terrenos blandos y no entubados, a efectos de evitar derrumbamientos en éstos.

La inyección de los micropilotes será del tipo inyección única o repetitiva, según se indique en Planos y en la unidad de medición.

Se procederá a la ejecución de las tres fases de inyección para formar el micropilote.

La primera fase se ejecutará inyectando a través de la última válvula, sin presión, hasta que la mezcla rebose por el espacio anular entre la armadura tubular del micropilote y el terreno.

Se formará así una vaina constituida por una mezcla de cemento, que se dejará fraguar antes de proceder a la inyección de la segunda fase.

La segunda fase de inyección consistirá en la formación de bulbo de anclaje del micropilote al terreno. Se inyectará a presión, generalmente entre uno y medio y tres megapascals (1,5-3,0 MPa), a través de cada válvula, un determinado volumen de mezcla. Este volumen deberá ajustarse, en obra, a las características del terreno, debiéndose realizar ensayos previos "in situ".

Finalmente, se rellenará de mezcla de cemento el interior de la tubería que constituye la armadura tubular del micropilote.

671.5 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista estará obligado a efectuar el Control de Producción, según el Programa de Control propuesto por él y aprobado por el Director de Obra; este Programa deberá concretar el objeto, lugar y frecuencia de los controles de producción.

Será de aplicación el control de los materiales empleados en la ejecución de los micropilotes, tanto a su llegada a la obra como en el momento anterior a su utilización; se prestará especial atención a la oxidación o corrosión que puedan sufrir los tubos metálicos que constituyen la armadura de los micropilotes.

El Contratista estará obligado a efectuar, de manera permanente y sistemática, el control de los parámetros de inyección del micropilote, tanto en lo que se refiere a la inyección del espacio anular, que servirá para proteger la armadura de la corrosión, como a la inyección del bulbo.

671.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1:

671.1010 m MICROPILOTE DE HASTA 150 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 30 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1040 m MICROPILOTE DE HASTA 180 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 40 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1070 m MICROPILOTE DE HASTA 200 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 50 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1100 m MICROPILOTE DE HASTA 225 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 60 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1220 t ACERO PARA ARMADURA TUBULAR PARA MICROPILOTES (INCLUIDO TODAS LAS UNIONES ROSCADAS NECESARIAS).

671.1000 ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO

La medición de los micropilotes se medirá por metros realmente ejecutados en obra y se abonará al precio establecido en el cuadro de precios según diámetro. En el precio se encuentran incluidos todas las obras y elementos necesarios para la instalación y retirada de las plataformas, perforación y ejecución, así como el control de movimientos.

ARTÍCULO 673. HINCAS TABLESTACAS METÁLICAS

673.1 DEFINICIÓN

Se definen como tablestacados metálicos en tierras, a las paredes o recintos formados por tablestacas que se hincan en el terreno para constituir, debidamente enlazadas, pantallas resistentes o de impermeabilización, con carácter provisional.

En el presente proyecto se utilizarán tablestacas de hasta 5 m de profundidad, un espesor medio inferior a 8 mm y de tipo recuperable.

673.2 CONDICIONES GENERALES

Para un determinado recinto y utilización, en función de la rigidez de las tablestacas, será necesario un arriostramiento metálico que asegure su estabilidad, que se considera incluido en esta unidad de obra.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a la tracción será siempre superior a trescientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (350 N/mm²).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán y el estado de las pestañas de unión entre ellas deberá ser aceptable, permitiendo su enhebrado sin dificultad y produciendo una unión sólida y estanca.

673.3 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La hincada de las tablestacas podrá producirse por medio de mazas de golpeo o mediante aparatos vibradores adecuados. Siempre se dispondrán guías para la hincada. Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión se protegerán mediante los adecuados sombreretes o sufrideras para evitar su deformación.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme definido en los Planos o, en su caso, definida por la Dirección de Obra. Los empalmes entre tablestacas se harán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales en cualquier dirección.

673.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados según planos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El suministro a obra de las tablestacas,
- El transporte, empleo y retirada de la maquinaria adecuada y de los medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales y los trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.
- La realización de la hincada, así como de todos los transportes y permisos necesarios.
- La recuperación de las tablestacas, en su caso.
- El arriostramiento.
- Los empalmes mediante soldadura
- Los sombreretes o sufrideras.
- Cualquier otro material auxiliar y operación, necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

673.0001N M2 HINCA DE TABLESTACA RECUPERABLE (14 USOS) DE ACERO AL CARBONO DE CUALQUIER TIPO DE PERFIL, EN TIERRAS, DE \leq 8 MM DE ESPESOR MEDIO HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, INCLUSO DESCARGA, MANIPULADO, ARRIOSTRAMIENTOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.

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 éste último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, 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 tipos de encofrado previstos en el presente Proyecto son los siguientes:

- OCULTO: Encofrado de superficies que no requieren un acabado especial, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno de algún revestimiento (cimentaciones, trasdós de muros y aletas, pavimentos verticales ocultos, etc.).

- VISTO: Encofrado de superficies planas en las que se requiere un acabado de calidad (paramentos verticales vistos de estribos, muros, aletas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.). El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

680.2. EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

680.2.1. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se efectúen con facilidad.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de las obras podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que habrán de cumplir las especificaciones del artículo 286 de este Pliego) se humedecerán antes de hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de un sellado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la obra la aprobación escrita del encofrado a realizar.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistente de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a la primitiva, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

El cierre frontal de las juntas pasantes en elementos de hormigón armado se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

680.2.2. DESENCOFRADO

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitudes a que vaya

a estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices del Código Estructural.

El Director de la Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

680.3. MEDICIÓN

Las mediciones de encofrado se harán en metros cuadrados (m²), según:

680.0010 (m²) ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

ARTÍCULO 690. PINTURA ANTIGRAFITI EN PARAMENTOS VERTICALES (OBRAS VARIAS)

690.1. DEFINICIÓN

Esta unidad contempla la mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para aplicar un sistema de pintura antigraffiti compuesto por una capa de imprimación antigraffiti adherente y dos capas de barniz protector antigraffiti.

690.2. CONDICIONES GENERALES

Los productos deben suministrarse de forma que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante, el tipo de documento de inspección requerido conforme a las normas UNE. Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos como el código de barras o mediante etiquetas adhesivas indicando el tipo y la calidad.

A la llegada del material a la obra se comprobarán y anotarán los siguientes aspectos:

- o Cómputo de las cantidades recibidas.
- o Comprobación de la denominación de los mismos y de la correcta identificación de la totalidad de envases.
- o Inspección visual del estado de los envases, descartando aquellos que presenten roturas con pérdida de material.
- o Comprobación de la fecha límite de uso de los materiales, que deberá estar claramente indicada en cada uno de los envases.

Se comprobará que los materiales se almacenan a cubierto (protegidos del sol y de fuentes de calor), en lugar fresco y seco, y en sus envases originales cerrados, agrupando los

materiales según su identificación. Los materiales hidráulicos se acopiarán separados del terreno mediante listones de madera y protegidos de la lluvia y el rocío.

No se extraerán los envases de las cajas de envío hasta el momento de su empleo.

Al final de la jornada se realizará un cómputo del material acopiado, a fin de comprobar los materiales consumidos durante la jornada. En los materiales bicomponentes se asegurará especialmente la concordancia entre el número de componentes I y II.

690.2. EJECUCIÓN

El soporte debe estar limpio, seco y libre de grasas, pinturas antiguas, hollín, polvo, mugo, salitre, etc. que deben ser totalmente eliminados mecánicamente.

El proceso de ejecución será:

- o Aplicación de capa de imprimación antigraffiti adherente.
- o Aplicación de dos capas de barniz protector antigraffiti.

680.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y valorará por los metros cuadrados (m²) de superficie realmente tratada con sistema antigraffiti de acuerdo con las órdenes de la Dirección de Obra. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

690.0041N (m²) PINTURA ANTIGRAFITI DE PARAMENTO VERTICAL, UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIGRAFITI ADHERENTE Y DOS CAPAS DE BARNIZ PROTECTOR ANTIGRAFITI, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO PARTE PROPORCIONAL DE REPLANTEO, MEDIOS AUXILIARES, HERRAMIENTAS, MAQUINARIA, MATERIALES Y MANO DE OBRA, CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

ARTÍCULO 695. MORTERO DE CEMENTO

DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

MATERIALES

Mortero de cemento

Cemento. Se emplearán cementos tipo CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

Árido fino. Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija en el Código Estructural vigente. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del mercado CE.

Agua. Se cumplirá con lo estipulado en el artículo 29 del código Estructural vigente, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros con ella fabricados.

CONDICIONES GENERALES

Los morteros de cemento a emplear serán del tipo M-450, fabricados con 450 kg de cemento por metro cúbico de mortero.

El mortero a emplear bajo los anclajes de los postes en estructuras será tipo M-450, fabricado con 450 kg de cemento por metro cúbico de mortero.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se colocará este mortero de nivelación para asegurar que la placa de anclaje se dispone horizontal y que no quedan huecos entre el pedestal y la placa de anclaje.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) según planos, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la D.O. y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, medios auxiliares y preparación y colocación, totalmente acabado.

MORTEROS DE CEMENTO Y EPOXI

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Definición

Mortero de cemento

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Mortero epoxi

Se definen los morteros epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

Los morteros en nichos de pilotes se verterán en los nichos previstos en las cabezas de los pilotes para empotrar los perfiles de los postes y conseguir una capa impermeable en la superficie, del tipo y en la forma en que se indica más adelante.

El mortero de cemento a emplear bajo la placa de anclaje de los postes de las pantallas se dispone para nivelar y garantizar un buen contacto de los perfiles con las estructuras o con los zócalos de las cimentaciones.

Materiales

Mortero de cemento

Cemento. Se emplearán cementos tipo CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del mercado CE.

Árido fino. Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el Artículo 30 del Código Estructural vigente. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del mercado CE.

agua. Se cumplirá con lo estipulado en el artículo 27 del Código Estructural vigente, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros con ella fabricados.

Mortero epoxi

Áridos. Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo 30 del Código Estructural vigente. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del mercado CE.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

Formulación epoxi. Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de Obra, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

Condiciones generales

Los morteros de cemento a emplear serán del tipo M-450, fabricados con 450 kg de cemento por metro cúbico de mortero.

La proporción en peso árido/resina de los morteros epoxi, estará comprendida entre tres (3) y siete (7), salvo que el Director de Obra indique otra cosa. Esta proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

En los morteros epoxi, la resistencia a compresión debe ser 800 a 900 kg/cm² y la resistencia a flexotracción de 300 a 400 kg/cm².

El mortero a emplear bajo los anclajes de los postes en estructuras será tipo M-450, fabricado con 450 kg de cemento por metro cúbico de mortero.

Cuando se trate de recrecidas de pequeño espesor se empleará un mortero de dos componentes a base de cemento y resinas epoxi.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se colocará este mortero de nivelación para asegurar que la placa de anclaje se dispone horizontal y que no quedan huecos entre el pedestal y la placa de anclaje.

3. MEDICIÓN Y ABONO

- m² MORTERO DE NIVELACIÓN FLUIDO DE RETRACCIÓN e=30mm.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) según planos, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la D.O. y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todos los materiales, medios auxiliares y preparación y colocación, totalmente acabado.

695.0121N (m²) MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE FLUIDO DE RETRACCIÓN DE 30 MM DE ESPESOR TOTALMENTE COLOCADO

CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 700 "Marcas viales", según la redacción del mismo incluida en la Orden FOM 2523/2014, de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, con las modificaciones introducidas en la Orden FOM 510/2018, de 8 de mayo.

700.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste

DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado
---------	---	--

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR).

En el presente proyecto las marcas viales sonoras se aplican a bordes de calzada de autovía M-2.5. y por tanto disponen de un ancho de 20 cm. Por otro lado, los tacos que forman los resaltes dispondrán de una altura de 10 mm y se dispondrá uno cada 30 cm a lo largo de la marca vial.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3. MATERIALES

Se emplearán materiales termoplásticos de aplicación en caliente y de secado instantáneo y plásticos en frío de dos componentes, que se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

Las dosificaciones mínimas de las marcas viales serán:

- Termoplástico en caliente 3,00 Kg/m² de material base y 0,50 Kg/m² de microesferas.
- Plástico en frío de dos componentes 3,00 Kg/m² de material base y 0,50 Kg/m² de microesferas.

Las especificaciones de las marcas viales cumplirán con lo establecido en el artículo 700 de la Orden FOM 2523/2014, la Orden FOM /510/2018 y la norma UNE-EN 1436:2009+A1:2009 "Materiales para señalización vial horizontal", en cuanto a comportamiento, durabilidad, características físicas y acreditación de los materiales.

Las pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de dos componentes y microesferas de vidrio deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación "CE".

700.3.1.- Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2.- Especificaciones

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

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

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

700.3.2.1.- Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS			
			Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o	en seco	R3		R3	
		en húmedo	RW2		RW3	
		bajo lluvia	--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia	bituminoso	B2		B2	
		de hormigón	B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en	bituminoso	Q2		Q2	
		de hormigón	Q3		Q3	
		Color: coordenadas cromáticas (x,y)	Vértices del polígono	1	2	3
		x	0,355	0,305	0,285	0,335
		y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia b	En todo momento	≤0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285
		y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		≥45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA	VALOR REQUERIDO

VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia b	En todo momento	$\geq 0,12$ y $\leq 0,22$			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480
		y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		≥ 45			

700.3.2.2.- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3.- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD ALMACENAMIENTO AL	≥ 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		\geq SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO

COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ACELERADO	ARTIFICIAL	Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

700.3.3.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.3.1.- Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
 - Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
 - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
 - Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
 - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.
- 2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:
- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
 - Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0,15$.
 - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.
- 3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:
- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
 - Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.
- 4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:
- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
 - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	DE	TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO	ARTIFICIAL	X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2.- Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.3.3 Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4. Criterios de selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste" obtenido, definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la Tabla 700.7 de la Orden FOM 2523/2014.

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la Tabla 700.8 de la citada Orden FOM 2523/2014.

Las marcas viales a emplear en el presente proyecto serán permanentes de color blanco tipo II (P-RR).

700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales alcanzarán los valores mínimos siguientes:

Visibilidad nocturna

Medida a través del coeficiente de retrorreflexión (RL /mcd.lx-1.m-2)

Tipo de marca vial (color blanco)	R _L		
	180 días	365 días	730 días
En seco	R4	R3	R3
En húmedo	RW2	RW1	

Visibilidad diurna

En toda la vida útil:

1- El factor de luminancia (β) o coeficiente Qd sobre pavimento será al menos de la clase B2 o Q2 en marcas viales sobre pavimento bituminoso y B3 o Q3, en el caso de marcas viales sobre pavimento de hormigón.

2- Las 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

700.5. MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

Se empleará una máquina pintabandas automática con tres operarios como mínimo y un camión o furgón para el suministro de materiales.

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.

- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.

- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.6. EJECUCIÓN

Deberán haber transcurrido, al menos, veinticuatro horas, entre el extendido de la capa de rodadura y la ejecución de la marca vial.

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

La superficie estará completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

700.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8.- CONTROL DE CALIDAD*700.8.1.- Consideraciones generales*

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

*700.8.2.- control de procedencia de los materiales**700.8.2.1.- consideraciones generales*

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2.- Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además, incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

*700.8.2.3.- Control de calidad de los materiales**700.8.2.3.1.- Consideraciones generales*

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2.- Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3.- Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4.- Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

*700.8.3.- Control de la puesta en obra**700.8.3.1.- Consideraciones generales*

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2.- Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3.- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4.- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En

el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4.- Control de la unidad terminada

700.8.4.1.- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2.- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1.- Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	RL	RW	SRT	Qd o β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	x	x	x	x	x
EJE	x			x	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	x			x	x
SÍMBOLOS Y FLECHAS	x	x	x	x	x
ROJO-BLANCO	color blanco	color blanco	x	x	x
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			x	x	x

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2.- Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

700.9.1.- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2.- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3.- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10. PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de las marcas viales permanentes será de dos (2) años, contados a partir de la fecha de su aplicación.

700.11. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

700.0040 (m) *MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE DE 10 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).*

700.0050 (m) *MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).*

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas

sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo con las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su clase de retrorreflexión. Se emplean: RA2 y RA3.

701.3. MATERIALES

701.3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán

ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2.- Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3.- Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SPO para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4. Material retrorreflectante

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

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

701.3.5.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad

emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6. Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Los niveles de retrorreflexión utilizados en el presente proyecto según los tipos de elemento son:

Tipo de señal o cartel	Entorno de ubicación de la señal o cartel		
	Zona periurbana	Autopista autovía	o Carretera convencional
Señales de contenido fijo	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
Carteles	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Tabla 1. Niveles de retrorreflexión.

701.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)- FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2

COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN RA	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5. EJECUCIÓN

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

701.6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de Obra fijará o autorizará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución.

701.7.- CONTROL DE CALIDAD*701.7.1.- Consideraciones generales*

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1.- Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2.- Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3.- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3.- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4.- Control de la unidad terminada

701.7.4.1.- Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el periodo de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2.- Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1.- Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2.- Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

701.8.1.- Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2.- Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9. PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter permanente será de cuatro (4) años y seis meses (6) desde la fecha de su instalación.

701.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, elementos fusibles y sistemas de desmontaje provisional, se abonarán por unidades (ud) 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.

Todo ello según los precios que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto para:

701.0020 (ud) *SEÑAL TRIANGULAR DE 175 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0040 (ud) *SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0042 (ud) *SEÑAL TRIANGULAR DE 90 cm DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0060 (ud) *SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0080 (ud) *SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0100 (ud) *SEÑAL CIRCULAR DE 60 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE*

HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0112 (ud) *SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 60 CM, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0130 (ud) *SEÑAL CUADRADA DE 120 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0150 (ud) *SEÑAL CUADRADA DE 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0170 (ud) *SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0210 (ud) *SEÑAL RECTANGULAR DE 60X120 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0250N (ud) *REUBICACIÓN DE CARTEL DE LAMAS S-200, DE HASTA 5 M2 DE DIMENSIÓN, UNA VEZ FINALIZADA LA OBRA, I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0251N (ud) *REUBICACIÓN CONJUNTO DE CARTEL DE SEÑALIZACIÓN URBANA COMPUESTO POR 6 SEÑALES DE DIRECCIÓN, HASTA 5 M2, UNA VEZ FINALIZADA LA OBRA, I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

701.0230N (ud) *REUBICACIÓN DE 3 CARTELES TIPO FLECHA EXISTENTES, UNA VEZ FINALIZADA LA OBRA, I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

702.1.- DEFINICIÓN

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

702.2.- TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO

CLASIFICACIÓN	TIPO
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
POR SU DISEÑO	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

(*) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

702.3.- MATERIALES

702.3.1.- Consideraciones generales

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

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

702.3.2.- Dimensiones

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase H1: hasta dieciocho milímetros (≤ 18 mm).
- Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros (> 18 mm y ≤ 20 mm).
- Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros (> 20 mm y ≤ 25 mm).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico, salvo que así se indique expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.
- Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada), salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

702.3.3.- Características

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar las características de los captafaros retrorreflectantes, estableciendo entre otras:

- El número de caras retrorreflectantes, así como el color.
- La clase del captafaro retrorreflectante, según sus dimensiones (epígrafe 702.3.2).
- El tipo de captafaro, en función de la naturaleza de su retrorreflector (tabla 702.1).
- El procedimiento de fijación a la superficie del pavimento.

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos.

El nivel de retroreflectancia de los captafaros a emplear será RA3.

No se emplearán captafaros de clases PRP 0 ni NCR 0 (prestación no determinada), salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2). No se emplearán captafaros de otra clase, salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

702.3.4.- Acreditación de los materiales

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se podrá utilizar (excepto para el retrorreflector) cualquier material (elastomérico, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al contratista adjudicatario de las obras.

702.4.- EJECUCIÓN

702.4.1.- Consideraciones generales

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

702.4.2.- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

702.4.3.- Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc...) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o

cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

702.4.4.- Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

702.6.- CONTROL DE CALIDAD

702.6.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes, incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

702.6.2.- Control de procedencia de los materiales

702.6.2.1.- Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

702.6.2.2.- Identificación

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, la siguiente información:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de captafaros que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de captafaro suministrado;
- Fecha de fabricación.
- Declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 702.4 de este Pliego.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de captafaro, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retroreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento captafaro que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los captafaros una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los captafaros retrorreflectantes suministrados a la obra, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña.

702.6.2.3.- Toma de muestras

Sobre el material suministrado a la obra el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos a partir de la toma de muestras representativas de todo el acopio, formada por captafaros retrorreflectantes seleccionados aleatoriamente de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se tomarán, al menos, tres (3) unidades de cada tipo de captafaro, con independencia del tamaño de la obra.
- En aquellas obras que requieran el empleo de más de veinte mil (> 20 000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10 000) captafaros, o fracción, del mismo tipo.

Se tomarán dos (2) muestras con los criterios anteriores dedicándose una de ellas a la realización de ensayos y quedando la otra bajo la custodia del Director de las Obras, con el fin de poder efectuar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

702.6.2.4.- Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los captafaros, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 5.3 de la norma UNE-EN 1463-1 (Visibilidad nocturna), tanto sobre requisitos fotométricos, como sobre requisitos colorimétricos. Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

702.6.3.- Control de la puesta en obra

702.6.3.1.- Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten cualquier tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

702.6.3.2.- Condiciones de instalación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Fabricante y designación de la marca comercial del captafaro.
- Referencia de los lotes de los captafaros instalados.
- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características, de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación utilizados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación que, a juicio del Contratista, pudieran incidir en las características y durabilidad de los captafaros.

702.6.3.3.- Toma de muestras

Diariamente, durante la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se tomarán tres (3) unidades por tipo con el fin de verificar que se corresponden con los suministrados y acopiados en la obra.

702.6.3.4.- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se llevarán a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los captafaros instalados se corresponde con la incluida en el correspondiente parte de obra y con la de los materiales suministrados y acopiados.

702.6.4.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros retrorreflectantes que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros retrorreflectantes utilizados de un mismo tipo.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el periodo de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características y las especificaciones que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

702.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

702.7.1.- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.

702.7.2.- Puesta en obra

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4.

702.7.3.- Unidad terminada

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 de este artículo.

702.8.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía superiores, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc...

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

702.0010 (ud) CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1.- DEFINICIÓN

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Jalones de nieve: son postes cilíndricos colocados verticalmente a ambos lados de la plataforma de la carretera, dotados de franjas horizontales generalmente de color amarillo o rojo. Se hincan directamente en el terreno. Su función es delimitar la plataforma de la carretera cuando esta no es visible por encontrarse cubierta de nieve, favoreciendo así el guiado óptico.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño

indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2.- TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 o D4	R1 o R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 o D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 o D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 o R2

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo. R3: dispositivos de cristal biconvexo

703.3.- MATERIALES*703.3.1.- Consideraciones generales*

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características del material más adecuado a emplear como sustrato, el tipo de material retrorreflectante a utilizar y el procedimiento de fijación al soporte (calzada o estructura). Fijará, además, el número y color de caras retrorreflectantes, el color del elemento de balizamiento y la clase de retrorreflexión (clase RA1, RA2 o RA3), del material retrorreflectante.

En el caso de los jalones de nieve el poste estará constituido por cualquier material resistente a la intemperie y a la corrosión. Si el poste es hueco, deberá impedirse la entrada de agua en su interior. Tendrá un diámetro exterior aproximado de 60 mm y una altura mínima sobre el borde de la plataforma de 3 metros. Las franjas retrorreflectantes serán de nivel 3 de 30 cm de altura cada una de ellas.

703.3.2.- Sustrato (zona no retrorreflectante)

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.

703.3.3.- Dispositivos retrorreflectantes

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.

703.3.4.- Sistemas de anclaje

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.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

En general los jalones de nieve se hincarán directamente en el terreno o se colocarán dentro de fundas a su vez hincadas o embutidas en el terreno, con una profundidad mínima de 60 cm en ambos casos. También podrán anclarse en determinadas secciones de la carretera a otros elementos de esta (pretilos, barreras de seguridad, etc).

703.3.5.- Acreditación de los materiales

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 número 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija el cumplimiento de otras especificaciones técnicas, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

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 ESTÁTICAS (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 RA	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

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

Clase W0 para la presión de viento. Clase DH0 para la resistencia al impacto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el nivel de retrorreflexión y la clase de comportamiento de los dispositivos retrorreflectantes de cualquier tipo de elemento de balizamiento.

703.5.- EJECUCIÓN

703.5.1.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las

obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

703.5.2.- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.5.3.- Replanteo

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.5.4.- Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

703.7.- CONTROL DE CALIDAD

703.7.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

703.7.2.- Control de procedencia de los materiales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

703.7.2.1.- Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

703.7.2.2.- Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados que sea representativa de todo el acopio. La muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 703.3. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

Tabla 703.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA (S) (*)
2 a 8	2
9 a 18	3
19 a 32	4
33 a 50	5
51 a 72	6
73 a 98	7
más de 98	(N/6)1/2 (*)

(*) Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

703.7.2.3.- Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

703.7.3.- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

703.7.4.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO*703.8.1.- Materiales suministrados a la obra*

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

703.8.2.- Unidad terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

703.9.- PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía superiores, dependiendo de su ubicación, naturaleza o cualquier otra circunstancia que pueda incidir en su calidad, durabilidad y en la seguridad viaria.

703.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado a los precios que figuran en los Cuadros de Precios para:

701.0430 (ud) *HITO KILOMÉTRICO S-572 DE 60x40 cm DE LADO, CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 I/ POSTE, TORNILLERÍA Y CIMENTACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.*

703.0110 (ud) *PANEL DIRECCIONAL DE 80x40 cm Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

703.0120 (ud) *PANEL DIRECCIONAL DOBLE DE 80x40 cm Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.*

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se abonará por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos del Proyecto.

La eliminación de los elementos de balizamiento instalados se abonará por número de unidades realmente eliminadas.

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.

704.2.- TIPOS

Las barreras de seguridad se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

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.

704.3.- MATERIALES

704.3.1.- Consideraciones generales

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

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

704.3.2.- Barreras

Las barreras de seguridad podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características de las barreras de seguridad, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación.

Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE.

704.3.3.- Otros sistemas de contención

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características y definirá el comportamiento de cualquier otro tipo de sistema de contención —como los atenuadores de impacto, los terminales y transiciones, con independencia del material constituyente— por los parámetros definidos en las normas UNE-EN 1317-3 y UNE- ENV 1317-4.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

704.3.4.- Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según

establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilas de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretilas con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (>2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.4.- EJECUCIÓN

704.4.1.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

704.4.2.- Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresamente indique otro terreno, el prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

704.4.3.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.4.4.- Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

704.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.6.- CONTROL DE CALIDAD

704.6.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2.- Control de procedencia de los materiales

704.6.2.1.- Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

704.6.2.2.- Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.

- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos.
- Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

704.6.3.-Control de calidad de los materiales

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

704.6.4.- Control de la puesta en obra

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

704.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

704.0740 (ud) *BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W1 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD. NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).*

704.0600 (ud) *BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,30 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).*

704.0610 (ud) *BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).*

Se medirá el terminal o la transición de estas unidades como longitud de barrera.

En el precio se incluyen las operaciones de suministro, transporte, colocación, anclajes, y todas las operaciones necesarias para su completa ejecución manteniendo el tráfico sobre la vía.

CAPÍTULO VI . REPOSICIONES DE SERVICIOS

Los precios de las unidades de obra definidas en este capítulo que no figuran en los artículos anteriores del presente PPTP serán exclusivamente de aplicación a la reposición de servicios de las distintas compañías u organismos, y no podrán ser aplicadas a ningún otro capítulo del presupuesto de las obras.

ARTÍCULO 800.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS

ARTÍCULO 800.1.- DISPOSICIÓN GENERAL.

El presente Documento constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) aun cuando no sean citadas explícitamente en el presente Pliego, además de lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran las reposiciones de los servicios afectados de las instalaciones de TELEFÓNICA S.A.U.

Para la realización de las obras se deberá tener en cuenta toda la normativa de TELEFÓNICA S.A.U. y prevalecerá sobre las normas del PG3.

ARTÍCULO 800.2.- MANTENIMIENTO EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

Los trabajos se realizarán de tal modo, que en todo momento quede garantizada la continuidad del servicio, para lo cual la compañía TELEFÓNICA, fijará el momento del cambio de servicio de las líneas actuales a las nuevas.

Las líneas afectadas por la obra se trasladarán fuera de la futura de la zona de implantación de la pantalla y su cimentación.

Primero se construirá la infraestructura y posteriormente se instalarán los nuevos cables de fibra óptica y de pares.

Se debe minimizar el tiempo de corte de traspaso del servicio a los nuevos cables.

La rotura de las actuales líneas en servicio será responsabilidad del causante de la misma, quien asumirá los importes económicos de la restauración del mismo.

ARTÍCULO 800.3.- DESMONTAJE DE LÍNEAS DE TELEFÓNICA.

El desmontaje de postes de telefonía comprende la eliminación del poste, el tirante, los empalmes, el cilindro, cajas terminales, etc. Se retirará a acopio para su posterior aprovechamiento, o a vertedero o gestor autorizado.

El desmontaje de cables aéreos comprende la eliminación del cable, el atirantado para una nueva conexión, el amarre al poste de madera y todas las operaciones necesarias para mantener la instalación aérea que queda en perfectas condiciones para poder realizar los empalmes a conducción subterránea.

El desmontaje de cables de canalización comprende la eliminación del cable, la eliminación de todo el material en arquetas y todas las operaciones necesarias para mantener la instalación que queda en perfectas condiciones para poder realizar los empalmes a conducción subterránea.

MEDICIÓN Y ABONO

Los desmontajes en cables de poste o en canalización se medirán por metros (m) realmente ejecutados desmontados medidos sobre los postes o en el eje de la canalización.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 301.2010N "m. DESMONTAJE DE CABLEADO EXISTENTE DE TELEFONÍA EN CANALIZACIÓN. INCLUYE MEDIOS AUXILIARES Y TODOS LOS ELEMENTOS PARA SU MONTAJE. REALIZADO SEGÚN NORMATIVA DE TELEFÓNICA. SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO."

En todos los casos incluye todos los elementos necesarios para la retirada del cableado en las canalizaciones, así como el transporte al lugar de acopio o indicado por el Director de Obra.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de TELEFÓNICA.

ARTÍCULO 800.4.- MATERIALES.

Los materiales normalizados por Telefónica para las canalizaciones subterráneas, son los siguientes:

Tubos de PVC:

Los tubos normalizados de P.V.C. para la construcción de las canalizaciones tienen un diámetro exterior de 110 mm, una longitud de 6 m y un espesor de 2,2 mm.

La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

En los tramos curvos se emplearán codos de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor.

Los soportes distanciadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

Arquetas tipo HF. según plano de detalles de Proyecto (plano n.º 10.05.01).

Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro. Especificación nº 634016 y "Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro". Especificación E.R.f3.002.

Soporte de enganche de polea para tiro de cable. Especificación E.R.f1.028.

"Rejilla para sumidero de Cámaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

ARTÍCULO 800.5.- MONTAJE DE CONDUCTORES.

El montaje de los conductores eléctricos se debe realizar de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Todas estas operaciones se efectuarán conforme a la Normativa de la Compañía Telefónica.

El Contratista queda obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todos aquellos servicios de telefonía que se vean afectados por la ejecución de la misma.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen frente a la Compañía Telefónica de España.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto este organismo otorgante de los permisos, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos.

ARTÍCULO 800.6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE TELEFÓNICA

Excavación.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que indique el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar

cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario.
- 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.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones o tablestacas no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras. En todas las entibaciones que el Director de las Obras estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora

Hormigones

Será de aplicación respecto a hormigones, la Normativa vigente y en concreto el Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021, el 29 de junio de 2021.

Materiales y fabricación

El cemento a utilizar será, en principio, hormigón sulforresistente, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizada de cemento. El Director de las Obras no obstante podrá aprobar el uso de otros cementos que cumplan con lo establecido.

Cumplirán las prescripciones en particular para áridos finos los siguientes:

- Equivalente de arena: Superior a ochenta (80).
- Porcentaje de finos por el tamiz 200 ASTM inferior al 8% además de lo indicado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL y EP-93.

Previamente a la iniciación de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras el detalle de los puntos siguientes:

- Niveles y frentes de explotación de la cantera.
- Formas de extracción del material.
- Elementos de machaqueo.
- Preparación del material fino: Ciclones.
- Funcionamiento del ciclón y relación entre humedad de la arena, equivalente de arena y % de finos.

Los hormigones tendrán todos una relación agua/cemento inferior a 0,53.

Tipos de Hormigón

El hormigón a emplear será de denominación C30/37 en cimentaciones de postes.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adapten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permite el empleo de hormigones de consistencias fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.

Dosificación

Previamente a la ejecución de los hormigones de la obra, el Contratista propondrá al Director de las Obras la fórmula de trabajo para cada uno de los tipos previstos, quién a la vista de las pruebas de resistencia y rotura de probetas que estime necesarias procederá a su aceptación o rechazo si fuese necesario.

No se podrá variar la dosificación ni las granulometrías, ni la procedencia de los áridos, sin autorización del Director de las Obras, quien podrá autorizar el cambio a la vista de las pruebas pertinentes.

Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose emplear las dosificaciones aprobadas sin autorización del Director de las Obras.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuadas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas. El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m² de superficie a hormigonar, con un mínimo de dos (2) por pieza.

El curado de hormigón se realizará mediante riego con agua en la superficie siguiéndose las normas que en cada caso sean dadas por el Director de las Obras.

El Director de las Obras proporcionará las normas complementarias para fabricación, puesta en obra y curado del hormigón.

Control de calidad

El nivel de control requerido para estructuras y muros es el indicado en los planos, realizándose de acuerdo a lo indicado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Las centrales de hormigonado y equipos de transporte y puesta en obra, deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

Ejecución

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras. Así mismo el Contratista deberá disponer en el tajo los elementos de compactación y puesta en obra del número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra total será hora y media como máximo.

No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de continuidad respecto a los anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indica en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Como norma general, no se emplearán hormigones de consistencia fluida debiendo emplearse la consistencia plástica.

La altura máxima de vertido libre será de 1,5 m no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

Los representantes del Director de las Obras tendrán acceso libre a las instalaciones para control, tanto de los materiales como de su dosificación.

Encofrados

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

Los tablonos deberán ser cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm; el ancho de los tablonos oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán; viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada, o similares. Las juntas discurrirán en sentido vertical u horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

Desencofrado

Ningún elemento de la obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de las Obras.

Los distintos elementos que constituyan el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El producto desencofrado empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no puedan quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando que, una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entubaciones exteriores.

Ejecución

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista los croquis y cálculos de los encofrados.

ARTÍCULO 800.7.- CABLES.

El montaje de los conductores eléctricos se debe realizar de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Todas estas operaciones se efectuarán conforme a la Normativa de la Compañía Telefónica.

El Contratista queda obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todos aquellos servicios de telefonía que se vean afectados por la ejecución de la misma.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen frente a la Compañía Telefónica de España.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto este organismo otorgante de los permisos, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos.

La instalación de los cables de telefónica a reponer lo realizará personal propio de TELEFÓNICA S.A.U. bajo la supervisión de técnicos de telefónica.

El presente Capítulo se refiere a la recepción técnica de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a TELEFÓNICA.

Dicha recepción tiene por objeto las comprobaciones necesarias para supervisar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigibles.

1. Material aceptado y especificado

Es aquel cuyas características se definen en las normas de ejecución anteriormente reseñadas (a este tipo de materiales pertenecen los áridos, materiales cerámicos, etc.).

2. Unidades compatibles

Grupo de actividades y/o elementos que por sus características comunes forman una unidad individualizada dentro del conjunto de cada instalación, como es el hormigonado de postes, tendido de cableado, etc.

3. Obra vista

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

4. Obra oculta

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas.

5. Criterios de aceptación

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades de construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

6. Documento para la recepción

Se refiere a la certificación fechada y firmada por los representantes de la Compañía Telefónica y del Constructor, sobre la ACEPTACION o RECHAZO de la instalación.

Procedimiento

Se emitirá un documento de recepción en el que figuren:

- ü Los materiales y unidades compatibles a recepcionar en cada tipo de obra.
- ü Las condiciones de recepción de cada material o unidad compatible.
- ü El resultado de la revisión, indicando si procede o no procede su aceptación.
- ü Observaciones donde se indiquen los motivos de la aceptación.

La indicación de SI o NO como resultado de la revisión se realizará aplicando a cada material y unidad compatible los criterios de no aceptación.

La revisión de las instalaciones se hará en una o dos actuaciones, según se especifica en cada Norma.

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la Compañía de Comunicaciones Telefónica, las calas, sondeos, pruebas, etc., necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por la Compañía fuesen necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

7. Normas de recepción de las instalaciones.

La recepción de las instalaciones se hará de acuerdo con lo indicado en las Normas Particulares de la Empresa Telefónica, S.A.1020.2.1. Infraestructuras.

Los materiales a utilizar en la construcción de infraestructuras, tubos de PVC, tritubo de polietileno, arquetas, cámaras de registro, postes, etc., serán los homologados por Telefónica conforme a las especificaciones de requisitos editados por la propia empresa.

Los trabajos para la apertura y cierre de zanjas, ejecución de canalizaciones, arquetas, cámaras de registro, etc., se realizarán conforme a los Métodos de Construcción vigentes y editados por TELEFÓNICA.

Se hacen algunas alusiones a otros componentes de las propias líneas, generalmente referidos a otros temas diferentes a los de obra civil, se realizarán bajo las normas del propietario de las líneas objeto de modificación.

En los planos y en el ANEJO 26. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS del proyecto se describen las características de las reposiciones a efectuar.

La modificación de estos servicios incluye los siguientes conceptos:

- La retirada de las líneas existentes.
- El montaje e instalación de las nuevas líneas.
- Los permisos y autorizaciones pertinentes.

Si se precisa la localización exacta de los cables enterrados se debe solicitar al personal de la compañía propietaria de los servicios.

8. Normativa técnica

Las obras objeto de este apartado deberán cumplir, además de las normas, disposiciones e instrucciones indicadas en el presente Pliego, las condiciones técnicas propias de la Compañía Telefónica, propietaria de las instalaciones afectadas, especificadas en:

Métodos de Instalación:

- MC.fl.003 Arqueta prefabricada tipo DF.
- MC.fl.005, MC.fl.012 y MC.fl.014 Sistemas para acondicionamiento y rehabilitación de C.R.
- MC.fl.006 Arquetas prefabricadas.
- MC.fl.07 Cámaras de Registro prefabricadas.
- MC.fl.011 Sistemas de impermeabilización de C.R. de nueva construcción con productos en base de cemento.
- MC.fl.013 Pedestal de hormigón para Caja de Equipos de Línea.

Métodos de Construcción:

- MC 432.036 Cables coaxiales. Sección nº 2 Obra Civil.
- MC 434.012 Can. Subt. Secc. II CR para cable directamente enterrado.

Manual de Construcciones:

- MC 453.001 Vigilancia y Control de Obras de Can. y Zanja por Contrata.
- MC 432.012 Apéndice nº 1. Herramienta de inflado TDUX- IG-SR.

En ningún caso podrá alegar el Contratista desconocimiento de la técnica y particularidades en que se desarrolla el tipo de obra contratada, para eludir responsabilidades o para repercutirlo en una demora de los trabajos o un incremento de los precios.

9. Materiales

Los materiales especiales que figuran en las especificaciones de Telefónica y que a continuación se detallan, serán facilitados por ésta al Contratista:

Tubos de PVC (excepto en los que en el baremo figura su suministro por el Contratista), manguitos de reducción y codos de P.V.C. para salida a fachada o poste.

Cubiertas y tapas de fundición para cámaras de registro.

Tapas para arquetas (se excluyen las tapas de arquetas en las que figura en la medición su suministro por el Contratista).

Soportes enganche de poleas, para tiro de cables.

Regletas para suspensión de cables en cámaras de registro, incluso elementos de fijación.

Cámaras de registro y arquetas realizadas in situ.

Rejilla pocillo drenaje para cámara de registro.

Separadores de PVC.

Tapones obturación conductos.

Cuerdas de plástico para dejar en conducto.

ARTÍCULO 800.8.- PRISMAS DE CONDUCTOS.

1. Excavaciones

Las excavaciones se definen, igual que en el resto de la obra, como "no clasificadas", abonándose a un solo precio, sea el material excavado terreno suelto o roca.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo.
- Señalización.
- Calicatas.
- Desbroce del terreno, excluida la tala de árboles y extracción de tocones.

- Ejecución de la excavación y acondicionamiento de la misma, así como de las tierras extraídas (uso de contenedores, rastrillado en las condiciones ya citadas), cualquiera que sea la pendiente o talud del terreno.
- Transporte del material sobrante a lugar de empleo o vertedero.
- Entibación.
- Manipulación, apeo, retranqueo, etc. de cables y conducciones de cualquier clase.
- Apuntalamiento y sujeción de elementos próximos.
- Achiques y agotamiento de agua de cualquier procedencia.

Las anchuras de zanja mínimas en función de la profundidad son las siguientes:

Profundidad (cm)	Anchura (cm)
" 125	45
" 150	50
" 185	55
" 250	60
" 275	65
" 300	70
" 750	75

Demolición de pavimentos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Señalización
- Calicatas

- Demolición
- Cargas, descargas y transportes de detritus a vertedero.

2. Prismas de conductos realizados con tubos independientes de cualquier material y espesor.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Comprobación y corrección de rasantes y alineaciones.
- Realización de medidas y cortes necesarios para un aprovechamiento razonable del material (roturas en copas, machos, manguitos, etc.) y ajuste a la longitud exacta entre parámetros de cámaras (emboquillados).
- Realización de medidas y curvados necesarios para la adaptación a las curvas excepcionales de radios menores de 30 m.
- Colocación y hormigonado de tubos en una o varias fases, cualquiera que sea el sistema de mantener las separaciones entre tubos y para el hormigonado. Se incluye el suministro de hormigón entre todos los prismas,
- Comprobación de la canalización entre cámaras o arquetas en todos los conductos, pasando el Contratista el mandril y dejando cuerda guía en los que se prevea su utilización inmediata.

3.- Rellenos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Arrastre, vertido y extendido en tongadas de material apto para dicho relleno desde distancias no superiores a 50 m.
- Operaciones razonables de selección y separación de tierras para desechar las no utilizables.
- Compactación por tongadas con el oreo o riego necesario y empleo de los equipos precisos para conseguir obtener cualquier grado de compacidad, hasta el 98% Proctor Modificado.
- Limpieza y barrido de las zonas afectadas por las obras.

- Extendido y rastrillado en superficie uniforme y con altura inferior a 10 cm de las tierras sobrantes.

Rellenos para cama y protección de cables enterrados

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Aportación del material granular necesario procedente de préstamos en su totalidad, salvo que el Representante de la Dirección de Obra autorice el empleo de las propias tierras de la excavación.
- Colocación de cama y protección de cable según las disposiciones indicadas en los planos.

Aportación de gravas, arenas y zahorras

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes.

- Extracción y clasificación de los materiales aceptables.
- Cargas y transportes a pie de obra.
- Descargas en un entorno menor de 50 m y distribución en apiles o cordones cumpliendo cualquier exigencia impuesta por la zona de trabajo.
- Señalización.
- Retirada de los sobrantes que pudieran resultar.
- Limpieza y barrido de las zonas que lo exijan.

Los precios unitarios incluyen todos aquellos sobrecostos que, por efecto de esponjamiento y compactaciones, pérdidas del material, etc, así como por efecto de irregularidad de las excavaciones, se pudieran producir.

4.- Reposición de pavimentos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Señalización.
- Refino de relleno o apertura de caja.
- Saneamiento y recorte del pavimento no demolido.

- Suministro a pie de obra del material de pavimentación.
- Ejecución de las capas inferiores del pavimento.
- Fabricación y colocación del material de nivelación y agarre.
- Ejecución del pavimento superficial.
- Ejecución de las correcciones o sustituciones que puedan ser necesarias a juicio de las autoridades competentes.
- Barrido y limpieza de la zona, y retirada de detritus a vertedero.

Además de las anteriores operaciones generales, estarán incluidas, entre otras, las especiales que pudieran existir según el tipo de pavimento de reponer: asfáltico, adoquín, etc.

Instalación de tubo de drenaje o desagüe de 100 a 300 mm.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes C

- Manipulación de los tubos suministrados por Telefónica.
- Unión de los mismos con mortero.
- Recubrimiento de carbonilla o material de la granulometría exigida por los Organismos Oficiales, incluso suministro del mismo.

Sin ningún abono suplementario.

Protección de cables con medias cañas de plástico

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Confección de medias cañas a partir de los tubos de PE suministrados por Telefónica.
- Colocación y atado con alambre, bramante o cinta de las medias cañas y uniones.
- Vendajes con papel bituminoso o cinta adhesiva.
- Las manipulaciones que sean precisas para incluir el cable protegido en el conjunto de un prisma de conductos, abonando aparte de los excesos teóricos de todo tipo a que pudiera dar lugar dicha inclusión.

Limpieza y mandrilado de conductos existentes

Esta unidad se aplicará únicamente en los casos de canalizaciones existentes e incluye la parte proporcional correspondiente a un metro de, entre otros, los trabajos siguientes:

- Paso de una cuerda o cable de tiro entre cámaras colaterales, utilizando para ello lanzaderas o cualquier otro procedimiento.
- Limpieza del conducto con el empleo de trapos o escobillas de cerda.
- Si se encuentran obstrucciones se procederá a su limpieza utilizando un extractor u otra herramienta similar.
- Paso de un mandril de longitud y forma adecuada, en los dos sentidos de la sección, utilizando dos cuerdas de 12 mm o dos cables de tiro.
- Retirada del mandril y cuerdas dejando en el conducto un hilo guía de nylon u otro material resistente (facilitado por Telefónica).
- Limpieza de las cámaras o arquetas extremas.

Sin ningún abono suplementario.

Limpieza y mandrilado de conductos para canalizaciones nuevas

Esta unidad se aplicará en el caso de limpieza y mandrilado de conductos o para su deducción en el caso de no haber sido ejecutada por el Contratista e incluye la parte proporcional correspondiente a un metro de entre otros los trabajos siguientes.

- Paso de una cuerda o cable de tiro entre cámaras colaterales utilizando para ello cualquier procedimiento.
- Limpieza del conducto con el empleo de trapos o escobillas de cerda.
- Si se encuentran obstrucciones se procederá a su limpieza o reparación, abriendo y cerrando las calas que sean necesarias, utilizando un extractor u otra herramienta similar.
- Paso de un mandril de longitud y forma adecuada en un solo sentido de la sección.
- Retirada del mandril y cuerdas, dejando en el conducto un hilo guía (facilitado por Telefónica) de nylon u otro material resistente, en aquellos conductos que indique Telefónica.
- Limpieza de las cámaras o arquetas extremas.

Señalización con hitos de hormigón armado

Esta unidad, necesaria para la señalización de repetidores, puntos de carga, cambios de dirección, puntos singulares, hoyos de empalme, etc., comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Fabricación de los hitos de hormigón armado.
- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de los hitos.
- Apertura del hoyo.
- Colocación del hito.
- Relleno y apisonado de tierras.
- Transporte de las tierras sobrantes a vertedero.
- Rotulación del hito.

Colocación de malla plástica

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de la malla plástica suministrada.
- Colocación de la malla plástica en la forma y zonas previstas.

Fijación de regletas y ganchos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de las regletas y gancho
- Colocación de los tacos de anclaje especificados.
- Fijación y apriete con par controlado de los tacos y regletas.
- Colocación y apriete de los ganchos.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los conductos serán de cloruro de polivinilo (PE) rígido de color negro con estabilizadores y materiales adecuados para asegurar que no sufrirán envejecimiento ni deterioro por la acción de los agentes atmosféricos

- Será inmune a la acción de los roedores e inalterable a la acción de bacterias y mohos. Será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico.
- Absorción de agua: prácticamente nula e insoluble en agua.
- Resistencia a agentes químicos: muy alta a ácidos, álcalis, aceites y alcoholes- Oxidación: Inerte a la acción del ozono.
- Temperatura: Resistirá heladas incluso con previa saturación de agua. Soportará sin deterioro al menos 120 ciclos de variación de temperatura entre -30 y +100 °C.
- Hormigón: de 250 kg/m³b) Dimensiones de los tubos.
- Sección: circular terminación en un extremo en forma de copa y en el otro liso y biselado.
- Los tubos se identificarán por las siglas PE seguidas por dos grupos de números separados por una "x". Los números expresarán en mm el diámetro exterior el espesor de la pared (normalmente 110x 2,2 mm).

EJECUCIÓN

- En los planos de replanteo, se indicará el emplazamiento de las canalizaciones y en el terreno se marcará su trazado con lechada de cal, jalones, estacas o cualquier otro procedimiento similar.
- Se entiende por terreno normal, el resultante de la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural, y la gradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados o piedras de quebranto.

Se entenderá como terreno normal al que presente una cota de profundidad de roca inferior al 20%, incluso cuando para su demolición, sea necesario utilizar perforadoras o cualquier otro tipo de elemento demoledor.

En relación con los periféricos de su entorno, se guardarán las siguientes distancias mínimas.

a) Conductores de baja tensión o conductos de fluidos a baja presión

- Con cables de comunicaciones: 0,20 cm

- Con canalizaciones de agua y gas: 0,20 cm

- Con cables de energía subterráneos: 0,25 cm

b) Conductores de alta tensión o conducciones de fluidos a alta presión

- Con cables de comunicaciones: 0,25 cm

- Con canalizaciones de agua y gas: 0,25 cm

- Con cables de energía subterráneos: 0,25 cm

- En los cambios de dirección el radio mínimo admisible será 20 veces el diámetro exterior del cable más grueso

- Las canalizaciones se construirán atendiendo en lo relativo a sus dimensiones y disposición de materiales a lo que se indica en los planos que se adjuntan con el proyecto

En la ejecución se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

Con medios manuales o mecánicos se abrirá la zanja hasta la profundidad especificada en los planos.

La tierra extraída se colocará temporalmente al lado de la zanja para facilitar la posterior reposición, pero se cuidará al máximo la limpieza del balasto adyacente soportando las tierras, si ello fuera necesario, sobre plásticos, lonas o cualquier otro contenedor, o bien adoptando cualquier otra solución que evite este problema.

El fondo de la zanja debe quedar liso y plano sin irregularidades evitando las aristas rocosas.

Después se colocarán los tubos embocados, con elementos separadores cada 3 metros.

Se hormigonará la zanja y se esperará 48 horas para proceder al relleno y apisonado final de las tierras.

Como término de las operaciones, se procederá a la retirada de las tierras sobrantes y limpieza de la zona de trabajo verificando que el entorno quede con el correcto respeto al medio ambiente.

MEDICIÓN Y ABONO

Los prismas se medirán por metros (m) realmente ejecutados instalados, medidos sobre el eje del prisma.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 935.3014N "m CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA EN HORMIGÓN FORMADA POR 4 TUBOS DE PVC DN = 110 MM, EMBEBIDA EN PRISMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 0,45 x 1,2 M., COLOCADA DESDE LA RASANTE DE LA CANALIZACIÓN. INCLUYE, APERTURA DE LA ZANJA, BANDA DE SEÑALIZACIÓN, SUMINISTRO Y TRANSPORTE A OBRA DE LAS TUBERÍAS, ASÍ COMO BOCARDAS Y SEPARADORES COLOCADOS CADA 3,00 M SEGÚN DETALLE DE PLANOS. SUPONDRÁ LA CONEXIÓN DE ARQUETAS DE REGISTRO ENTRE SÍ, DEBIENDO ESTAR LA TUBERÍA TOTALMENTE EMBEBIDA EN UN PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/19/II-A. EL PRECIO INCLYE EL MANDRILADO, LA EXCAVACIÓN EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EL RELLENO CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, LA TUBERÍA, BOCARDAS Y SEPARADORES, EL SUMINISTRO Y VERTIDO DEL HORMIGÓN, EL ACOPIO PROVISIONAL Y LA CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO AUTORIZADO, LA CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC, PICADO Y ROTURA EN CONEXIÓN DE CANALIZACIÓN CON ARQUETA EXISTENTE, SELLADO DE HUECOS CON MORTERO EXPANSIVO EN LA ARQUETA CON TAPÓN, ASÍ COMO LA PP DE LOCALIZACIÓN, PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN DE CRUCES CON OTROS SERVICIOS. EL PRECIO DE ESTA UNIDAD ES EL MISMO TANTO SI ES EJECUTADA EN HORARIO DIURNO O NOCTURNO.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de TELEFÓNICA.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Calicatas
- Colocación de plantillas y/o encofrado y desencofrado
- Construcción de paredes, techo, soporte de buzón, buzón y solera para una altura H=0,40 m (H= desnivel entre rasante del terreno y parte superior del techo).
- Instalación de cubiertas de fundición y de tapas metálicas (suministradas por Telefónica), incluyendo el suministro y colocación de los tacos y tornillos para su sujeción al buzón, en su caso.
- Ejecución de los techos y paredes de las cámaras con la calidad suficiente para evitar el enfoscado de los mismos.
- Remates y acuerdos en las zonas de embocadura y apoyo de cubiertas, etc.

- Formación de pendientes en solera de cámaras de registro y fratasado de la superficie.
- Colocación de regletas y ganchos para apoyo de cables, colocación de soportes de enganche de polea.
- Los baremos de estas unidades no incluyen la ejecución de derrames ni de ramificaciones de entrada de conductos, operaciones amparadas por sus respectivas unidades, aunque sí incluye la colocación de tubos pasantes en paredes principales (armadas).
- Rotulación de las cámaras (incluyendo la superficie de enfoscado necesaria para la rotulación).

MEDICIÓN Y ABONO

Las cámaras de registro y las arquetas se medirán por unidades (m) realmente ejecutadas.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 935.1003N "ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO VIBRADO, TIPO HF-III DE 800X700 MM DE DIMENSIONES INTERIORES, 960X860X820 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES, CON TAPA DE HORMIGÓN CLASE B-125 SEGÚN UNE-EN 124., COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN C25/25 DE 15 CM DE ESPESOR, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA Y CONEXIONES DE TUBOS. TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA. INCLUYE EL TRANSPORTE Y RETIRADO DE MATERIAL SOBRENTE A VERTEDERO.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de TELEFÓNICA.

ARTÍCULO 800.9.- SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE EN CONDUCTORES.

El tendido de cables de fibra óptica en conductos de polietileno de alta o baja densidad, se ajustará al siguiente proceso:

Materiales necesarios:

- Lubricante para fibra óptica

- Masilla aislante
- Cinta adhesiva plástico negro
- Manguito de empalme para conducto de 40 mm Ø
- Cono de protección extremo del cable- Hilo de acero de 1 mm²

Herramientas utilizar:

- Nudo giratorio para cables de fibra óptica
- Eslinga lubricadora para lubricar el conducto, constituida por un cable de acero de 1 m de longitud y 6 mm Ø. En cada extremo dispondrá de una esponja de 10 cm de longitud y un diámetro superior en un cm al diámetro interior del conducto.
- Embudo de lubricación constituido por dos medias cañas abisagradas con esponjas que permitan el paso del cable sin que se salga en lubricante.
- Recipiente de 25 litros para el lubricante con salida regulable y tubo de prolongación hasta el embudo, de 2 metros.
- Guardacabos de 15 mm Ø
- Navaja de hoja curva
- Alicata universal
- Llave inglesa
- 2 gatos para bobinas
- Rodillo para cable de fibra óptica
- Cabrestante autónomo y automático
- Radioteléfonos

EJECUCIÓN

Durante este proceso se tomarán las siguientes precauciones:

- Se evitará golpear la bobina en las operaciones de transporte, carga y descarga.

- Se dispondrá de espacio adecuado en el punto medio del tendido (longitud aproximada de una bobina 2.000 m) para que, una vez hecho el tendido en un sentido, se pueda depositar el resto en el suelo formando "ochos" (se cuidará de no manchar el cable tendiéndolo, si fuera necesario, sobre plásticos o lonas).
- Durante el tendido del cable se cuidará de no someterlo a curvaturas inferiores a 30 cm de radio utilizando para su guía, poleas de al menos 60 cm de diámetro
- Se cuidará de no someter el cable durante su instalación a esfuerzos ni roces que puedan dañar su cubierta.
- Al objeto de coordinar las operaciones, se mantendrá una comunicación permanente con los diferentes puntos del tendido.

Disposición de los elementos a utilizar en el tendido.

- El cabrestante automático que se utilice para tirar del cable, se situará en el punto de empalme a unos 15 cm del extremo del conducto.
- El cabrestante autónomo que se utiliza para traer el cable de tiro del cabrestante automático desde el punto de empalme hasta el punto de tendido a unos 5 metros de la entrada del conducto.
- La bobina con el cable se colocará en el punto de tendido suspendida en dos gatos y asegurando que gire libremente de modo que el cable se desenrolle por la parte superior.
- El recipiente de lubricante se sitúa en los puntos de lubricación de modo que el líquido pueda fluir libremente.

Preparación del tendido

- En el punto de lubricación se conectará el tubo del recipiente al conducto por el que se va a tender el cable. La unión se hará con cinta aislante asegurándose de que no se introduzca en el interior de conducto en el proceso de lubricación.
- Se pasará el cable de tiro del cabrestante.
- Se colocará la eslinga entre el cable de tiro y el hilo guía a través del nudo giratorio.
- Se vierte el lubricante y se pasa la eslinga para hacer la prelubricación del conducto.

Tendido del cable

- Se une la manga de tiro del cable a la eslinga a través del nudo giratorio
- Se vierten 3 litros de lubricante en el conducto delante de la eslinga
- Se colocan los rodillos necesarios para que el cable no roce en el suelo
- Se tira del cable hasta que se introduzca la punta en el conducto
- Se comienza la introducción del cable tirando con el cabrestante automático, cuidando que siempre esté cubierto de lubricante. Se vigilará que el esfuerzo no rebase los 150 kg
- Se comienza tirando despacio y hasta alcanzar los 20 m/min.
- El tendido se termina dejando en el hoyo de empalme una reserva de 10 metros con el extremo cerrado con un cono de protección.
- Cuando se haya tendido media bobina se empezará con la otra mitad.

Señalización de los puntos singulares

Se señalarán al menos los siguientes puntos:

- Principio y fin de cada tramo.
- Puntos de confluencia de varios cables.
- Conducciones importantes de cables vistos tales como colocados en bandejas, se señalarán a intervalos.
- Las etiquetas de identificación deben ser resistentes al agua y la anotación será indeleble.

1.- Medida de reflectometría en cable de F.O.

Una vez finalizado el montaje de un enlace óptico, es preciso realizar las medidas necesarias para comprobar su adecuada realización. El técnico debe asegurarse de que los resultados obtenidos; en términos de atenuación y pérdidas de retorno, en su caso, se corresponden con las exigencias del proyecto; esto es, con el balance de pérdidas, o pérdidas admisibles previstas.

2 Condiciones del proceso de ejecución

Existen dos familias de equipos de medida: los medidores de potencia óptica y los reflectómetros ópticos (OTDRs).

Se estará a las especificaciones indicadas por el personal técnico de TELEFÓNICA, en cuanto a equipos de medida y sus resultados.

MEDICIÓN Y ABONO

Los cables se medirán por metros (m) realmente ejecutados instalados, medidos sobre el eje del prisma.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 935.5403N "m. SUMINISTRO Y TENDIDO DE NUEVO CABLEADO DE LA RED DE TELEFÓNICA INSTALADO SOBRE CANALIZACIÓN REALIZADO POR PERSONAL DE DICHA EMPRESA. INCLUYE LA CONEXIÓN DEL NUEVO CABLEADO CON LA RED EXISTENTE, INCLUYENDO LOS EMPALMES NECESARIOS PARA GARANTIZAR LA CONEXIÓN DE LA RED. EL PRECIO INCLUYE HORARIO DIURNO Y NOCTURNO.

Estas unidades incluyen la parte proporcional de juntas y piezas especiales, el acopio, así como la carga y transporte de los materiales, al lugar que indique la Dirección de las Obras, así como todas las operaciones que sean necesarias para su ejecución en condiciones de seguridad.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de TELEFÓNICA.

ARTÍCULO 800.10.- MODIFICACIÓN O TRASLADO DE LÍNEAS TELEFÓNICAS.

El importe de la reposición de las líneas telefónicas que se trasladen al presupuesto corresponderá con el 50 % de la valoración total de la reposición, de conformidad con el Real Decreto de fecha 13 de mayo de 1954, en el que se indica que los gastos de modificación o traslado de líneas telefónicas serán en un 50%, por cuenta de aquel organismo al que corresponde la ejecución de los trabajos o aquel a cuyo cargo se realicen.

MEDICIÓN Y ABONO.

- 931.0406N "ud. A DESCONTAR 50% DEL PRESUPUESTO SEGÚN CONVENIO TELEFÓNICA SE 01.03."
- 931.0407N "ud. A DESCONTAR 50% DEL PRESUPUESTO SEGÚN CONVENIO TELEFÓNICA SE 01.01.1."
- 931.0408N "ud. A DESCONTAR 50% DEL PRESUPUESTO SEGÚN CONVENIO TELEFÓNICA SE 01.01.3."

ARTÍCULO 801.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS CORREOS TELECOM**ARTÍCULO 801.1.- DISPOSICIÓN GENERAL.**

El presente Documento constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) aun cuando no sean citadas explícitamente en el presente Pliego, además de lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran las reposiciones de los servicios afectados de las instalaciones de CORREOS TELECOM

Para la realización de las obras se deberá tener en cuenta toda la normativa de CORREOS TELECOM y prevalecerá sobre las normas del PG3.

ARTÍCULO 801.2.- MANTENIMIENTO EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

Los trabajos se realizarán de tal modo, que en todo momento quede garantizada la continuidad del servicio, para lo cual la compañía CORREOS TELECOM, fijará el momento del cambio de servicio de las líneas actuales a las nuevas.

Las líneas afectadas por la obra se trasladarán fuera de la futura de la zona de implantación de la pantalla y su cimentación.

Primero se construirá la infraestructura y posteriormente se instalarán los nuevos cables de fibra óptica y de pares.

Se debe minimizar el tiempo de corte de traspaso del servicio a los nuevos cables.

La rotura de las actuales líneas en servicio será responsabilidad del causante de la misma, quien asumirá los importes económicos de la restauración del mismo.

ARTÍCULO 801.3.- DESMONTAJE DE LÍNEAS DE CORREOS TELECOM.

El desmontaje de postes de telefonía comprende la eliminación del poste, el tirante, los empalmes, el cilindro, cajas terminales, etc. Se retirará a acopio para su posterior aprovechamiento, o a vertedero o gestor autorizado.

El desmontaje de cables aéreos comprende la eliminación del cable, el atirantado para una nueva conexión, el amarre al poste de madera y todas las operaciones necesarias para mantener la instalación aérea que queda en perfectas condiciones para poder realizar los empalmes a conducción subterránea.

El desmontaje de cables de canalización comprende la eliminación del cable, la eliminación de todo el material en arquetas y todas las operaciones necesarias para mantener la instalación que queda en perfectas condiciones para poder realizar los empalmes a conducción subterránea.

MEDICIÓN Y ABONO

Los desmontajes en cables de poste o en canalización se medirán por metros (m) realmente ejecutados desmontados medidos sobre los postes o en el eje de la canalización.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 301.1040N "m. DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE DE PRISMA DE CANALIZACIÓN DE FIBRA ÓPTICA DE CUALQUIER NUMERO DE CONDUCTOS Y DIMENSIONES, INCLUIDO EL CABLEADO EXISTENTE EN EL PRISMA. SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO."
- 301.1004N "m. DESMONTAJE DE CABLEADO AÉREO SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA "CORREOS TELECOM". SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO."

- 301.1045N "ud. DESMONTAJE DE POSTE DE HORMIGÓN O MADERA DE CUALQUIER ALTURA INCLUYENDO MEDIOS DE EXCAVACIÓN, EXTRACCIÓN DEL POSTE, TRANSPORTE, A LUGAR DE ACOPIO Y RELLENO DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA. SE INCLUYE LA CARGA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO Y COSTES DE GESTIÓN AL GESTOR AUTORIZADO DE LOS RESIDUOS RESULTANTES. EN EL CASO DE NECESIDAD DE ACOPIO INTERMEDIO, SE INCLUYE LA CARGA, EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, SU FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En todos los casos incluye todos los elementos necesarios para la retirada del cableado en las canalizaciones, así como el transporte al lugar de acopio o indicado por el Director de Obra.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de CORREOS TELECOM.

ARTÍCULO 801.4.- MATERIALES.

Los materiales normalizados por Telefónica para las canalizaciones subterráneas, son los siguientes:

Tubos de PVC:

Los tubos normalizados de P.V.C. para la construcción de las canalizaciones tienen un diámetro exterior de 110 mm, una longitud de 6 m y un espesor de 2,2 mm.

La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

En los tramos curvos se emplearán codos de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor.

Los soportes distanciadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

Arquetas tipo, según plano de detalles de Proyecto (plano n.º 10.05.02).

Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro. Especificación nº 634016 y "Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro". Especificación E.R.f3.002.

Soporte de enganche de polea para tiro de cable. Especificación E.R.f1.028.

"Rejilla para sumidero de Cámaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

ARTÍCULO 801.5.- TENDIDO DE LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN SOBRE POSTES.

El montaje de nuevos postes de Correos Telecom comprende la instalación del poste, las riostras si son necesarias, tubo protector de riostras y todo el material necesario para sujeción de los cables aéreos.

En los apoyos de alineación de líneas eléctricas se admite tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

En las cimentaciones se empleará hormigón C30/37 (artículo 610) y la apertura de hoyos y posterior relleno se efectuarán de conformidad con los artículos del PPTP.

MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de poste de hormigón y arriostra estándar se medirán por unidad (ud) realmente ejecutados.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 931.0301N "ud. POSTE DE HORMIGÓN INSTALADO. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU MONTAJE, INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO DE MATERIAL."

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de CORREOS TELECOM.

ARTÍCULO 801.6.- MONTAJE DE CONDUCTORES.

El montaje de los conductores eléctricos se debe realizar de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Todas estas operaciones se efectuarán conforme a la Normativa de la Compañía CORREOS TELECOM.

El Contratista queda obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todos aquellos servicios de telefonía que se vean afectados por la ejecución de la misma.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen frente a la Compañía Telefónica de España.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto este organismo otorgante de los permisos, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos.

ARTÍCULO 801.7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CORREOS TELECOM.

Excavación.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que indique el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario.
- 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.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones o tablestacas no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras. En todas las entibaciones que el Director de las Obras estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora

Hormigones

Será de aplicación respecto a hormigones, la Normativa vigente y en concreto la Instrucción de Hormigón estructural CÓDIGO ESTRUCTURAL del Ministerio de Fomento.

Materiales y fabricación

El cemento a utilizar será, en principio, hormigón sulforresistente, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizada de cemento. El Director de las Obras no obstante podrá aprobar el uso de otros cementos que cumplan con lo establecido.

Cumplirán las prescripciones en particular para áridos finos los siguientes:

- Equivalente de arena: Superior a ochenta (80).
- Porcentaje de finos por el tamiz 200 ASTM inferior al 8% además de lo indicado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL y EP-93.

Previamente a la iniciación de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras el detalle de los puntos siguientes:

- Niveles y frentes de explotación de la cantera.
- Formas de extracción del material.
- Elementos de machaqueo.
- Preparación del material fino: Ciclones.
- Funcionamiento del ciclón y relación entre humedad de la arena, equivalente de arena y % de finos.

Los hormigones tendrán todos una relación agua/cemento inferior a 0,53.

Tipos de Hormigón

El hormigón a emplear será de denominación C30/37 en cimentaciones de postes.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adapten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permite el empleo de hormigones de consistencias fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.

Dosificación

Previamente a la ejecución de los hormigones de la obra, el Contratista propondrá al Director de las Obras la fórmula de trabajo para cada uno de los tipos previstos, quién a la vista de las pruebas de resistencia y rotura de probetas que estime necesarias procederá a su aceptación o rechazo si fuese necesario.

No se podrá variar la dosificación ni las granulometrías, ni la procedencia de los áridos, sin autorización del Director de las Obras, quien podrá autorizar el cambio a la vista de las pruebas pertinentes.

Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose emplear las dosificaciones aprobadas sin autorización del Director de las Obras.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuadas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas. El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m² de superficie a hormigonar, con un mínimo de dos (2) por pieza.

El curado de hormigón se realizará mediante riego con agua en la superficie siguiéndose las normas que en cada caso sean dadas por el Director de las Obras.

El Director de las Obras proporcionará las normas complementarias para fabricación, puesta en obra y curado del hormigón.

Control de calidad

El nivel de control requerido para estructuras y muros es el indicado en los planos, realizándose de acuerdo a lo indicado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Las centrales de hormigonado y equipos de transporte y puesta en obra, deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

Ejecución

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras. Así mismo el Contratista deberá disponer en el tajo los elementos de compactación y puesta en obra del número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra total será hora y media como máximo.

No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de continuidad respecto a los anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indica en la CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Como norma general, no se emplearán hormigones de consistencia fluida debiendo emplearse la consistencia plástica.

La altura máxima de vertido libre será de 1,5 m no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

Los representantes del Director de las Obras tendrán acceso libre a las instalaciones para control, tanto de los materiales como de su dosificación.

Encofrados

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

Los tablonos deberán ser cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm; el ancho de los tablonos oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán; viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada, o similares. Las juntas discurrirán en sentido vertical u horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

Desencofrado

Ningún elemento de la obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de las Obras.

Los distintos elementos que constituyan el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El producto desencofrado empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no puedan quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando que, una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entubaciones exteriores.

Ejecución

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista los croquis y cálculos de los encofrados.

ARTÍCULO 801.8.- CABLES.

La instalación de los cables de telefónica a reponer lo realizará personal propio de CORREOS TELECOM. bajo la supervisión de técnicos de Correos Telecom.

El presente Capítulo se refiere a la recepción técnica de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a CORREOS TELECOM.

Dicha recepción tiene por objeto las comprobaciones necesarias para supervisar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigibles.

1. Material aceptado y especificado

Es aquel cuyas características se definen en las normas de ejecución anteriormente reseñadas (a este tipo de materiales pertenecen los áridos, materiales cerámicos, etc.).

2. Unidades compatibles

Grupo de actividades y/o elementos que por sus características comunes forman una unidad individualizada dentro del conjunto de cada instalación, como es el hormigonado de postes, tendido de cableado, etc.

3. Obra vista

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

4. Obra oculta

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas.

5. Criterios de aceptación

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades de construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

6. Documento para la recepción

Se refiere a la certificación fechada y firmada por los representantes de la Compañía Telefónica y del Constructor, sobre la ACEPTACION o RECHAZO de la instalación.

Procedimiento

Se emitirá un documento de recepción en el que figuren:

- ü Los materiales y unidades compatibles a recepcionar en cada tipo de obra.
- ü Las condiciones de recepción de cada material o unidad compatible.
- ü El resultado de la revisión, indicando si procede o no procede su aceptación.
- ü Observaciones donde se indiquen los motivos de la aceptación.

La indicación de SI o NO como resultado de la revisión se realizará aplicando a cada material y unidad compatible los criterios de no aceptación.

La revisión de las instalaciones se hará en una o dos actuaciones, según se especifica en cada Norma.

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la Compañía de Comunicaciones Telefónica, las calas, sondeos, pruebas, etc., necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por la Compañía fuesen necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

7. Normas de recepción de las instalaciones.

La recepción de las instalaciones se hará de acuerdo con lo indicado en las Normas Particulares de la Empresa de Telefonía.

Los materiales a utilizar en la construcción de infraestructuras, tubos de PVC, tritubo de polietileno, arquetas, cámaras de registro, postes, etc., serán los homologados por telefónica conforme a las especificaciones de requisitos editados por la propia empresa.

Los trabajos para la apertura y cierre de zanjas, ejecución de canalizaciones, arquetas, cámaras de registro, etc., se realizarán conforme a los Métodos de Construcción vigentes y editados por CORREOS TELECOM.

Se hacen algunas alusiones a otros componentes de las propias líneas, generalmente referidos a otros temas diferentes a los de obra civil, se realizarán bajo las normas del propietario de las líneas objeto de modificación.

En los planos y en el ANEJO 26. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS del proyecto se describen las características de las reposiciones a efectuar.

La modificación de estos servicios incluye los siguientes conceptos:

- La retirada de las líneas existentes.
- El montaje e instalación de las nuevas líneas.
- Los permisos y autorizaciones pertinentes.

Si se precisa la localización exacta de los cables enterrados se debe solicitar al personal de la compañía propietaria de los servicios.

8. Normativa técnica

Las obras objeto de este apartado deberán cumplir, además de las normas, disposiciones e instrucciones indicadas en el presente Pliego, las condiciones técnicas propias de la Compañía Telefónica, propietaria de las instalaciones afectadas, especificadas en:

Métodos de Instalación:

- MC.fl.003 Arqueta prefabricada tipo DF.
- MC.fl.005, MC.fl.012 y MC.fl.014 Sistemas para acondicionamiento y rehabilitación de C.R.
- MC.fl.006 Arquetas prefabricadas.
- MC.fl.07 Cámaras de Registro prefabricadas.
- MC.fl.011 Sistemas de impermeabilización de C.R. de nueva construcción con productos en base de cemento.
- MC.fl.013 Pedestal de hormigón para Caja de Equipos de Línea.

Métodos de Construcción:

- MC 432.036 Cables coaxiales. Sección nº 2 Obra Civil.
- MC 434.012 Can. Subt. Secc. II CR para cable directamente enterrado.

Manual de Construcciones:

- MC 453.001 Vigilancia y Control de Obras de Can. y Zanja por Contrata.
- MC 432.012 Apéndice nº 1. Herramienta de inflado TDUX- IG-SR.

En ningún caso podrá alegar el Contratista desconocimiento de la técnica y particularidades en que se desarrolla el tipo de obra contratada, para eludir responsabilidades o para repercutirlo en una demora de los trabajos o un incremento de los precios.

9. Materiales

Los materiales especiales que figuran en las especificaciones de Correos Telecom y que a continuación se detallan, serán facilitados por ésta al Contratista.

Tubos de PVC (excepto en los que en el baremo figura su suministro por el Contratista), manguitos de reducción y codos de P.V.C. para salida a fachada o poste.

Cubiertas y tapas de fundición para cámaras de registro.

Tapas para arquetas (se excluyen las tapas de arquetas en las que figura en la medición su suministro por el Contratista).

Soportes enganche de poleas, para tiro de cables.

Regletas para suspensión de cables en cámaras de registro, incluso elementos de fijación.

Cámaras de registro y arquetas realizadas in situ.

Rejilla pocillo drenaje para cámara de registro.

Separadores de PVC.

Tapones obturación conductos.

Cuerdas de plástico para dejar en conducto.

ARTÍCULO 801.9.- PRISMAS DE CONDUCTOS.

1. Excavaciones

Las excavaciones se definen, igual que en el resto de la obra, como "no clasificadas", abonándose a un solo precio, sea el material excavado terreno suelto o roca.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo.
- Señalización.
- Calicatas.
- Desbroce del terreno, excluida la tala de árboles y extracción de tocones.
- Ejecución de la excavación y acondicionamiento de la misma, así como de las tierras extraídas (uso de contenedores, rastrillado en las condiciones ya citadas), cualquiera que sea la pendiente o talud del terreno.
- Transporte del material sobrante a lugar de empleo o vertedero.
- Entibación.
- Manipulación, apeo, retranqueo, etc. de cables y conducciones de cualquier clase.
- Apuntalamiento y sujeción de elementos próximos.
- Achiques y agotamiento de agua de cualquier procedencia.

Las anchuras de zanja mínimas en función de la profundidad son las siguientes:

Profundidad (cm)	Anchura (cm)
" 125	45
" 150	50
" 185	55

" 250	60
" 275	65
" 300	70
" 750	75

Demolición de pavimentos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Señalización
- Calicatas
- Demolición
- Cargas, descargas y transportes de detritus a vertedero.

2. Prismas de conductos realizados con tubos independientes de cualquier material y espesor.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Comprobación y corrección de rasantes y alineaciones.
- Realización de medidas y cortes necesarios para un aprovechamiento razonable del material (roturas en copas, machos, manguitos, etc.) y ajuste a la longitud exacta entre parámetros de cámaras (emboquillados).
- Realización de medidas y curvados necesarios para la adaptación a las curvas excepcionales de radios menores de 30 m.
- Colocación y hormigonado de tubos en una o varias fases, cualquiera que sea el sistema de mantener las separaciones entre tubos y para el hormigonado. Se incluye el suministro de hormigón entre todos los prismas,

- Comprobación de la canalización entre cámaras o arquetas en todos los conductos, pasando el Contratista el mandril y dejando cuerda guía en los que se prevea su utilización inmediata.

3.- Rellenos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Arrastre, vertido y extendido en tongadas de material apto para dicho relleno desde distancias no superiores a 50 m.
- Operaciones razonables de selección y separación de tierras para desechar las no utilizables.
- Compactación por tongadas con el oreo o riego necesario y empleo de los equipos precisos para conseguir obtener cualquier grado de compacidad, hasta el 98% Proctor Modificado.
- Limpieza y barrido de las zonas afectadas por las obras.
- Extendido y rastrillado en superficie uniforme y con altura inferior a 10 cm de las tierras sobrantes.

Rellenos para cama y protección de cables enterrados

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Aportación del material granular necesario procedente de préstamos en su totalidad, salvo que el Representante de la Dirección de Obra autorice el empleo de las propias tierras de la excavación.
- Colocación de cama y protección de cable según las disposiciones indicadas en los planos.

Aportación de gravas, arenas y zahorras

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes.

- Extracción y clasificación de los materiales aceptables.
- Cargas y transportes a pie de obra.
- Descargas en un entorno menor de 50 m y distribución en apiles o cordones cumpliendo cualquier exigencia impuesta por la zona de trabajo.

- Señalización.
- Retirada de los sobrantes que pudieran resultar.
- Limpieza y barrido de las zonas que lo exijan.

Los precios unitarios incluyen todos aquellos sobrecostos que, por efecto de esponjamiento y compactaciones, pérdidas del material, etc, así como por efecto de irregularidad de las excavaciones, se pudieran producir.

4.- Reposición de pavimentos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Señalización.
- Refino de relleno o apertura de caja.
- Saneamiento y recorte del pavimento no demolido.
- Suministro a pie de obra del material de pavimentación.
- Ejecución de las capas inferiores del pavimento.
- Fabricación y colocación del material de nivelación y agarre.
- Ejecución del pavimento superficial.
- Ejecución de las correcciones o sustituciones que puedan ser necesarias a juicio de las autoridades competentes.
- Barrido y limpieza de la zona, y retirada de detritus a vertedero.

Además de las anteriores operaciones generales, estarán incluidas, entre otras, las especiales que pudieran existir según el tipo de pavimento de reponer: asfáltico, adoquín, etc.

Protección de cables con medias cañas de plástico

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Confección de medias cañas a partir de los tubos de PVC
- Colocación y atado con alambre, bramante o cinta de las medias cañas y uniones.

- Vendajes con papel bituminoso o cinta adhesiva.
- Las manipulaciones que sean precisas para incluir el cable protegido en el conjunto de un prisma de conductos, abonando aparte de los excesos teóricos de todo tipo a que pudiera dar lugar dicha inclusión.

Limpieza y mandrilado de conductos existentes

Esta unidad se aplicará únicamente en los casos de canalizaciones existentes e incluye la parte proporcional correspondiente a un metro de, entre otros, los trabajos siguientes:

- Paso de una cuerda o cable de tiro entre cámaras colaterales, utilizando para ello lanzaderas o cualquier otro procedimiento.
- Limpieza del conducto con el empleo de trapos o escobillas de cerda.
- Si se encuentran obstrucciones se procederá a su limpieza utilizando un extractor u otra herramienta similar.
- Paso de un mandril de longitud y forma adecuada, en los dos sentidos de la sección, utilizando dos cuerdas de 12 mm o dos cables de tiro.
- Retirada del mandril y cuerdas dejando en el conducto un hilo guía de nylon u otro material resistente (facilitado por Telefónica).
- Limpieza de las cámaras o arquetas extremas.

Sin ningún abono suplementario.

Limpieza y mandrilado de conductos para canalizaciones nuevas

Esta unidad se aplicará en el caso de limpieza y mandrilado de conductos o para su deducción en el caso de no haber sido ejecutada por el Contratista e incluye la parte proporcional correspondiente a un metro de entre otros los trabajos siguientes.

- Paso de una cuerda o cable de tiro entre cámaras colaterales utilizando para ello cualquier procedimiento.
- Limpieza del conducto con el empleo de trapos o escobillas de cerda.
- Si se encuentran obstrucciones se procederá a su limpieza o reparación, abriendo y cerrando las calas que sean necesarias, utilizando un extractor u otra herramienta similar.

- Paso de un mandril de longitud y forma adecuada en un solo sentido de la sección.
- Retirada del mandril y cuerdas, dejando en el conducto un hilo guía (facilitado por Telefónica) de nylon u otro material resistente, en aquellos conductos que indique Telefónica.
- Limpieza de las cámaras o arquetas extremas.

Señalización con hitos de hormigón armado

Esta unidad, necesaria para la señalización de repetidores, puntos de carga, cambios de dirección, puntos singulares, hoyos de empalme, etc., comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Fabricación de los hitos de hormigón armado.
- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de los hitos.
- Apertura del hoyo.
- Colocación del hito.
- Relleno y apisonado de tierras.
- Transporte de las tierras sobrantes a vertedero.
- Rotulación del hito.

Colocación de malla plástica

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de la malla plástica suministrada.
- Colocación de la malla plástica en la forma y zonas previstas.

Fijación de regletas y ganchos

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes, sin abono suplementario:

- Almacenamiento, carga, descarga y distribución de las regletas y gancho
- Colocación de los tacos de anclaje especificados.

- Fijación y apriete con par controlado de los tacos y regletas.
- Colocación y apriete de los ganchos.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los conductos serán de cloruro de polivinilo (PE) rígido de color negro con estabilizadores y materiales adecuados para asegurar que no sufrirán envejecimiento ni deterioro por la acción de los agentes atmosféricos

- Será inmune a la acción de los roedores e inalterable a la acción de bacterias y mohos. Será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico.
- Absorción de agua: prácticamente nula e insoluble en agua.
- Resistencia a agentes químicos: muy alta a ácidos, álcalis, aceites y alcoholes- Oxidación: Inerte a la acción del ozono.
- Temperatura: Resistirá heladas incluso con previa saturación de agua. Soportará sin deterioro al menos 120 ciclos de variación de temperatura entre -30 y +100 °C.
- Hormigón: de 250 kg/m³b) Dimensiones de los tubos.
- Sección: circular terminación en un extremo en forma de copa y en el otro liso y biselado.
- Los tubos se identificarán por las siglas PE seguidas por dos grupos de números separados por una "x". Los números expresarán en mm el diámetro exterior el espesor de la pared (normalmente 110x 2,2 mm).

EJECUCIÓN

- En los planos de replanteo, se indicará el emplazamiento de las canalizaciones y en el terreno se marcará su trazado con lechada de cal, jalones, estacas o cualquier otro procedimiento similar.
- Se entiende por terreno normal, el resultante de la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural, y la gradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados o piedras de quebranto.

Se entenderá como terreno normal al que presente una cota de profundidad de roca inferior al 20%, incluso cuando para su demolición, sea necesario utilizar perforadoras o cualquier otro tipo de elemento demoledor.

En relación con los periféricos de su entorno, se guardarán las siguientes distancias mínimas.

a) Conductores de baja tensión o conductos de fluidos a baja presión

- Con cables de comunicaciones: 0,20 cm
- Con canalizaciones de agua y gas: 0,20 cm
- Con cables de energía subterráneos: 0,25 cm

b) Conductores de alta tensión o conducciones de fluidos a alta presión

- Con cables de comunicaciones: 0,25 cm
- Con canalizaciones de agua y gas: 0,25 cm
- Con cables de energía subterráneos: 0,25 cm
- En los cambios de dirección el radio mínimo admisible será 20 veces el diámetro exterior del cable más grueso
- Las canalizaciones se construirán atendiendo en lo relativo a sus dimensiones y disposición de materiales a lo que se indica en los planos que se adjuntan con el proyecto

En la ejecución se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

Con medios manuales o mecánicos se abrirá la zanja hasta la profundidad especificada en los planos.

La tierra extraída se colocará temporalmente al lado de la zanja para facilitar la posterior reposición, pero se cuidará al máximo la limpieza del balasto adyacente soportando las tierras, si ello fuera necesario, sobre plásticos, lonas o cualquier otro contenedor, o bien adoptando cualquier otra solución que evite este problema.

El fondo de la zanja debe quedar liso y plano sin irregularidades evitando las aristas rocosas.

Después se colocarán los tubos embocados, con elementos separadores cada 3 metros.

Se hormigonará la zanja y se esperará 48 horas para proceder al relleno y apisonado final de las tierras.

Como término de las operaciones, se procederá a la retirada de las tierras sobrantes y limpieza de la zona de trabajo verificando que el entorno quede con el correcto respeto al medio ambiente.

MEDICIÓN Y ABONO

Los prismas se medirán por metros (m) realmente ejecutados instalados, medidos sobre el eje del prisma.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 931.0011N "m CANALIZACIÓN DE CUATRO CONDUCTOS DE 110 MM TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO CON HORMIGON C20/25."
- 931.0113N "m CANALIZACIÓN DE SEIS CONDUCTOS DE 110 MM TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO CON HORMIGON C20/25."
- 931.0111N "m CANALIZACIÓN DE DOS CONDUCTOS DE 63 TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO CON HORMIGON C20/25."

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de CORREOS TELECOM.

Comprende, entre otras, las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Calicatas
- Colocación de plantillas y/o encofrado y desencofrado
- Construcción de paredes, techo, soporte de buzón, buzón y solera para una altura H=0,40 m (H= desnivel entre rasante del terreno y parte superior del techo).

- Instalación de cubiertas de fundición y de tapas metálicas (suministradas por Telefónica), incluyendo el suministro y colocación de los tacos y tornillos para su sujeción al buzón, en su caso.
- Ejecución de los techos y paredes de las cámaras con la calidad suficiente para evitar el enfoscado de los mismos.
- Remates y acuerdos en las zonas de embocadura y apoyo de cubiertas, etc.
- Formación de pendientes en solera de cámaras de registro y fratasado de la superficie.
- Colocación de regletas y ganchos para apoyo de cables, colocación de soportes de enganche de polea.
- Los baremos de estas unidades no incluyen la ejecución de derrames ni de ramificaciones de entrada de conductos, operaciones amparadas por sus respectivas unidades, aunque sí incluye la colocación de tubos pasantes en paredes principales (armadas).
- Rotulación de las cámaras (incluyendo la superficie de enfoscado necesaria para la rotulación).

MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 931.0114N "ud ARQUETA DE HORMIGON EJECUTADA IN SITU TIPO SEGÚN PLANO DE DETALLES O PREFABRICADA, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUYE TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, RELLENO Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de CORREOS TELECOM.

ARTÍCULO 801.10.- SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE EN CONDUCTORES.

El tendido de cables de fibra óptica en conductos de PVC, se ajustará al siguiente proceso:

Materiales necesarios:

- Lubricante para fibra óptica
- Masilla aislante
- Cinta adhesiva plástico negro
- Manguito de empalme para conducto de 40 mm Ø
- Cono de protección extremo del cable- Hilo de acero de 1 mm²

Herramientas utilizar:

- Nudo giratorio para cables de fibra óptica
- Eslinga lubricadora para lubricar el conducto, constituida por un cable de acero de 1 m de longitud y 6 mm Ø. En cada extremo dispondrá de una esponja de 10 cm de longitud y un diámetro superior en un cm al diámetro interior del conducto.
- Embudo de lubricación constituido por dos medias cañas abisagradas con esponjas que permitan el paso del cable sin que se salga en lubricante.
- Recipiente de 25 litros para el lubricante con salida regulable y tubo de prolongación hasta el embudo, de 2 metros.
- Guardacabos de 15 mm Ø
- Navaja de hoja curva
- Alicata universal
- Llave inglesa
- 2 gatos para bobinas
- Rodillo para cable de fibra óptica
- Cabrestante autónomo y automático
- Radioteléfonos

EJECUCIÓN

Durante este proceso se tomarán las siguientes precauciones:

- Se evitará golpear la bobina en las operaciones de transporte, carga y descarga.
- Se dispondrá de espacio adecuado en el punto medio del tendido (longitud aproximada de una bobina 2.000 m) para que, una vez hecho el tendido en un sentido, se pueda depositar el resto en el suelo formando "ochos" (se cuidará de no manchar el cable tendiéndolo, si fuera necesario, sobre plásticos o lonas).
- Durante el tendido del cable se cuidará de no someterlo a curvaturas inferiores a 30 cm de radio utilizando para su guía, poleas de al menos 60 cm de diámetro
- Se cuidará de no someter el cable durante su instalación a esfuerzos ni roces que puedan dañar su cubierta.
- Al objeto de coordinar las operaciones, se mantendrá una comunicación permanente con los diferentes puntos del tendido.

Disposición de los elementos a utilizar en el tendido.

- El cabrestante automático que se utilice para tirar del cable, se situará en el punto de empalme a unos 15 cm del extremo del conducto.
- El cabrestante autónomo que se utiliza para traer el cable de tiro del cabestrante automático desde el punto de empalme hasta el punto de tendido a unos 5 metros de la entrada del conducto.
- La bobina con el cable se colocará en el punto de tendido suspendida en dos gatos y asegurando que gire libremente de modo que el cable se desenrolle por la parte superior.
- El recipiente de lubricante se sitúa en los puntos de lubricación de modo que el líquido pueda fluir libremente.

Preparación del tendido

- En el punto de lubricación se conectará el tubo del recipiente al conducto por el que se va a tender el cable. La unión se hará con cinta aislante asegurándose de que no se introduzca en el interior de conducto en el proceso de lubricación.
- Se pasará el cable de tiro del cabrestante.
- Se colocará la eslinga entre el cable de tiro y el hilo guía a través del nudo giratorio.
- Se vierte el lubricante y se pasa la eslinga para hacer la prelubricación del conducto.

Tendido del cable

- Se une la manga de tiro del cable a la eslinga a través del nudo giratorio
- Se vierten 3 litros de lubricante en el conducto delante de la eslinga
- Se colocan los rodillos necesarios para que el cable no roce en el suelo
- Se tira del cable hasta que se introduzca la punta en el conducto
- Se comienza la introducción del cable tirando con el cabrestante automático, cuidando que siempre esté cubierto de lubricante. Se vigilará que el esfuerzo no rebase los 150 kg
- Se comienza tirando despacio y hasta alcanzar los 20 m/min.
- El tendido se termina dejando en el hoyo de empalme una reserva de 10 metros con el extremo cerrado con un cono de protección.
- Cuando se haya tendido media bobina se empezará con la otra mitad.

Señalización de los puntos singulares

Se señalarán al menos los siguientes puntos:

- Principio y fin de cada tramo.
- Puntos de confluencia de varios cables.
- Conducciones importantes de cables vistos tales como colocados en bandejas, se señalarán a intervalos.
- Las etiquetas de identificación deben ser resistentes al agua y la anotación será indeleble.

9.1.- Medida de reflectometría en cable de F.O.

Una vez finalizado el montaje de un enlace óptico, es preciso realizar las medidas necesarias para comprobar su adecuada realización. El técnico debe asegurarse de que los resultados obtenidos; en términos de atenuación y pérdidas de retorno, en su caso, se corresponden con las exigencias del proyecto; esto es, con el balance de pérdidas, o pérdidas admisibles previstas.

9.2 Condiciones del proceso de ejecución

Existen dos familias de equipos de medida: los medidores de potencia óptica y los reflectómetros ópticos (OTDRs).

Se estará a las especificaciones indicadas por el personal técnico de TELEFÓNICA, en cuanto a equipos de medida y sus resultados.

MEDICIÓN Y ABONO

Los cables se medirán por metros (m) realmente ejecutados instalados, medidos sobre el eje del prisma.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 931.0107N "m. INSTALACIÓN DE CABLE DE PARES 300 P/O.64 EN CANALIZACIÓN TOTALMENTE INSTALADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN".

Estas unidades incluyen la parte proporcional de juntas y piezas especiales, el acopio, así como la carga y transporte de los materiales, al lugar que indique la Dirección de las Obras, así como todas las operaciones que sean necesarias para su ejecución en condiciones de seguridad.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de CORREOS TELECOM.

ARTÍCULO 802.- REPOSICIÓN DE ALUMBRADO

ARTÍCULO 802.1.- CANALIZACIÓN Y CONDUCTORES.

1. Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de dos tubos de PE o PVC de 110 mm con sus soportes distanciadores.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

- Excavación
- Colocación de tubos con sus separadores

- Hormigonado del prisma.
- Relleno

Denominamos conductores a la acción de colocar en los tubos de PE o PVC los cables indicados que serán 5 cables de Cu de la sección indicada en su interior de diferentes colores para poder identificarlos.

2. Excavaciones

La zanja bajo tierra tendrá una profundidad de 60 cm mínimo, de manera que los dos tubos de PVC o PE se encontrarán a una profundidad mayor de 40 cm por debajo de la rasante del suelo de tierra. Tendrá una anchura de 45 cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente dos tubos de PVC según norma UNE 53.112 de 100-90 x 1,8, a una distancia entre sí de 3 cm.

3. Hormigones en prisma.

El hormigón a emplear en ejecución del prisma serán del tipo C20/25 resistente a los sulfatos. El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

4. Tubos de PVC

Los tubos normalizados de PVC para la construcción de las canalizaciones tienen un diámetro exterior de 110 mm. La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

Los soportes distanciadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

5. Conductores

La unidad de cables eléctricos comprende todos los trabajos y materiales necesarios para la instalación de los cables eléctricos en las canalizaciones existentes incluida su conexión a los cables existentes, o a los equipos a los que suministra energía.

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 20.003, UNE 21.022 y UNE 21.064 y serán de sección de 10 mm² y 6 mm², según indicación en los planos.

Serán unipolares y su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo y deberá cumplir la norma UNE 21.123.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en sus bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los báculos y por intermedio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70 °C. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en el báculo más próxima a dicha derivación.

Acometidas a unidades luminosas

Las alimentaciones a unidades luminosas se harán sin elementos de empalme, derivando directamente los conductores de la red general únicamente con fase y neutro, haciendo entrada y salida en el báculo a través de la arqueta correspondiente. Dichos conductores de alimentación se conectarán a las bornas de una caja de conexión y protección.

Desde las citadas cajas, con sus correspondientes cortacircuitos calibrados de 4 y 6 A para las luminarias de 250 W respectivamente, se derivarán para alimentar el equipo de alto factor, compuesto de reactancia, condensador, arrancador y lámpara, mediante conductor de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo reticulado de 3 x 2'5 mm² de sección, capaz de soportar temperaturas superiores a los 70° C y con una tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 KV.

Se ha previsto una red general de tierras constituidas por una pica de cobre de 2 mx17 mm² en acero cobrizado por cada punto de luz Conectadas mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección en íntimo contacto con el terreno de esta línea equipotencial de tierra se realizarán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir con tierra.

Estas conexiones se harán con soldadura de alto punto de fusión. Cada punto de luz ira conectado a la pica de toma de tierra con cable de 35 mm². Este cable se conectará mediante terminal al tornillo de toma de tierra situado en la base del báculo.

Las tomas de tierra estarán formadas por picas de cobre según se ve en planos en cantidad necesaria para que la resistencia de paso sea inferior a 10 ohmios e irán alojadas, en posición vertical, en arquetas registrables con tapa de fundición.

Las uniones de cable a soporte metálico se harán mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica en este material

6. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ü Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
- ü La extensión de cada tongada.
- ü La compactación de cada tongada.
- ü Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MEDICIÓN Y ABONO

La canalización y conductor de alumbrado se medirán por metros (m) totalmente colocadas y en servicio.

Se abonará al precio definido en el Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 920.1520N "m CANALIZACIÓN DE ILUMINACIÓN EN TIERRAS (BAJO BERMA), INCLUYENDO APERTURA DE ZANJA DE 45 x 30 (ANCHO X PROFUNDIDAD), PERFILADO Y LIMPIEZA DE FONDO, 2 TUBOS DE PVC DE DIÁMETRO 110, CAMA DE HORMIGÓN Y CUBRIMIENTO DE TUBOS CON HORMIGÓN C20/25 DE 30 CM DE ESPESOR TOTAL, RELLENO Y COMPACTACIÓN AL 100% PN DE LA ZANJA CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN EN UN ESPESOR DE 35 CM SEGÚN DETALLE DE PLANOS, TOTALMENTE TERMINADA.
- 920.1260N "m SUMINISTRO Y TENDIDO EN CANALIZACIÓN DE 5 CONDUCTORES UNIPOLAR CU RZ1-K 0,6-1 KV 16 MM2 DE SECCIÓN INCLUSO EMPALMES A CABLEADO EXISTENTE A TRAVÉS DE ARQUETA DE CONEXIÓN. INCLUYE LOS

EMPALMES DE CABLEADO NECESARIOS Y TODO EL MATERIAL NECESARIO PARA REALIZAR DICHOS EMPALMES.

Incluye esta unidad el suministro y transporte de todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de Alcorcón.

ARTÍCULO 802.2.- DESMONTAJE O MONTAJE DE BÁCULO Y TRASLADO.

Una vez realizada la cimentación del báculo o columna, se procederá a su traslado y colocación del báculo o columna y la luminaria utilizando un camión grúa o un camión grúa con cesta elevadora.

Están incluidos los siguientes conceptos:

- Retirada de farolas existentes a su nueva posición, o al almacén para su posterior colocación en su posición final.
- Colocación de los báculos o columna y luminarias existentes en su nueva posición.
- Ensayos y pruebas finales para la comprobación de su funcionamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje o montaje de báculo de iluminación se medirán por unidad (ud) realmente ejecutadas.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 920.0035N "m DESMONTAJE Y MONTAJE DE BACULO Ó COLUMNA INCLUIDO LA LUMINARIA. INCLUYE TRASPORTE A LUGAR DE ALMACEN SI ES NECESARIO HASTA SU POSTERIOR INSTALACIÓN Y EL CANON DE GESTIÓN DEL RESIDUO."

Este precio exclusivamente será de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de Alcorcón.

ARTÍCULO 802.3.- BASE CIMENTACIÓN BÁCULO.

1. Definición

Se refiere este artículo a la ejecución con hormigón armado de la cimentación de los báculos de alumbrado.

Se efectuará un replanteo previo de los puntos de ubicación de los báculos.

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de las Obras debido a la calidad del terreno fuese precisa la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de las Obras y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de las Obras manifieste su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

La ejecución de la cimentación incluye:

- ü La excavación, el encofrado, el hormigón, la armadura y los eventuales rellenos posteriores.
- ü Ejecución de la canalización necesaria desde la arqueta.
- ü Colocación de pernos.

2. Materiales

Se ejecutará con los materiales, forma y dimensiones fijadas en los planos, siendo el hormigón en masa C20/25 y el armado C25/30 sulforresistente SR, el acero del tipo B 500 B o B 500 C.

Le será aplicable la Instrucción de Hormigón Estructural CÓDIGO ESTRUCTURAL, aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

3. Canalización en conexiones

La canalización será tubo de policloruro de vinilo del tipo PE 110 que cumpla con la norma UNE 53.112

Las derivaciones se realizarán con KITS en forma de T, ejecutándose las mismas de tal forma que la continuidad en el aislamiento del conductor sea la misma en toda la longitud del cable empleado.

Pernos

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladura, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III UNE 36.011.

MEDICIÓN Y ABONO

La base de para cimentación del báculo se medirá por unidad (ud) totalmente ejecutada.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 920.0020N "ud. BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS O COLUMNAS DE ILUMINACIÓN (10<H<=12 M) I/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO CON HORMIGÓN EN MASA C20/25, PLACA Y PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA."

Incluye en estas unidades el suministro y transporte de todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

Este precio exclusivamente será de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de Alcorcón.

ARTÍCULO 803.- REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE LA DGT

ARTÍCULO 803.1.- CANALIZACIÓN.

1. Definición y ejecución

Incluye el corte y demolición del pavimento si es necesario, excavación y acondicionamiento de cualquier clase de terreno, a mano o máquina en su caso, formación de cama de arena u hormigón en zanjas hormigonadas, la adquisición y colocación de los tubos de PE y PVC, el relleno compactado, reposición de pavimento en su caso, y la carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.

La canalización será de 2 tubos, de 4 tubos y de 6 tubos de PVC de diámetro 110 mm, según la zona, y será común para instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones, hormigonada. Cualquier cambio en el número y tipo de los tubos, deberá ser autorizado por escrito por el Director de la Obra.

Durante la ejecución de las obras, el Ingeniero Director, podrá modificar las dimensiones de la zanja en orden a mejorar la ejecución de las mismas.

Asimismo, por razones de seguridad, el Ingeniero Director, podrá limitar la longitud de la zanja abierta y obligar al Contratista a terminar totalmente esta unidad (colocación de tubos y relleno), antes de continuar abriendo zanjas.

De forma general se realizará la canalización en tierra a máquina, únicamente se ejecutará a mano en los casos en que no sea posible el acceso de la maquinaria o existan servicios u otros elementos que imposibiliten un trabajo continuo. En todo caso la ejecución de canalizaciones a mano deberá ser aprobada por el Director de la Obra.

La canalización en tierra hormigonada únicamente se ejecutará previa autorización expresa del Director de la Obra.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de la Obra.

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

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (20 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos.

En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su

defecto, por el Director de la Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

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

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

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

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

En estas unidades, se incluye toda la maquinaria, entibación y agotamiento para la excavación de zanja, incluso el relleno y la mano de obra u otros elementos necesarios para su total ejecución y acabado.

Las reposiciones de las canalizaciones, tanto en calzada como en acera serán de tal forma que las mismas sean idénticas al resto de pavimentos o aceras. La medición y abono de la reposición se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte, en ningún caso de forma independiente.

Quedan incluidos en estas unidades los suministros de materiales, colocación y retirada de restos a vertedero y limpieza para su total acabado.

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.

2. Materiales en zanja

A. Rellenos granulares.

El material a emplear en rellenos será el de la propia excavación.

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

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

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de la Obra.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE103501.

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

B. Hormigón para relleno

Se emplearán los siguientes hormigones:

Hormigón C20/25, que cumplirá lo especificado en el artículo 610 del PG3.

3. Tubos

Se emplearán los siguientes materiales:

Ü Tubos de P.V.C.

Los tubos de P.V.C. deberán ser de la sección especificada según su uso (110 mm) de diámetro exterior y junta elástica para conducción de cable telefónico, según Pliego de Condiciones de la D.G.T).

En canalizaciones de circuito de alimentación a los equipos, los tubos serán de PVC, flexibles de doble pared, corrugados exteriormente y con un interior liso, serán de 110 mm de diámetro, color rojo, grado de protección al choque " 7 " (tipo ASAFLEX ó similar) serán completamente estancos al agua y la humedad.

Los tubos no presentarán ondulaciones a lo largo de su eje. No podrán en ningún caso, presentar ninguna fisura o rotura alguna, no se admitirá ningún tubo en tales condiciones.

Las superficies de los tubos para su machihembrado, deberán estar limpias, lisas y pulidas. Estas superficies, se deberán limpiar de polvo e impurezas con un disolvente de tolueno, para asegurar su buen acoplamiento.

El Ingeniero Director de la Obra será el que admita la tubería, si a su juicio, ésta es estanca y no presenta ni fisuras ni poros abiertos, ni juntas de unión defectuosas.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ü Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
- ü La extensión de cada tongada.
- ü La compactación de cada tongada.
- ü Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones de tubos de 110 mm se medirán por metros (m) realmente ejecutados medidos sobre el eje de la canalización.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 931.0112N "m CANALIZACIÓN DE CUATRO CONDUCTOS DE 110 MM TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO CON HORMIGON C20/25."
- 931.01112N "m CANALIZACIÓN DE DOS CONDUCTOS DE 110 TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODO LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUIDO CANALETA METÁLICA EN CRUCE DE PASO INFERIOR, SEGÚN PLANOS."
- 931.0113N "m CANALIZACIÓN DE SEIS CONDUCTOS DE 110 MM TOTALMENTE EJECUTADA. INCLUYE TRANSPORTE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN. INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO CON HORMIGON C20/25."

Esta unidad incluye la instalación de banda señalizadora de instalaciones, el acopio, así como la carga y transporte de los materiales, al lugar que indique la Dirección de las Obras, así como todas las operaciones que sean necesarias para su ejecución en condiciones de seguridad.

Este precio exclusivamente será de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de La Dirección General de Tráfico.

ARTÍCULO 803.2.- CABLES DE FIBRA ÓPTICA.

1. Consideraciones

Dentro de cada unidad de cable se incluye el suministro, manipulación, tendido en canalización, empalme, colocación de guía, carga y bobinas, continuidad, derivación y pruebas.

En caso de que el tendido se realice en una canalización existente ocupada por otro cable, incluye las operaciones necesarias para que en ningún caso se produzca daño o perjuicio sobre el cable existente, cuyo servicio ha de mantenerse.

En caso de producirse algún daño o perjuicio éstos deberán repararse de forma inmediata previo conocimiento de la Dirección de Obra, siendo sus costes de cuenta del Adjudicatario.

2. Cable Fibra Óptica Monomodo PESP-R

A. Descripción

Cable compuesto por fibras ópticas monomodo con cubierta PESP-R. Se utilizará para la conexión del Adaptador ERU/IP a la red troncal cable de 48 fibras ópticas, Cuando se utilicen conversores a fibra se utilizará cable de 48 fibras. Para la red troncal se utilizarán dos cables: uno de 48 fibras.

Previo a la instalación del cable se someterá a las pruebas descritas en este apartado. Una vez tendido se deberá realizar pruebas de reflectometría para asegurar el cumplimiento de los requisitos especificado en el presente pliego.

B. Especificaciones

Características de la fibra:

- Características ópticas:

- ü Fibra monomodo
- ü Atenuación (valor máximo)
 - o 1310 nm: 0,4 dB/Km
 - o 1550 nm: 0,3 dB/Km
- ü Error circularidad del núcleo: < 6 %
- ü No discontinuidades puntuales superiores a 0.1 dB a 1310 y 1550 nm.
- ü Dispersión:
 - o 1310 nm: < 3.5 ps/nm/Km
 - o 1550 nm: < 18 ps/nm/Km
 - o Pendiente de dispersión cero: 0.092 ps/nm².Km
 - o Longitud de onda de dispersión nula: 1314 nm ± 10 nm
 - o • Longitud de onda de corte del cable < 1260 nm

Características físicas:

- Diámetro de campo modal: 8.6-9.5 um ± 0.6 um a 1310 nm
- Diámetro del revestimiento: 125 um ± 1 um
- Error circularidad del revestimiento: < 1 %
- Error de concentricidad: núcleo/revestimiento < 0.6 um
- Diámetro de protección primaria (nominal): 245 um ± 10 um
- Error circularidad protección primaria: < 6%
- Error concentricidad revestimiento/ protección primaria: < 12 um

- PMD máximo medio: 0,2 ps/ (km)^{1/2}

Características del cable

Las especificaciones indicadas en este apartado deben ser consideradas como criterios mínimos de calidad y protección a cumplir, admitiéndose otro tipo de configuraciones de cable equivalentes.

- Cubiertas PESP-R
- Protección secundaria holgada y plástica de alta densidad para las fibras.
- Elemento de tracción central
- Espesor de cubierta interior de polietileno (nominal) 1 mm.
- Armadura de acero-copolímero corrugado.
- Núcleo óptico relleno de compuesto antihumedad.
- Espesor de cubierta exterior de polietileno (nominal) 1.5 mm.
- Margen de temperatura de funcionamiento sin afectar las características de transmisión óptica entre -30°C y 70°C.

Previo al suministro se deberá proporcionar a Dirección de Obra las fichas técnicas y certificados de los cables según normativa vigente.

Instalación del cable en canalización

En aquellos tramos en los que exista canalización, la instalación del cable se efectuará mediante cabestrante autónomo con el apoyo de un camión-grúa.

El personal encargado de ejecutar la obra, aparte de recibir las instrucciones necesarias para la organización del tendido de cables, deberá de conocer los siguientes datos:

- ü Nº de las arquetas de registro y ubicación de las mismas.
- ü Nº del conducto designado-Longitud de la sección de canalización. Previamente al tendido del cable, es necesario realizar la limpieza del conducto.

Tendido del cable

La longitud de las bobinas de cable de F.O., será aproximadamente de 2.000 metros.

La bobina se colocará junto a la arqueta elegida suspendida sobre gatos o grúa, de manera que pueda girar libremente y de forma que el cable salga por su parte superior.

Cuando por circunstancias especiales no se pueden utilizar las arquetas extremas para ubicar la bobina, la operación de tendido se realizará en dos tramos; para ello se elegirá una arqueta intermedia, se realizará la operación, se desenrollará el cable restante sobre el suelo en forma de "ochos" y una vez acabada ésta se continuará tendiendo éste hacia el otro extremo cuidando de que el cable no se vea sometido a torsiones y no forme "cocas".

Durante la operación de tendido, así como en la instalación definitiva del cable, éste no debe ser sometido a curvaturas excesivas.

La tracción del cable deberá realizarse en el sentido de su generatriz. Las personas que intervengan en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deberán observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro aparente de éste, lo cual será comunicado instantáneamente a su jefe inmediato, quien decidirá si se debe continuar o no con el proceso.

Es imprescindible garantizar que el cable no sufre torsiones durante su tendido, por lo cual se empleará un nudo giratorio, especialmente diseñado para las dimensiones del subconducto y del cable óptico.

Método de tendido mediante tracción manual distribuida

Debido a los constantes cambios de dirección que se dan habitualmente en las canalizaciones, los métodos de tendido mecánicos son desaconsejables. Se irá por lo tanto a un método de tendido manual.

Para evitar el deterioro del cable y no sobrepasar las tensiones máximas de tendido aconsejadas por el fabricante, la instalación se efectuará distribuyendo el esfuerzo de tracción, a lo largo del recorrido.

Cuando la sección a tender sea muy larga, para que el cable no sufra se habrá de extraer en una cámara intermedia, depositándolo en el suelo en forma de "ochos", para que al proseguir con el tendido no se formen cocas que puedan dañar las fibras.

El ritmo de tendido siempre vendrá condicionado por el que establezca el operario que tira de la guía. Cuando en una arqueta, el operario no pueda mantener el ritmo, deberá dar la orden de parada al de la arqueta siguiente, con el fin de recuperar suficiente cable para proseguir el tendido. Debido a que en el proceso anterior es probable que no haya quedado justamente el cable que se necesita para su instalación definitiva, no se procederá a realizar

ésta simultáneamente en todas ellas, sino que comenzará con la penúltima, de forma que si falta o sobra cable, éste deberá ser cogido de la arqueta anterior (o recogido por la arqueta anterior respectivamente). De esta forma, se va instalando el cable en las arquetas, empezando por la penúltima y terminando en la segunda.

Terminada la instalación en la arqueta, final se procederá a cortar la bobina de cable de manera que queden almacenados, en forma de rollo, los 10 ó 12 m. necesarios para la operación de empalme.

Terminación del cable en arquetas y en Centro de Control

La terminación del cable consiste en sujetarlo al conducto de la canalización, obturando éste y en obturar sus extremos.

Hasta que se realice la obturación definitiva, el conducto debe tener siempre los extremos tapados para evitar que se introduzcan por ellos cualquier elemento que pudiera dificultar las operaciones de tendido del cable.

Terminación de conducto en arquetas

Inmediatamente después de haber pasado el hilo guía por el conducto por el que se va a tender el cable, aquél se anclará usando para ello masilla epoxídica, garantizando un anclaje firme y estanco.

El extremo del conducto debe quedar a 5 cm. de la pared de la arqueta.

En aquellas arquetas o cámaras en las que no se efectúe empalme, el cable será protegido con un tubo flexible de PVC, sujeto al conducto mediante manguito termorretráctil.

En las cámaras o arquetas de empalme, la transición conducto/cable, se protegerá con un manguito RAYCHEM, LTEEC-150, ó similar.

Terminación de cable en arquetas

Terminada la operación de tendido de cable, se procederá a su terminación dentro de la cámara o arqueta. Como ya se ha comentado, el cable va protegido con un tubo flexible de PVC.

Las actuaciones a realizar sobre el cable protegido son las siguientes:

- En arqueta con cambio de dirección se grapará el cable a la pared mediante grapas de fijación de cable en fachada, colocadas cada 50 cm. y manteniendo el radio de curvatura mínimo especificado para el cable.

- El cable de fibra óptica se identificará con una etiqueta donde venga inscrito el número de fibras, tipo y estaciones entre las que discurre.

Terminación en Centro de Control

Se instalará un repartidor óptico que permita la extracción e inserción de las señales de manera flexible.

Calas de reparación, acondicionamiento y mandrilado.

Se incluye dentro del importe destinado al tendido de la fibra óptica un máximo de cinco calas de reparación (incluyendo el correspondiente acondicionamiento y mandrilado) por kilómetro, no pudiendo reclamar el contratista coste alguno por realización de este concepto en los términos descritos.

C. Empalmes de fibras ópticas

Los empalmes de las fibras ópticas se efectuarán cada 1.000 y/o 2.000 m. dependiendo de las dificultades de tendido.

Dadas las características especiales de la fibra óptica y sus reducidas dimensiones es necesario disponer de un equipo especial para la realización del empalme. La mayor dificultad estriba en el enfrentamiento de las fibras. El cual debe hacerse con la suficiente precisión como para que las pérdidas sean mínimas, por ello habrá de utilizar máquinas de empalme que dispongan de un sistema de alineamiento automático.

Para la realización de este proyecto se utilizará un tipo de máquina de empalme que realice el alineamiento de las fibras de modo automático, bien sea por métodos geométricos, bien por inyección y detección local de luz. El tipo de máquina de empalme a utilizar debe ser para fibras mono y multimodo realizado el empalme mediante fusión por arco eléctrico.

Empalme de cable óptico

Para la realización del empalme del cable óptico es necesario dejar en los puntos de empalme una ganancia para poder realizar éste adecuadamente. Esta ganancia se fija al menos en 12 metros en cada punto de empalme (6 metros en cada extremo).

El empalme se realizará, preferiblemente, en el interior de un vehículo debidamente acondicionado para tal fin.

Las operaciones a realizar para el empalme de las fibras son las siguientes:

Ü Fijar los cables a la base del manguito, tal y como se explica en el apartado de cierre de empalmes.

Ü Fijar los cables a la bandeja, mediante las piezas de sujeción correspondiente.

Ü Cortar las cintas de poliéster y los elementos de relleno del cable.

Ü Cortar el elemento central del cable y fijarlo al soporte correspondiente de la bandeja.

Ü Limpiar las fibras y los pares metálicos de la sustancia de relleno de cable.

Una vez efectuadas las operaciones anteriores se procederá al empalme de las distintas fibras de que se compone el cable, la secuencia a seguir es la siguiente:

Ü Eliminación de la protección secundaria: La protección plástica de las fibras se elimina con un pelahilos graduado, que no marque ni deteriore aquella y garantice la total integridad de las fibras.

Ü Eliminación de la protección primaria: La protección primaria se puede eliminar, por medios mecánicos o preferiblemente, químicos. Mecánicamente se puede eliminar con la herramienta de precisión. La tenaza Micro-Strip permite el pelado de fibras, con distintos espesores de protección, gracias a un juego de cuchillas intercambiables. Otro método para eliminar la protección primaria se basa, en medios químicos. Consisten en la utilización de cloruro de metileno o alguna sustancia afín, que ablande o elimine el acrilato de las fibras. Tras la inmersión de éstas durante algunos segundos, el acrilato desaparece, o bien se ablanda, siendo entonces suficiente frotar la fibra con un trozo de gasa empapado en etanol.

Ü Corte de las Fibras Ópticas. Comprobación y Limpieza: Este apartado es muy importante ya que de él depende que el empalme sea correcto, es decir, con baja pérdida. El corte debe ser perpendicular al eje de la fibra y debe estar exento de irregularidades. Para el corte se debe utilizar un cortador de fibra óptica que garantice un ángulo de corte inferior a 1º. Mediante una cuchilla muy afilada, se hace sobre la corteza una pequeña incisión. A continuación, se curva la fibra hasta alcanzar un cierto ángulo ya optimizado, de esta forma la tensión que se produce hace que la fibra se rompa en el punto de la incisión.

Medidas previas en el tendido de cable

Antes del tendido en canalización del cable de comunicaciones, se medirán la continuidad y la resistencia de aislamiento de cada bobina definida en las características eléctricas.

Limpieza de conductores y colocación del hilo guía

Antes de proceder al tendido de cables subterráneos se efectuará la limpieza de conductores y la colocación del hilo guía.

Tendido en conductos principales

Primeramente, se comprobará el conducto que tiene preparado el alambre para tiro, con el plano u hoja de tendido, a fin de asegurarse de que es el que hay que utilizar. Si hay más de un conducto preparado con alambre en la misma sección, hay que asegurarse de que el que se comprueba es el verdadero.

Se colocará la bobina en el mismo lado de la arqueta en que está la sección de canalización en que se ha de tender el cable y en una posición tal que el cable pueda pasar desde la parte superior de la bobina con una ligera curva, sin torcerse.

Antes de empezar a tender el cable se levantará la bobina y se dejará nivelada para que no toque en el suelo.

Si se emplean gatos de trinquetes es conveniente poner platillos entre el carrete y los gatos para evitar que la bobina tropiece con ellos.

El cable de tiro para tender el cable será de acero flexible y con un diámetro total mínimo de 10,5 mm.

El cable de tiro se unirá al cable por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- a) Si la sección tuviera una ligera curva o más de 150 metros de longitud, se usará la manga de alambre trenzado, reforzada con dos atados de alambre de hierro galvanizado.
- b) Si la curva es muy pronunciada o si por cualquier otra razón la tensión de tiro ha de ser grande, se hará una ligadura en el alma del cable, este procedimiento se empleará únicamente cuando no sea posible hacerlo en otra forma, ya que con esto se pierde algo de cable, además de probables averías en los conductores.

Cuando se hace el tendido en conductos de pequeño diámetro, donde el espacio no permite el paso de la manga de tiro, se hará una ligadura en el alma del cable.

Se lubricará la cubierta del cable cuando la sección subterránea sea mayor de 150 metros en recta o de 100 metros en curvas. No se lubricarán los dos primeros metros de la cubierta del cable, porque podría perjudicar para la soldadura. Tampoco se lubricará más de la primera mitad de la longitud del cable. Si el conducto contiene agua o arena, no se empleará lubricante alguno.

Se introducirá el cable en el conducto a una velocidad media que no excederá de 20 metros por minuto.

Se tendrá cuidado que no se hagan cocas ni sufra aplastamiento el cable.

En el extremo del conducto, y para que el cable, sea tendido no roce con la arista de aquél, se empleará una protección adecuada que pueda dejarse en el conducto.

Para que el cable no roce en el borde de entrada de la cámara se colocará una almohadilla de cuerdas en el borde de la misma.

Al desenrollar el cable de la bobina se verá si la cubierta está bien, y si se encontrara algún defecto se dejará de tirar y se arreglará.

Si se notaran grietas en la cubierta del cable deberán ser reparadas por un empalmador y si hubieran sido causadas antes de empezar el tendido se pondrá en conocimiento del capataz para que pruebe el cable antes de continuar con aquél.

Los obreros que se encuentren en el punto donde se hace el tiro estarán muy atentos a las señales que desde el otro extremo se hagan para poder detener instantáneamente el tiro cuando sea necesario.

Si se cortara el cable, se cerrarán y soldarán los extremos.

Para evitar que se estropeen los extremos del cable en los registros se atarán a los soportes correspondientes.

Colóquese alrededor del cable, en los dos extremos de la sección de canalización, una protección aprobada.

En las arquetas se atarán los extremos del cable entre sí, y con cualquier otro cable existente, con alambre de hierro y cobre, tan pronto como esté tendido el cable. La unión definitiva la harán más adelante los empalmadores.

D. Empalme de los pares y manguitos de empalme

Una vez tendido, en los empalmes que no coincida punto de carga, se medirán los "Desequilibrios de Capacidades" para que una vez confeccionada la carta correspondiente, se ejecute dicho empalme de acuerdo con ella.

En los empalmes donde corresponda punto de carga, se medirán las capacidades mutuas para posteriormente confeccionar una carta de "Equilibrado de Mutuas" y empalmar también de acuerdo con ella.

Con dichas medidas se confeccionarán las cartas de empalme que serán entregadas, con anterioridad a la ejecución del empalme y para su aprobación, a la Dirección Facultativa. La cual podrá realizar cuantas pruebas y mediciones adicionales considere convenientes para asegurarse de la fiabilidad de las mediciones originales. Si dichas mediciones están dentro de los límites tolerados por este Pliego el Ingeniero Director autorizará la ejecución del empalme. Si las mediciones no son aceptables el Ingeniero Director podrá ordenar el levantamiento de los tramos de cable cuyas mediciones hayan resultado insatisfactorias.

Los empalmes siempre se realizarán por cuadrete y por par. Los hilos de un par se empalmarán con los hilos de un par del otro cable. Estando absolutamente prohibido empalmar los hilos de un par con los hilos de 2 pares (Trocado).

El empalme de los hilos de cobre se realizará mediante torsión soldada aislados con tubito SCL o similar y para el cierre se utilizará el empalme tipo RAICHEM 1650 o similar, con encapsulante exento de isocianatos tipo 3M HIGH GEL 4442 ó similar.

En los empalmes cargados se insertará entre ellos una bobina PUPIN por cada par. Obligatoriamente se pupinizarán los cuadretes 1 y 3 en todos los empalmes de carga.

Durante la ejecución de los empalmes rectos y cargados se asegurará la continuidad eléctrica de las cubiertas de acero y de aluminio del cable troncal

E. Medidas y pruebas

Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación trasladada. No estará correctamente instalada hasta su comprobación y aprobación por el Ingeniero Director de la Obra

MEDICIÓN Y ABONO

El cable de fibra óptica se medirá por metros (m) realmente ejecutados instalados, medidos sobre el eje del prisma.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios Nº1 para:

- 933.0313N "m SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CANALIZACIÓN EXISTENTE DE CABLE DE F.O. DE 48 FIBRAS, MONOMODO TIPO PESP-DR. INCLUYE P/P DE EMPALME RECTO Ó DERIVACIÓN Y FUSIÓN DE TODAS LAS FIBRAS ÓPTICAS, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.

Esta unidad incluye el acopio, así como la carga y transporte de los materiales, al lugar que indique la Dirección de las Obras, así como todas las operaciones que sean necesarias para su ejecución en condiciones de seguridad.

Estos precios exclusivamente serán de aplicación para la ejecución de la reposición de los servicios de La Dirección General de Tráfico.

ARTÍCULO 804.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE AGUA

ARTÍCULO 804.1.- OBJETO.

Este artículo es de aplicación a las reposiciones de abastecimiento de agua afectadas por la carretera.

Las canalizaciones afectadas son:

- Canalización de fundición dúctil Ø 300 mm del Canal de Isabel II, que se encuentra en la actuación A01_A5-12,6-I.
- Canalización de material desconocido Ø 800 mm del Canal de Isabel II, que se encuentra en la actuación A03_A5-14-I.
- Canalización de hormigón en masa Ø 600 mm del Canal de Isabel II, que se encuentra en la actuación A07_A5-24-D.
- Canalización de acometida de PE Ø 20 mm del Canal de Isabel II, que se encuentra en la actuación A07_A5-24-D.

ARTÍCULO 804.2.- OTRA NORMATIVA.

Además de por lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones, las obras del proyecto se regirán por lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU de 28 de julio de 1974.

ARTÍCULO 804.3.- CONDICIONES GENERALES.

Antes de iniciar los trabajos definidos en este artículo, el Contratista se pondrá en contacto con los Servicios Técnicos del CANAL DE ISABEL II para programar las obras de los mismos.

Igualmente, durante la construcción y fase de realización de las pruebas de presión y estanqueidad el Contratista solicitará permiso para la conexión y realización de dichas pruebas.

La empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones del CANAL DE ISABEL II deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.

Todos los costes derivados de la ejecución de los trabajos en las inmediaciones o sobre las líneas eléctricas afectadas, serán por cuenta de promotor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro.

Cualquier ampliación o instalación adicional a la solicitada por el afectante, será motivo de autorización expresa.

Adicionalmente, y con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, deben observarse los siguientes condicionamientos técnicos:

- Antes de comenzar cualquier obra, teniendo en cuenta que durante los trabajos las canalizaciones estarán en servicio, se deberán extremar las medidas de precaución para evitar que las mismas sufran cualquier desperfecto. El CANAL DE ISABEL II fijará el momento de cambio de servicio de los tubos antiguos a los nuevos.
- Deberá comunicarse al CANAL DE ISABEL II la aparición de cualquier registro o accesorio identificado como complementario de la instalación, o que presumiblemente se crea puede formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- En los pasos de las canalizaciones bajo calzadas de circulación de vehículos, se han previsto refuerzos con losa de hormigón armado HA-30 para proteger los tubos.
- Las canalizaciones que hayan quedado total o parcialmente al descubierto por causa de la obra, serán tapadas, en presencia de un representante del CANAL DE ISABEL II una vez realizadas las comprobaciones pertinentes.
- Se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación a mantener en todos los casos entre las canalizaciones de agua y otros servicios.
- En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse al CANAL DE ISABEL II, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

ARTÍCULO 804.4.- MATERIALES.

Fundición dúctil:

- La fundición dúctil se regirá por la norma ISO 2531.
- El contenido de carbono será 3,3 a 4% y de silicio 1,8 a 2,8%.

- El límite elástico = 300 Mpa. RM= 420 Mpa.
- El alargamiento mínimo será del 10% para DN£ 1000 y del 7% para DN³ 1000.

ARTÍCULO 804.5.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Son los fabricados con material siderúrgico, aleación de hierro y carbón, denominado fundición con grafito esferoidal.

Normativa:

Para los distintos elementos de las tuberías de fundición dúctil se aplica la normativa siguiente:

Tubos:

- UNE 19-021 Tubos y piezas especiales y accesorias de fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ISO 2531 Tubos, uniones y piezas accesorias de fundición dúctil para canalización con presión.
- NFA 48-806 Tubos con enchufe.

Juntas:

- ISO 4633 Anillos de juntas: especificaciones de los materiales.
- NFA 48-860 Junta Express.
- NFA 48-870 Junta Standard.

Revestimientos:

- ISO 8179 Revestimiento exterior de zinc.
- ISO 8180 Manga de polietileno.
- NFA 48-851 Revestimiento exterior de poliuretano.
- ISO 4179 Revestimiento interior con mortero de cemento centrifugado.

- ISO 6600 Control de composición del mortero recientemente aplicado.

Uniones:

- NFA 48-863 Uniones con enchufe
- NFA 48-830 Uniones de fundición para canalización PVC presión SOFO.

Piezas con bridas:

- NFA 48-840 Sistemas de conexiones de bridas para canalizaciones de fundición dúctil.
- NFA 48-841 Tubos con bridas.
- NFA 48-842 Uniones con bridas.

Características mecánicas:

Las características mecánicas de los tubos de fundición deberán ser las siguientes:

	TRACCIÓN (Kg/m ²)	MÍNIMA	ALARGAMIENTO ROTURA
Tubos centrifugados	43		8%
Tubos fundidos en molde de arena y piezas	43		5%

La dureza Brinnell máxima será de 230.

Condiciones generales:

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Se fabricarán por centrifugado, con alargamiento a la rotura superior al 8%. Las piezas especiales (conos, codos, tes, etc.) se fabricarán con moldes fijos de arena, con alargamiento mínimo del 5%. Las juntas serán elásticas flexibles (automáticas) del tipo de enchufe y campana, con un anillo de elastómero para impermeabilización, con una estanqueidad total según la Norma ISO 4633.

Los tubos llevarán un revestimiento interior (según la Norma ISO 4179) de mortero de cemento centrifugado; el espesor mínimo en cualquier punto del tubo será de 5,85 mm y el espesor nominal será de 6 mm. La protección exterior de los tubos frente a la oxidación se realizará mediante la aplicación de barniz exento de fenoles o mediante pinturas de alquitrán-epoxi sobre un revestimiento de zinc, según Norma ISO 8179.

Características geométricas:

TABLA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS PARA TUBOS SERIE K=9

Diámetro Nominal	Longitud Media	Útil e (mm)	Caña D. Exterior (mm)
D.N. (mm)	L (m)		
1.000	7	13,5	1.048

Presión de rotura, presión de prueba en fábrica y presión de trabajo

A partir de la presión de rotura calculada para cada diámetro según la fórmula:

$$Pr = 2 t e/D$$

siendo:

$$D = \text{Diámetro nominal interior del tubo}$$

$$e = \text{Espesor de la pared del tubo}$$

$$t = \text{Rotura a tracción del material} = 43 \text{ kg/mm}^2$$

Se obtendrán las presiones de prueba en fábrica (Pp) y presión de trabajo (Pt):

$$Pp > Pr/2$$

$$Pt > Pp/2$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad o rotura será:

Pr/Pt= 4

Instalación

Desde el punto de vista mecánico los tubos de fundición dúctil de serie K= 9 deben ser instalados en las siguientes condiciones:

Diámetro Nominal	Alturas máximas de cobertura (m)	
	Sin rodantes	Con rodantes
1.000	3	2,5

Donde se entiende como carga rodante la correspondiente a un máximo de 10 T por rueda.

En cualquier caso, no se dispondrá alturas de cobertura inferiores a 1 m.

En el caso de cruce con alguna veta de yesos, la tubería irá apoyada sobre un dado de hormigón fabricado con cemento Portland resistente al yeso.

El Contratista deberá realizar previamente a la instalación de la tubería, un estudio de los terrenos por donde aquélla habrá de discurrir con el fin de determinar las características electroquímicas de los terrenos, y, si fuera preciso en algún tramo, prever una protección adicional. Los materiales para realizar esta protección (manga de polietileno, hilo plastificado y cinta adhesiva) se suministrarán sin cargo adicional sobre el precio de la tubería.

Juntas:

En la reposición de las tuberías de abastecimiento de agua se emplearán juntas automáticas flexibles para el acoplamiento de tubos y juntas de bridas para válvulas.

Junta automática flexible:

El tipo de junta a utilizar en la tubería de abastecimiento será denominada junta automática flexible.

Esta junta permite ensamblar tubos terminados por un enchufe (o campana) y un extremo liso. La estanqueidad se consigue por la compresión radial de un anillo de goma labiado para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

La compresión de la junta se consigue en el momento de la ensambladura mediante la penetración del extremo liso en el enchufe.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo con topes circulares para el anillo de goma y un espacio libre para permitir desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos.

El extremo liso debe estar achaflanado.

La desviación angular máxima será:

Diámetro nominal (mm)	Longitud del tubo (m)	Desviación angular grados sexagesimales
60/150	6	5°
200/300	6	4°
350/500	6	3°
600/700	6-7	2°
800/1800	7	1°30'

Para su montaje se limpiará cuidadosamente el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de goma y se recubrirá con pasta lubricante dicho alojamiento.

Se introducirá la arandela de goma en un alojamiento con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe y se comprobará que la misma ha sido correctamente colocada.

Se recubrirá con pasta lubricante la superficie exterior de la arandela y la espiga.

Se trazará sobre el extremo liso una señal a una distancia del extremo igual a la profundidad del enchufe, disminuida en un centímetro (1 cm).

Se centrará el extremo de unión en el enchufe y se mantendrá el tubo en esa posición haciéndolo reposar sobre tierra apisonada o sobre dados provisionales.

Se introducirá la espiga en el enchufe comprobando la alineación de los tubos a unir hasta que la señal llegue a la vertical del extremo exterior del enchufe. No exceder esta posición para evitar el contacto metal-metal en los tubos y asegurar la movilidad de la junta.

Comprobar la correcta colocación de la arandela de goma haciendo pasar una regla metálica por el espacio anular espiga-enchufe hasta tropezar con la arandela.

Realizadas las comprobaciones anteriores ha de procederse inmediatamente al relleno con material de terraplén de la parte inferior del tubo o ejecutar los apoyos para mantener bien centrado el enchufe.

Junta de bridas:

Se emplearán en las piezas terminadas para unir tubos a válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

Entre los extremos lisos de los tubos se coloca una arandela de plomo o de elastómeros para la estanquidad de la junta. El espesor mínimo de la arandela será de tres milímetros (3 mm).

Para su montaje se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos y agujeros de los bordes, presentando en éstos algunos tornillos y ayudándose de barras para el centrado.

A continuación, se interpondrá entre las dos coronas de las bridas la arandela de junta de elastómero que debe quedar perfectamente centrada.

Finalmente, se colocarán todos los tornillos y tuercas que se apretarán progresiva y alternativamente.

ARTÍCULO 804.6.- RECEPCIÓN DE OBRA.

Al finalizar las obras de reposición, el Contratista solicitará de los Servicios Técnicos del CANAL DE ISABEL II un certificado de aceptación y conformidad de las obras de reposición de tuberías realizada, que entregará al Director de la obra.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación será por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El Director de obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la modificación de los detalles que se estimen susceptibles de mejora.

ARTÍCULO 804.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

La valoración se hará de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios del presente Proyecto.

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

Las tuberías de abonarán por metro lineal (m) completamente, instalada y probada, medidos sobre el terreno una vez puesto en obra.

Las piezas especiales: válvulas, ventosas, piezas de reducción y tes, se abonarán por unidades, embridadas, completamente instaladas, probadas y en funcionamiento.

Igualmente, las arquetas para válvulas, ventosas y desagües se abonarán por unidades.

El precio a aplicar será el establecido en el Cuadro de Precios Nº1 para:

- 937.0053N. "m TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO TIPO STANDARD O SIMILAR, DE DN 300 MM., Y CLASE DE PRESIÓN C 50 SEGÚN NORMA UNE EN 545:2011, DE LONGITUD ÚTIL 6 M, CON REVESTIMIENTO EXTERIOR DE 200 G/M2 DE ZINC METÁLICO CON 99,9% DE PUREZA Y CON CAPA DE ACABADO DE PINTURA BITUMINOSA DE CALIDAD ALIMENTARIA Y ESPESOR MEDIO SUPERIOR A 70 µM, Y REVESTIDA INTERIORMENTE CON MARCADO CE, QUE GARANTIZA UNA ELEVADA DURABILIDAD Y ALIMENTARIEDAD. UNIÓN AUTOMÁTICA FLEXIBLE TIPO STANDARD MEDIANTE JUNTA DE ELASTÓMERO EN EPDM BILABIAL SEGÚN NORMA UNE EN 681-1:1996, CON UNA DESVIACIÓN ANGULAR MÍNIMA DE 5°. INCLUYE P/P DE JUNTA.

- 1110.0008N "m SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA DE POLIETILENO PE 20, SIMILAR A LA EXISTENTE, ENTERRADA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, CONEXIONES E INSTALACION COMPLETA."

ARTÍCULO 805.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

ARTÍCULO 805.1.- OBJETO.

En este artículo se contemplan las reposiciones de las redes de saneamiento (fecales o pluviales) afectadas.

ARTÍCULO 805.2.- OTRA NORMATIVA.

Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del Ministerio de Fomento.

ARTÍCULO 805.3.- PRESIÓN INTERIOR.

Presión interior: Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²).

ARTÍCULO 805.4.- DIMENSIONES NOMINALES.

Para clasificar los tubos de sección circular se utiliza el diámetro nominal, que es la designación numérica, sin unidades, de la medida de un tubo, que corresponde a un número entero, aproximadamente igual a las dimensiones de fabricación, en milímetros, para el diámetro interior (DN).

ARTÍCULO 805.5.- CONDICIONES DE LOS TUBOS.

Los tubos para saneamiento se caracterizan por sus dimensiones nominales y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento. En relación con esta última característica, se establecerán las diferentes series de tubos.

Los tubos de hormigón en masa cumplirán las especificaciones señaladas para tubos de saneamiento en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, del MOPTMA.

Por los tubos de hormigón no discurrirán aguas de las siguientes características.

- Ph menor que seis (6) y mayor que nueve (9).
- Temperatura superior a cuarenta grados centígrados (40° C).
- Con contenido de detergentes no biodegradables.
- Con contenido de aceites minerales, orgánicos y pesados.
- Con colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Con una concentración de sulfatos superior a dos décimas de gramo por litro (0,2 g/l).

ARTÍCULO 805.6.- JUNTAS Y UNIONES.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar aquellos.

La estanquidad de las juntas efectuadas con corchetes es muy difícil de conseguir, por lo que no deben utilizarse, salvo que se justifique en el proyecto y se extremen las precauciones de ejecución.

Para las juntas que precisen en obras trabajos especiales para su ejecución (soldadura, hormigonado, retacado, etc), el contratista propondrá al Director los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. El Director, previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

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

ARTÍCULO 805.7.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

ARTÍCULO 805.8.- COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

ARTÍCULO 805.9.- RELLENO DE ZANJAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

ARTÍCULO 805.10.- CONTROL Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Control de materiales:

Los materiales utilizados en la construcción, tuberías, materiales de relleno y sellado de juntas, y todos aquellos que sean necesarios para la correcta y completa terminación de la obra, cumplirán las especificaciones generales del presente Pliego y las particulares derivadas de las condiciones de la obra y de las propiedades de dichos materiales.

Control de ejecución:

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Director Obra durante la marcha de la misma.

Control geométrico:

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los planos y el PCTP.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computará a efectos de medición y abono.

Pruebas de la tubería instalada:

Se deberá probar al menos el diez por ciento (10%) de la longitud total de la red. El Director determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

ARTÍCULO 805.11.- MEDICIÓN Y ABONO.

Cada una de las unidades de obra se medirá y abonará según lo indicado en las unidades correspondientes de los Cuadros de Precios n.º 1 para:

- 414.0060N "m TUBO DE HORMIGÓN MASA SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 500MM CLASE 180 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN"

- 414.0080N "m TUBO DE HORMIGÓN MASA SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600MM CLASE 135 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN."

- 414.0120N "m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE 800 SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 800MM CLASE 180 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN."

ARTÍCULO 805.12.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS A LA RED DE SANEAMIENTO.

Los elementos complementarios de la red de saneamiento son los siguientes:

- Pozos de registro
- Elementos metálicos de los pozos de registro

ARTÍCULO 805.13.- POZOS DE REGISTRO.

1. Condiciones generales:

Los pozos de registro elegidos con construidos "in situ". Estarán calculados para resistir, tanto las acciones del terreno como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

La solera de los pozos es de hormigón en masa y su espesor no será inferior a veinte centímetros (20 cm).

Los alzados se construirán "in situ" de hormigón en masa. Su espesor no podrá ser inferior a veinte centímetros (20 cm).

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²).

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros (2 cm) de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen, en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Los tipos y clases de las obras complementarias a la red se ajustarán a lo establecido en el documento "Normalización de Elementos Constructivos".

Situación:

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

Se dispondrán obligatoriamente en los casos siguientes:

- En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería
- En las uniones de los colectores o ramales
- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de cincuenta metros (50 m). Esta distancia máxima podrá elevarse hasta setenta y cinco metros (75 m) en función de los métodos de limpieza previstos

Dimensiones:

Los pozos de registro de la canalización de aguas fecales tendrán un diámetro interior no inferior a setenta centímetros (70 cm). Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada tres metros como máximo.

Los pozos de registro de la canalización de aguas pluviales serán rectangulares de sección 2*2.5 m.

2. Elementos metálicos de los pozos de registro

Cercos de registro en acera y calzada:

Las características geométricas se ajustarán a lo dispuesto en los planos.

Los cercos de registro deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30 según la Norma UNE 36111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente (P£0,15%, S£0,14%). Asimismo deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción ≥ 30 kp/mm²
- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6 según la Norma UNE 36117.

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111, entre las que merecen destacarse aquellas que se indican en los siguientes párrafos.

Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc. y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente "uniones frías".

Tapas de registro en acera y calzada:

Las características geométricas se ajustarán a lo establecido para este elemento en los planos.

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 ó FGE 60-2, según la Norma UNE 36118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

CALIDAD	RESISTENCIA (kp/mm ²)	LÍMITE ELÁSTICO (kp/mm ²)	ALARGAMIENTO (%)
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36111. Además del grafito podrán existir como constituyentes ferrita y perlita en cantidades no definidas.

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36118 referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".

Pates de acceso a pozos de registro:

Los pates de acceso a pozos de registro se ajustarán a las especificaciones geométricas establecidas para estos elementos en los planos.

Deberán fabricarse de fundición de carácter perlítico-aleada con objeto de mejorar sus propiedades físicas frente a fenómenos de corrosión. Son admisibles los siguientes tipos:

FUNDICIÓN	% C	% SI	% CU	% MO	% CR	% V
1	3,20	2,20	0,50	0,25	0,30	0,20
2	3,30	1,95	0,85	0,30	0,30	0,10
3	3,20	2,00	0,35	0,25	0,25	0,10

Las resistencias a las tracciones, en valores medios son:

FUNDICIÓN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kp/mm ²)
1	34,5
2	39,9
3	32,5

Entre las condiciones de fabricación podemos destacar:

- Limpieza de arenas y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".

ARTÍCULO 805.13.- CONTROL DE CALIDAD.

1. Control de la obra civil

El control de calidad de la obra civil se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

2. Recepción de materiales metálicos

Cada partida de materiales metálicos (tapas y cercos de pozos, rejillas, pates, etc) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar el nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas prescritas en el presente Pliego.

Se realizará una inspección visual al cien por cien (100%) de todas las piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial y en especial la ausencia de "uniones frías".

Sobre el dos por ciento (2%) de las piezas de cada tipo, y nunca en menos de dos (2) unidades, se comprobarán las características mecánicas, la microestructura y la composición química.

Si los resultados obtenidos en los controles indicados en los apartados anteriores cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará la partida y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 805.14.- MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán por unidades (ud) de arqueta o pozo completo realmente construido. El precio incluye el hormigón y su puesta en obra, encofrado y desencofrado, tapa, marco, rejilla y pates.

- 09.410.05N "ud POZO DE REGISTRO CON ANILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN MASA CON UN DIÁMETRO INTERIOR DE HASTA 100 cm. Y UNA ALTURA TOTAL DE HASTA 3 m. TOTALMENTE EJECUTADO. INCLUIDO LA CARGA Y EL TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO."

ARTÍCULO 914 BORDILLOS

914.1. DEFINICION

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada.

Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón HM-20. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas y las que no encajen bien con las contiguas.

Las dimensiones serán las que figuran en los planos.

La longitud mínima será de un (1) metro.

Las piezas se fijarán sobre el firme mediante resinas. En el caso de disponerse el bordillo sobre tierras, se asentará sobre una capa de hormigón HM-15 de quince centímetros de espesor mínimo, que abrazará lateralmente al bordillo en una altura de cinco centímetros.

914.2. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por metros lineales realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, y el abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 según:

801.0455N M SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, RECTO O CURVO, TIPO III DE 17 X 28 CM, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON CALZADAS. BORDILLO Y COMPONENTES DE HORMIGÓN CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.

ARTÍCULO 915.- ACERAS

915.1. DEFINICION

Formación de pavimento de baldosas en acera.

El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.

Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.

Las baldosas irán asentadas sobre base de hormigón de espesor variable, -15-25 cm-, realizada con hormigón C20/25 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:

- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

915.2. EJECUCION

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

En la colocación de baldosas con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento

- Colocación de la base de hormigón HM-20.
- Humectación y colocación de las baldosas
- Compactación de la superficie
- Humectación de la superficie
- Relleno de las juntas con lechada de cemento

Condiciones generales:

Las piezas deben quedar bien adheridas al soporte.

Las juntas quedarán llenas de material de relleno.

Pendiente transversal (pavimentos exteriores): $\geq 2\%$, $\leq 8\%$

Cuando el pavimento se tome con mortero se deberán respetar las juntas propias del soporte.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $< 5^{\circ}\text{C}$.

Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.

Después se rellenarán las juntas con la lechada.

La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

- Huecos $\leq 1,5 \text{ m}^2$: No se deducen
- Huecos $> 1,5 \text{ m}^2$: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

Control de ejecución. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- Replanteo del despiece.
- Humectación de las piezas.
- Colocación de las piezas a pique de maceta con mortero adhesivo.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas.
- Limpieza del pavimento.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

- Inspección visual de la unidad acabada y control de las condiciones geométricas de acabado.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

Control de ejecución. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de completar el pavimento.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

La suspensión de los trabajos y la corrección de las no conformidades observadas irán a cargo del contratista.

Control de la obra acabada. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

915.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de baldosas en aceras se efectuará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, y el abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 según:

915.0031N M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LOSETA HIDRÁULICA DE COLOR GRIS, LISA DE 15 X 15 CM EN ACERAS, Y P.P. DE CARTABONES DE 15 X 15 CM, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y ENLECHADO DE JUNTAS. LOSETA Y ÁRIDOS CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.

CAPÍTULO VII. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ARTÍCULO 950.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

950.1.- DISPOSICIONES PREVIAS

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas o Licenciado en Ciencias Ambientales o similar, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación con las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

950.1.2.- Protección de la hidrología superficial y subterránea.

Localización de parques de maquinaria e instalaciones auxiliares.

Se prohíbe la localización, aún con carácter momentáneo, de cualquier tipo de instalación o servidumbre, temporal o permanente en los cauces de drenaje natural o artificial del territorio (incluyendo las zonas de inundación y zona de servidumbre). Se evitará su ocupación, debiendo eliminarse totalmente de los cauces, cualquier tipo de obstáculo,

vertedero o apilamiento de materiales, que pudiera impedir su correcto funcionamiento hidráulico.

El Contratista está obligado a justificar que los citados elementos o instalaciones no afectan a los sistemas fluviales, bien directa o indirectamente (por escorrentía o erosión), y que se han previsto las medidas de protección adecuadas (balsas de decantación, trampas de sedimentos, restauración y revegetación de riberas). Esta justificación se realizará atestiguando el cumplimiento de lo especificado en este proyecto o, en caso de modificaciones sobre lo definido, mediante un documento específico. El equipo de vigilancia constatará este hecho.

El parque de maquinaria y el almacenamiento de residuos estarán impermeabilizados y el primero dispondrá de una zanja perimetral que servirá para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba de las instalaciones (según planos). Ambas medidas correrán a cargo del contratista. Las balsas de decantación y barreras de sedimentos necesarias asegurar la no afección a la hidrología debido a las actividades propias de las instalaciones auxiliares, correrán a cargo del Contratista.

Protección a los cursos de agua

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación de este. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

- Se prevendrá con atención el derrame de materiales hacia los cursos de agua.

- El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

- Durante la ejecución de las obras se instalarán balsas de decantación en los puntos marcados en planos. Para poder ser vertidas estas aguas a los cauces naturales, siempre que se encuentren dentro de los rangos de calidad establecidos en la legislación vigente será necesario contar con la autorización del organismo de cuenca competente.

- El Contratista instalará las barreras de sedimentos necesarias para la efectiva protección de los cauces existentes en el entorno de las obras.

- En función de la masa de agua en la que se realice la captación necesaria para la humectación de terraplenes, caminos y minimización de emisiones pulverulentas, el contratista deberá solicitar autorización al organismo de cuenca competente.

Protección de las especies fluviales

Para la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces se precisará autorización administrativa del organismo de cuenca. Esta autorización será independiente de cualquier otra que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones Públicas.

Si fuera necesaria la realización de cortes, desvíos provisionales u otras actuaciones en los cauces, se programarán las obras en función del calendario biológico de las especies fluviales.

Antes de la aprobación del proyecto se obtendrá la autorización del organismo de cuenca. No está previsto realizar cortes o alteraciones de esta índole, pero si hiciese falta, éstos serán programados en función del calendario biológico de las especies fluviales.

Seguimiento de la calidad de las aguas

Las aguas residuales procedentes de las zonas de instalaciones, los parques de maquinaria, de la excavación de los estribos y pilas de los viaductos, se derivarán y someterán a un sistema de desbaste, decantación de sólidos y desengrasado. Se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas para evitar el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre los cursos de agua o sobre el terreno. Estas aguas sólo podrán ser vertidas a los cursos de agua o al terreno si no sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos y requerirán la correspondiente autorización del organismo competente.

La periodicidad de los análisis de las aguas de los sistemas de depuración de las instalaciones auxiliares será quincenal. Se tendrán en cuenta factores como sólidos en suspensión, hidrocarburos, materia orgánica y oxígeno disuelto.

Ejecución de las obras

El Contratista presentará un Plan de Análisis en el que se detallarán su número, necesidad, localización, método de este, frecuencia, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Las medidas se ejecutarán con frecuencia quincenal.

Los parámetros a tener en cuenta serán los análisis de sólidos en suspensión, la materia orgánica y oxígeno disuelto, efectuados en los sondeos realizados al efecto, según los parámetros de la legislación sobre aguas correspondientes al R.D. 849/1.986, de 11 de abril.

Medición y abono

El seguimiento de la calidad de las aguas correrá íntegramente a cargo del Contratista incluyéndose su coste dentro de los gastos generales de la obra.

950.1.3.- Circulación de maquinaria y vehículos de obra

Con el objeto minimizar la afección sobre la hidrología, así como sobre la vegetación y los suelos, la circulación de maquinaria y vehículos se limitará a las zonas pertenecientes a la obra las cuales se encuentran claramente delimitadas mediante un jalonamiento perimetral continuo.

Interrupción de captaciones de agua

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 960. TIERRA VEGETAL

960.1.- DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Acopio de la tierra vegetal existente en la obra
- Mantenimiento de la tierra vegetal.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Rastrillado (Escarificado).

960.2.- CONDICIONES GENERALES

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades.

Se recuperará toda la tierra vegetal que pueda resultar afectada por la obra (directa o indirectamente) tanto la relacionada con ocupaciones temporales de instalaciones auxiliares a la obra, como ocupaciones permanentes asociadas a la nueva autovía.

La tierra vegetal procederá en su mayoría de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

La tierra vegetal obtenida se utilizará para la revegetación de las zonas afectadas por las obras, así como para la restauración vegetal de los taludes resultantes de la ejecución de la infraestructura.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5
	< 9
Nivel de carbonatos	30%

Parámetro	Rechazar si
Sales solubles	0,6 % (con CO ₃ Na)
	1 % (Sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	>30% en volumen

Para la determinación del cumplimiento de los parámetros indicados en la tabla anterior, de modo previo al extendido de la tierra vegetal se harán los correspondientes análisis en los que se verificará el cumplimiento de dichos parámetros. El Equipo Ambiental de Obra determinará en número de análisis a realizar, tomándose como valor de referencia la realización de una analítica por cada 10.000 m³ de tierra vegetal acopiada.

Conocidos estos datos, el Equipo Ambiental de Obra decidirá sobre la necesidad de:

- Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

Las muestras se tomarán aleatoriamente, y cada muestra se compondrá a partir de varias fracciones de distintos puntos de los acopios

La metodología de los parámetros a medir será la siguiente:

- pH. Medida del potencial eléctrico en un extracto de suelo/agua 1/5.
- Carbonatos. Medidos como del volumen de CO₂ desprendido al reaccionar el suelo con HCl. Esta medida se llevará a cabo con el Calcímetro de Bernad
- Conductividad Eléctrica. Medida mediante conductímetro en un extracto suelo/agua 1/5.
- Materia orgánica. Determinación de la materia orgánica oxidable con Dicromato sódico 4 N y medida de la sal formada en el espectrofotómetro ultravioleta -visible a una longitud de onda de 615 nm.

- Textura. Dispersión de las partículas del suelo con hexametáfosfato sódico, y posterior separación de la arena mediante tamiz de 0.05 mm. El limo y la arcilla se determinan mediante lectura de densidad con densímetro de Bouyoucos.

- Elementos gruesos. Cribado con tamiz de 2 mm.

- Sales solubles. A determinar por el Director de Obra.

Se aplicarán las enmiendas necesarias, si procede, para adecuar la tierra vegetal a los parámetros de calidad adecuados. Esta estará formada, en función de los resultados obtenidos, por:

- Fertilización mediante enmiendas orgánicas en forma de compost.

- Abono mineral de liberación lenta.

Tierra vegetal de procedencia externa

Suministro de tierra vegetal fértil proveniente de vivero para su posterior extendido en las zonas de restauración previstas como consecuencia del déficit de volumen existente en la obra. Se recurrirá a tierra vegetal de vivero sólo cuando el aporte de tierra vegetal procedente de la propia obra sea insuficiente.

La tierra vegetal procedente de vivero deberá de tener una composición físico-química y granulométrica que permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procedente de vivero contará con los mismos parámetros de calidad especificados antes.

Las superficies sujetas a incorporación de tierra vegetal, y con anterioridad a su aplicación, habrán sido escarificadas a fin de eliminar posibles surcos y cárcavas derivadas de lluvias u otros accidentes.

960.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La tierra vegetal será extendida posteriormente sobre las superficies previstas.

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el

asiento adecuado a las semillas y plantas. Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en

situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Técnico Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

El escarificado de la tierra vegetal consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasantear y refinar la capa superior del terreno y romper en caso de que existan, los microsurcos formados por la escorrentía superficial, dejando la superficie lista para la siembra.

Este rastrillado se efectuará en todas zonas que tras el extendido de tierra vegetal para facilitar la colonización por las especies vegetales.

960.4.- MEDICIÓN Y ABONO

330.0010 (m3) TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA 5 KM AL LUGAR DE EMPLEO, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.

801.0361N (m3) ESCARIFICADO PROFUNDO DEL TERRENO COMPACTO, CON MEDIOS MECÁNICOS, MEDIANTE TRACTOR AGRÍCOLA EQUIPADO CON ESCARIFICADOR, ALCANZANDO UNA PROFUNDIDAD DE ENTRE 10 Y 15 CM.

ARTÍCULO 970.- JALONAMIENTO Y CERRAMIENTO TEMPORAL DE OBRA.

970.1.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento o cerramiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

Este jalonamiento estará constituido por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 metro de longitud, estando los 50 cm inferiores hincados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante cinta de señalización de obra.

Materiales

El jalonamiento estará constituido por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 metro de longitud. Estos soportes están colocados cada 8 metros.

Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo instalaciones y

caminos de acceso, según el plano de Planta de Medidas preventivas y correctoras y siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento de este hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

Medición y abono

El jalonamiento se medirá en metros (m) realmente ejecutados, y se abonará según el precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

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

- Replanteo.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Instalación de los dispositivos.
- Revisión y reposición sistemática de los elementos deteriorados.
- Retirada de este a la terminación de las obras.

801.0010 (m) JALONAMIENTO PARA DELIMITACIÓN DE VEGETACIÓN DE INTERÉS, REALIZADO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA DE 1,5 M DE ALTURA Y SEPARADAS UNOS 10 M ENTRE SÍ, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMANTELAMIENTO FINAL.

970.2.- CERRAMIENTO RÍGIDO TEMPORAL DE OBRA

Con la finalidad de limitar la zona de obras, se proyecta un cerramiento provisional rígido, compuesto por los siguientes elementos:

- Tubos galvanizados cada 3 m, de 42 mm de diámetro.
- Malla metálica de simple torsión de 4mm de diámetro y 1.50 m de altura.
- Pie de hormigón en forma de paralelepípedo de dimensiones 0.20x0.15x0.50 para sujeción de los tubos galvanizados.

La malla metálica de simple torsión será de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240g/m²), con alambre de diámetro 4 mm y resistencia de 50 kg/mm², formando rectángulos de 14x10cm. Las mismas características tendrán los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla, en la hilada superior, intermedia e inferior. Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado.

Los postes serán tubos de acero galvanizados en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m², ambas caras, y tendrán un diámetro de 42 mm y un espesor de pared de 1,5 mm, tanto para los postes intermedios como para los de tensión. Tanto los postes de tensión como los de ángulo dispondrán de tornapuntas de las mismas características.

Materiales

El cerramiento estará constituido por postes metálicos y malla de acero galvanizado de simple torsión.

Condiciones del proceso de ejecución

El cerramiento se instalará según lo establecido en el plano 13.2 "Medidas preventivas y correctoras. Planta" y lo indicado por la Dirección ambiental de obra. Este cerramiento se proyecta para delimitar zonas ambientales sensibles como el HIC 9340 Bosques de Quercus ilex y los elementos de patrimonio cultural de Potro de herrar y Palomar.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

Tanto el jalonamiento, como el cerramiento provisional deberán estar totalmente instalados antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento de este hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

Medición y abono

El cerramiento temporal rígido se medirá en metros (m) realmente ejecutados, y se abonará según el precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

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

- Replanteo.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Instalación de los dispositivos.
- Revisión y reposición sistemática de los elementos deteriorados.
- Retirada de este a la terminación de las obras.

915.0010 (m) CERRAMIENTO DE 2 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 4 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 40 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO ANUDADA CON DISTANCIA ENTRE LOS HILOS VERTICALES DE 15 CM Y DISTANCIA ENTRE LOS HORIZONTALES CON AUMENTO PROGRESIVO DESDE 5-15 CM EN LA PARTE INFERIOR HASTA 15- 20 CM EN LA SUPERIOR, CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE REFUERZO TRIPLE TORSIÓN DE 1 M PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS ADOSADA EN LA BASE, ENTERRADAS 20 CM i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.

ARTÍCULO 980 PLANTACIONES

980.1.- DEFINICIÓN

Se define la plantación como la instalación de plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos de proyecto.

Con las plantaciones se pretende proporcionar estabilidad a los taludes, integrar paisajísticamente la obra en el entorno y regenerar (o implantar) un elemento ambiental que haya sido afectado por la obra.

980.2.- PLANTACIONES TIPO

Se llevarán a cabo las plantaciones, en función de los planos elaborados para tal fin. La unidad de obra comprende la apertura de hoyo (de las características y dimensiones requeridas y el suministro y aporte de tierra vegetal), la plantación propiamente dicha, formación del alcorque, así como las labores de mantenimiento (riego de plantación, reposición de marras, acollado y tratamiento de heridas).

Cada una de estas plantaciones viene definida por un tamaño de planta, unas dimensiones del hoyo, unas cantidades de aporte de abono, de polímero, de tierra en el hoyo, etc.

980.2.- SELECCIÓN DE ESPECIES

La elección de las especies idóneas para la revegetación de las zonas afectadas por las obras es fundamental para asegurar el éxito de la restauración y la estabilidad futura de la infraestructura. Con este fin, la selección de las especies se ha realizado principalmente atendiendo a las especies de flora identificadas en el ámbito de actuación.

980.3 EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

Los trabajos de plantación comprenden fundamentalmente las siguientes actuaciones:

Hoyos de plantación

Como norma general el hoyo ha de tener dimensiones laterales análogas a las de las raíces de la planta, y una profundidad al menos 25 cm mayor que estas raíces.

Abonado

Tendrá como finalidad el aporte de nutrientes minerales al suelo explorado por las raíces de las plantas. Se utilizará un abono convencional NPK 15-15-15, siendo las dosis las siguientes:

- árbol mediano (14-16 cm circunf. o hasta 175 cm altura): 150 g
- árbol pequeño (10-12 cm circunferencia ó hasta 80 cm altura): 100 g
- arbusto mediano (hasta 100 cm altura): 100 g
- arbusto pequeño (hasta 40 cm altura): 50 g

Colocación de la planta

Las plantas deberán colocarse en el hoyo centradas y verticales, con las raíces bien extendidas, en contacto con la tierra fina.

Relleno y preparación del alcorque

Tras la colocación de la planta se rellenará el hoyo con tierra vegetal, dejando el cuello de la raíz unos 4 o 5 cm por debajo de la tierra, para que cuando asiente el terreno quede a ras del suelo. Es muy importante pisar la tierra alrededor de la planta, compactándola, para evitar que queden bolsas de aire en el suelo. Finalizada la plantación y antes del primer riego se acondicionará un alcorque alrededor de cada planta, proporcional a su tamaño, para favorecer la captación de agua.

Riego de plantación

Se debe efectuar un primer riego en el momento de la plantación, que es especialmente importante en el caso de las especies plantadas en primavera.

En cuanto a las dosis del riego de plantación, serán las siguientes:

- Árbol mediano (80-175 cm de altura): veinte (20) litros/planta y riego.
- Árbol pequeño (< 80 cm de altura) ó arbusto mediano (40-100 cm de altura): diez (10) litros/planta y riego.
- Arbusto pequeño (< 40 cm de altura): cinco (5) litros/planta y riego.

Los riegos se deben realizar a primera hora de la mañana, mediante una manguera, evitando que una excesiva velocidad de salida de agua produzca la erosión del hoyo o del alcorque y el derrame del líquido.

Una vez realizada la plantación con ese primer riego, será responsabilidad del contratista de las obras de revegetación, en función de las condiciones climatológicas en el momento de las plantaciones, la ejecución de todos los riegos necesarios para que las plantas sobrevivan en la estación seca, asumiéndose como una parte del mantenimiento de las plantas.

980.4 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

El objetivo del mantenimiento es garantizar la supervivencia de la vegetación, conservando las áreas restauradas en buen estado, tanto funcional como estético. Con este fin los trabajos de mantenimiento se prolongarán durante todo el periodo de garantía de las obras y comprenderán fundamentalmente las siguientes tareas: riego, abonado, escarda y recorcado, tratamientos fitosanitarios y reposición de mallas.

Riego de mantenimiento

Una vez entregada la obra las plantaciones necesitarán varios riegos de mantenimiento para que las plantas arraiguen adecuadamente.

Además de realizar un primer riego de implantación, se debe mantener la humedad del suelo por encima de unos niveles mínimos durante el primer mes desde la plantación, así como durante el primer verano o periodo seco.

En principio se prevén cinco riegos de mantenimiento anuales de las plantaciones, distribuidos entre los meses de junio a septiembre, con una dotación riego de 20 litros por árbol, 10 litros por arbusto. Se regará asimismo al menos cada vez que el periodo de sequía supere los siete días de duración. No obstante, la Dirección de Obra podrá variar tanto las dosis de riego como la época de realización en función de las condiciones meteorológicas, la humedad del sustrato y/o el estado de la vegetación. No se efectuarán riegos posteriores a la plantación sin comunicación previa a la Dirección de Obra. Además, con el fin de evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde.

Escarda y reestablecimiento de alcorques

Consiste en la limpieza y entrecavado manual de las zonas ocupadas por árboles y arbustos con finalidad mantener el terreno limpio de malas hierbas y evitar competencias sobre los ejemplares plantados. Se efectuará antes de los riegos de mantenimiento, al tiempo que el remodelado de alcorques.

Se actuará hasta una profundidad de al menos 15 cm, dejando la tierra mullida, remodelando el alcorque y revisando los tutores, según necesidades. Se prevé su realización dos veces al año.

Abonados

Las superficies revegetadas se abonarán periódicamente en diferentes épocas según sean especies herbáceas o leñosas y con abonos orgánicos o minerales. El abonado se efectuará en la época en la que las lluvias eviten su lavado y se podrán compaginar con tratamientos fitosanitarios.

Cuidados generales

Se incluyen en este apartado las podas, escardas, mantenimiento y reparación de tutores y los tratamientos fitosanitarios que eventualmente pudieran ser precisos por plagas, enfermedades, etc. Todas estas labores se realizarán según las necesidades de las mismas.

Reposición de mallas

Se realizará la sustitución de las plantas muertas o en mal estado por nuevos ejemplares, con las mismas condiciones definidas para la plantación original, es decir, especie, procedencia, tipo de planta, edad, época de plantación, etc.

980.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá en unidades de plantación (Ud) realmente ejecutadas y se abonará al siguiente precio incluido en los Cuadros de Precios del Proyecto de Construcción:

801.0320 (UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CUPRESSUS SEMPERVIRENS (CIPRÉS COMÚN O CIPRÉS MEDITERRÁNEO) DE 125/150 cm DE ALTURA, EN CONTENEDOR, PARA SETOS, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.0330 (UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS HALEPENSIS (PINO CARRASCO, PINCARRASCO, PINO DE ALEPO O PINO DE JERUSALÉN) DE 200/250 cm DE ALTURA, EN CEPELLÓN ESCAYOLADO, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.0362N (UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PLATANUS × HISPANICA (PLÁTANO DE PASEO) DE 5-10 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.0363N (UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ROBINIA PSEUDOACACIA (FALSA ACACIA) DE 5-10 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.0364N (UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN LIGUSTRUM JAPONICUM (ALIGUSTRE) DE 5-10 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR

DE CAÑA DE BAMBÚ SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.0365N(UD) EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII (CIPRÉS DE LEYLAND) DE 125/150 cm DE ALTURA, EN CONTENEDOR, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, 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 MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.

de la Comunidad de Madrid y atender a las medidas que este organismo imponga.

988 CONTROL Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Definición y condiciones generales

Aunque no se ha identificado ningún resto arqueológico catalogado y documentado en el ámbito de ubicación de las pantallas, como medida preventiva, se ha previsto llevar a cabo un control y seguimiento arqueológico de la fase de desbroce y movimiento de tierras. Esta unidad incluye la presencia de un arqueólogo durante la ejecución de las obras, así como sus medios auxiliares, prospecciones arqueológicas previas, en caso de ser necesario, catalogación y documentación de restos encontrados y elaboración de informes.

El objetivo de la presencia de un arqueólogo en la fase de obras es el estudio y recuperación de posibles restos.

Los arqueólogos dedicados a estos trabajos deberán presentar una memoria donde se recogerá lugar, acción y tiempo necesario para realizar el estudio. Una vez finalizados los trabajos deberá presentar un informe ante la Dirección de Obra y al Organismo de Cultura correspondiente, que deberá emitir un informe favorable a las actuaciones y conclusiones realizadas.

Condiciones del proceso de ejecución.

El trabajo del arqueólogo será controlar la fase de movimiento de tierras, realizar los sondeos arqueológicos y documentar los elementos culturales afectados por el mismo, en caso de que apareciera algún resto no catalogado y documentado previamente.

A lo largo del periodo de excavaciones, el reconocimiento se hará paralelamente al primer desbroce o movimiento de tierras de cada zona indicada dentro del informe arqueológico como posible área de yacimientos.

El levantamiento se realizará de la manera más rápida posible con el fin de no entorpecer el normal desarrollo de la obra.

En el caso de aparecer nuevos restos de interés histórico arqueológico que precisen una actuación más alta en cota o en extensión, se pondrá en conocimiento de la autoridad autonómica competente, y, si es necesario, se procederá a una mínima detención de los trabajos para proceder al levantamiento de estos según las indicaciones del especialista presente.

Medición y abono

Se abonará por día realmente trabajado, conforme a lo establecido en el Cuadro de Precios.

801.0390h VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, MEDIANTE LAPRESENCIA DIRECTA, DIARIA Y PERMANENTE DE UN ARQUEÓLOGO EXPRESAMENTE AUTORIZADO A PIE DE OBRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS. INCLUYE LA EMISIÓN DE INFORMES MENSUALES E INFORME FINAL.

ARTÍCULO 990. PANTALLAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

990.1.- DEFINICIÓN

Las pantallas de protección acústica se instalan con la finalidad de obtener la disminución de la contaminación acústica en áreas definidas, gracias a la acción pasiva de reflexión de la energía sonora provocada por el tráfico vial.

La eficacia de una pantalla depende de su altura y longitud, así como de su material. En principio, los dos primeros factores se pueden combinar de diferentes maneras para obtener el efecto deseado.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Replanteo de la pantalla.
- Suministro a la obra de los paneles, las estructuras de fijación y anclaje y todos los elementos accesorios necesarios.
- Montaje de estructuras y panel.

- Toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada.

La obra civil necesaria (excavación de las zapatas, armado y hormigonado, pernos de anclaje, zócalos de hormigón, etc.), se prescribe en otros apartados del presente pliego.

990.2.- PANTALLA ACÚSTICA METÁLICA FONOABSORVENTE

990.2.1.- Definición y condiciones generales

Definición

La forma y dimensiones de los paneles, la lana y los postes, y la ubicación de las pantallas serán las definidas en planos. Cualquier modificación deberá ser previamente aprobada por la D.O.

Composición de las pantallas

Las pantallas anti-ruido estarán constituidas por paneles modulares dispuestos entre los perfiles normalizados de acero o realizados en hormigón, que constituyen el armazón o estructura soporte. Tanto los paneles como la estructura soporte deberán haberse dimensionado con arreglo a lo estipulado en la norma UNE-EN 1794-1:2018+AC:2019.

Las soluciones constructivas del armazón, deberán permitir en caso de avería la fácil reparación del tramo afectado.

Las características acústicas de las pantallas serán las indicadas a continuación., debiendo cumplirse estrictamente, en cuanto a componentes y materiales se refiere, estas prescripciones como condición para garantizar que las características, tanto acústicas como mecánicas, de las pantallas se mantendrán admisibles durante un período superior a diez años.

990.2.2.- Condiciones generales

Características acústicas

Aislamiento acústico

El índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma UNE-EN ISO 10140-3:2022 y según se indica en la norma UNE-EN 1793-2:2019.

El índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá superar el valor de 25 dB, categoría B3 según UNE-EN 1793-2:2019.

Absorción acústica

El índice de absorción sonora D_{La} de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma UNE-EN ISO 354:2004 y según se indica en la norma UNE-EN 1793-1:2017.

El índice de absorción sonora D_{La} garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá ser mayor de 11 dB, categoría A4 según UNE EN 1793-1:2017.

Componentes y materiales para la realización de las pantallas

a) Materiales para el armazón o estructura soporte

Las viguetas soporte, en general, serán perfiles verticales normalizados de acero laminado cimentados en el terreno, calculados y dimensionados según se ha indicado anteriormente, en base a los esfuerzos a soportar.

Acero.- Los perfiles normalizados para el armazón soporte de los paneles serán de acero laminado para construcción, de calidad tipo S275JR según norma UNE-EN 10025-1:2006.

Protección anticorrosión.- Todos los elementos del armazón o estructura soporte, deberán ser galvanizados en caliente con una aportación mínima de zinc, determinada según la Norma UNE-EN ISO 1461:2010, de 300 gr/m².

Todos los elementos de la estructura soporte irán pintados. La pintura a utilizar será un producto que pueda aplicarse directamente sobre superficies galvanizadas, con buena adherencia sobre dicho tipo de superficies. El color de la pintura será seleccionado de acuerdo con el de los paneles metálicos.

Puede aplicarse cualquier otro tipo de protección anticorrosión siempre que se establezca una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

Las duraciones mínimas y máximas (en años) de los recubrimientos de cinc hasta el primer mantenimiento, para las diferentes categorías de corrosividad de la norma ISO 9223, se incluyen en la norma UNE-EN ISO 14713-1:2017.

b) Componentes y materiales para los paneles modulares metálicos absorbentes

Los paneles modulares tienen la doble función de aislamiento y absorción acústica.

Cada panel tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte y estará constituido por los siguientes elementos y materiales:

Carcasa. Deberá ser realizada con chapa de aluminio, de espesor mínimo 1 mm, y acabado pintado.

La chapa de acero empleada para la fabricación de los paneles será galvanizada en continuo y en caliente según las siguientes prescripciones técnicas:

Masa del revestimiento:

La masa de cinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m² considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600.

Puede emplearse cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 270 gr/m² por cada cara, correspondiente a la calidad tipo Z-270, si se establece una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

Aspecto de la superficie: El revestimiento presentará una flor de tipo normal (N)

Ensayos, inspección y recepción:

El fabricante deberá realizar una inspección de los productos por unidades de recepción, entendiéndose por tales, cada 20 t. o fracción de 20 t suministradas de productos de un mismo tipo y calidad, correspondientes a una misma colada. El fabricante exigirá que los productos le sean suministrados clasificados por coladas y adjuntará el análisis químico de cada colada empleada en la fabricación de los paneles al suministro de los mismos.

El fabricante deberá realizar a la recepción de las chapas, ensayos de embutición Erichsen, no admitiéndose ninguna degradación para una profundidad de 4 mm.

Rejilla de protección: Deberá ser realizada, preferentemente, con chapa plegada o perfilada y perforada, de aleación de aluminio endurecido tipo AL MG 3003, de espesor mínimo 1 mm, con protección por anodizado o acabado pintado.

La rejilla de protección puede ser realizada, Asimismo, con chapa plegada o perfilada y perforada, de acero para construcción no aleado laminado en frío, de espesor mínimo 1 mm,

galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. En este caso, la masa del revestimiento será como mínimo de 270 gr/m² considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-270, y se deberá establecer una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

En cualquier caso, las perforaciones de las chapas para rejillas de protección deberán alcanzar como mínimo el 25 % y como máximo el 35 %, de la superficie total. En cualquier caso, cada perforación no podrá sobrepasar una superficie de 30 mm².

Placa o material absorbente: Se usará preferentemente, lana de roca, utilizable en condiciones de saturación de humedad, resistente a radiación U.V., de densidad superior a 70 kg/m³ y espesor mínimo 25 mm., con un velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado.

Puede emplearse de igual forma, lana de roca utilizable en condiciones de saturación de humedad, resistente a radiación U.V., de densidad superior a 70 kg/m³ y espesor mínimo 40 mm., con un velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado.

Podrá admitirse cualquier otro material absorbente especificado por el fabricante, siempre que se establezca una garantía que cubra su estabilidad y funcionalidad por un período mínimo de 10 años.

Disposiciones para el montaje: El diseño de todos y cada uno de los elementos constituyentes de los paneles modulares permitirá, exclusivamente, su fijación o ensamblaje por encajamiento, las fijaciones tales como remaches, roblones, pernos o tornillos, no son admisibles.

Los paneles modulares deberán ser totalmente ininflamables y no generadores de humo.

Protección anticorrosión de las superficies exteriores de los paneles: El acabado de los paneles modulares para apantallamiento acústico deberá permitir garantizar su comportamiento frente a la corrosión según lo indicado anteriormente, siendo del tipo autolimpiable.

El acabado de las superficies exteriores de los paneles se realizará con un revestimiento de pintura. Las características exigibles del revestimiento serán:

- Espesor medio de la capa de pintura 80 micras, con valor puntual mínimo de 70 micras.
- Adherencia por cuadrícula (cross-out), según norma UNE-EN ISO 2409:2021 distancia entre aristas 2 mm: clase 0.

- Adherencia del revestimiento por tracción 35 kg/cm², para útil de ensayo de 2 cm de diámetro, según UNE-EN ISO 4624:2016.
- Resistencia a la embutición: Ningún tipo de degradación para una profundidad de ensayo de 4 mm, según UNE-EN ISO 1520:2007.
- Dureza Persoz según UNE-EN ISO 1522:2007: valor medio 180 segundos, valor mínimo 160 segundos.
- Resistencia al envejecimiento por rayos U.V. de al menos 1000 horas sin evolución de la tintada (Nº7), según norma ISO-R879.
- Estabilidad de la tintada según ISO 4630/81: Ninguna palidez tras alcanzar el patrón Nº7.
- Resistencia a choques, según norma ISO 6272: Ninguna alteración tras ensayo de caída de una masa de 1 Kg desde una altura de 5 cm por encima de la probeta.
- Pliegue cónico según UNE-EN ISO 6860:2007: No se admitirá ninguna grieta o fisura.
- Resistencia al envejecimiento químico: Tras ensayo de inmersión de dos horas acumulativamente en gasolina, gasoil y agua destilada, los ensayos de adherencia, embutición y resistencia a choques descritos, deberán resultar satisfactorios. Se podrá admitir una ligera variación del tinte y/o brillo de la capa de pintura.

El revestimiento de pintura será aplicado imperativamente una vez mecanizadas y conformadas las diferentes piezas metálicas.

Ensayos a realizar durante el proceso de fabricación: Para cada turno de aplicación de pintura de 8 horas, deberán realizarse 8 probetas (4 al inicio y 4 al final del turno), de 100 x 100 mm, con el espesor de chapa empleado en la fabricación de las piezas. El proveedor deberá realizar los siguientes ensayos:

- Control del espesor
- Embutición Erichsen
- Ensayos de choque
- Pliegue cónico
- Adherencia por cuadrícula (cross-out).

Concepción estética: Los paneles deberán poder suministrarse pintados en los diferentes colores normalizados de la carta RAL, permitiendo la realización arquitectónica de la obra, tanto para su mejor integración en el entorno paisajístico, como para evitar posibles efectos de monotonía, en su caso, mediante la alternancia o diversificación cromática.

c) Recepción e identificación

Los materiales para las estructuras y los paneles que lleguen a obra irán acompañados de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE.

El técnico encargado de la recepción provisional de los paneles modulares deberá realizar los controles de espesor.

Condiciones del proceso de ejecución

Antes de instalar el cerramiento se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc. que impidan la colocación de las cimentaciones y las placas, cuyo borde inferior deberá quedar en contacto con el terreno (separación máxima puntual de cinco centímetros (5 cm)).

A continuación se procederá a realizar la cimentación, de acuerdo con los planos del Proyecto.

En la fase de hormigonado se dispondrán plantillas en pernos para facilitar la conservación de las medidas y distancias entre ejes de postes.

El montaje de las estructuras y el panel ha de realizarse sin producir deformaciones y no ha de haber roces o presiones que puedan producir tensiones. La fijación de las chapas se realizará por encaje, para evitar acciones de corte sobre la chapa.

Las pantallas antiruido se colocarán de acuerdo con lo indicado en los Planos anteriormente mencionados o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la D.O.

a) Construcción del armazón soporte y anclaje de perfiles

La instalación de los perfiles soporte que constituirán el armazón en el que se dispondrán los paneles modulares, se realizará de forma que se asegure su verticalidad, permitiéndose como máximo una desviación de 20 mm entre el eje del perfil y la vertical, en cualquier dirección.

En caso necesario, se ejecutará un zócalo de hormigón adecuado entre ellos, sobre el que se dispondrán los paneles o las guías inferiores en las que se alojarán los paneles, en caso de que los paneles sean de disposición vertical. Este zócalo deberá poder soportar las cargas debidas al peso propio de los elementos constituyentes de la pantalla y, en cualquier caso, como mínimo una carga lineal de 150 Kg por m de longitud y su superficie superior deberá ser lisa, rectilínea y con buena evacuación de las aguas.

b) Instalación de los paneles modulares

La instalación de los paneles modulares metálicos deberá realizarse tomando las precauciones necesarias para evitar el deterioro de las capas protectoras anticorrosión (galvanizado y pintura) de los mismos. Cualquier raspadura o golpe en los paneles que deje al descubierto la chapa metálica, podrá ser motivo de rechazo de la pieza.

Los paneles tendrán un sistema de cables de seguridad, fijados a montantes (postes) en estructuras.

Todas las operaciones precisas se realizarán con el debido cuidado para no dañar o golpear los elementos modulares a instalar.

c) Precauciones especiales

La ejecución de los distintos elementos de la pantalla se realizará de forma que afecte el mínimo posible a la infraestructura e instalaciones existentes, debiendo reponerse, a costa del Contratista, todos aquellos elementos que hayan podido ser afectados por la construcción.

990.3 PANTALLAS ANTI-RUIDO DE TIPO TRANSPARENTE

990.3.1 Definición y condiciones generales

Definición

- Composición de las pantallas

Las pantallas anti-ruido estarán constituidas por planchas o paneles modulares dispuestos entre los perfiles normalizados de acero u otros elementos que constituyen el armazón o estructura soporte. Tanto los paneles como la estructura soporte deberán haberse dimensionado con arreglo a lo estipulado en la norma UNE-EN 1794-1:2018+AC:2019

Las soluciones constructivas del armazón, deberán permitir en caso de avería la fácil reparación del tramo afectado.

Las características acústicas de las pantallas serán las indicadas en los apartados siguientes, debiendo cumplirse estrictamente, en cuanto a componentes y materiales se refiere, las prescripciones del citado apartado como condición para garantizar que las características, tanto acústicas como mecánicas, de las pantallas se mantendrán admisibles durante un período superior a diez años. La ejecución se realizará de acuerdo con el apartado Condiciones del proceso de ejecución.

990.3.2 Condiciones generales

- Características acústicas

Aislamiento acústico

El índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma UNE-EN ISO 10140-1:2022 y según se indica en la norma UNE EN 1793-2.

El índice de aislamiento a ruido aéreo DL_R garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá superar el valor de 25 dB, categoría B3 según UNE EN 1793-2.

Absorción acústica

El índice de absorción sonora DL_α de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme según se indica en las normas UNE EN 1793-1 y UNE-EN ISO 354:2004.

El índice de absorción sonora DL_α garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá mayor a 0 dB, categoría A0 según UNE EN 1793-1. Al tratarse de un panel reflectante y no absorbente, la categoría de absorción correspondiente es la más baja.

- Componentes y materiales para la realización de las pantallas

a) Materiales para el armazón o estructura soporte

Las viguetas soporte, en general, serán perfiles verticales normalizados de acero laminado, cimentados en el terreno, calculados y dimensionados según se ha indicado anteriormente, en base a los esfuerzos a soportar.

Acero: Los perfiles normalizados para el armazón soporte de los paneles serán de acero laminado para construcción, de calidad tipo S275JR según norma UNE-EN 10025-1:2006.

Protección anticorrosión: Todos los elementos del armazón o estructura soporte, deberán ser galvanizados en caliente con una aportación mínima de zinc, determinada según la norma UNE-EN ISO 1461:2010, de 300 gr/m².

Todos los elementos de la estructura soporte irán pintados. La pintura a utilizar será un producto que pueda aplicarse directamente sobre superficies galvanizadas, con buena adherencia sobre dicho tipo de superficies.

Puede aplicarse cualquier otro tipo de protección anticorrosión siempre que se establezca una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

b) Componentes y materiales para los paneles transparentes.

Los paneles modulares transparentes tienen la función de asegurar un adecuado aislamiento a ruido aéreo y son de tipo reflectante, por lo que su empleo será admisible en aquellos casos en que no sea exigible un determinado valor del coeficiente de absorción acústica.

Cada panel tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte.

Las pantallas anti-ruido transparentes estarán constituidas por paneles modulares a base de planchas de polimetacrilato de metilo PMMA y de policarbonato celular coloreado con su perfilera auxiliar para ajuste y fijación a la estructura soporte. La ubicación de cada tipo de pantalla se define en los planos del Proyecto.

Los paneles modulares transparentes podrán emplearse en diversas concepciones arquitectónicas de la pantalla, ya sea como elementos únicos o en combinación con cualquier otro tipo de paneles y cada panel tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte.

Placa transparente: Deberá ser realizada con:

Las placas de policarbonato celular, de 20x20 mm, deberán ser capaz de cubrir las exigencias mecánicas del documento ZTV-Lsw 88, editado por el Bundesminister für Verkehr de la R.F. de Alemania, en lo referente a los siguientes apartados:

- 3.3.3.1, Tabla 1, filas 1 y 2 y apartado 7.2.3, prueba de estabilidad a cargas de viento.
- Apartado 7.2.4, prueba de carga a 50 y 70°C.
- Apartado 7.2.5, prueba de resistencia al lanzamiento de piedras.
- Apartado 7.2.6, prueba de resistencia al fuego según DIN 4102, clase B1.
- El espesor mínimo de las placas deberá ser de 20 mm para el policarbonato celular y la resistencia a los choques Izod de 2 KJ/m² según UNE-EN ISO 180:2020.

La placa de polimetacrilato de metilo PMMA de alta resistencia deberá cumplir con lo siguiente:

La resistencia de las placas de polimetacrilato se comprobará mediante la resistencia a la tracción de las planchas medida según la norma ISO 527. Se le solicitarán los siguientes valores mínimos:

- Resistencia a la tracción, mínimo setenta MegaPascales (70 MPa).
- Alargamiento a rotura, cinco (5).
- Resistencia a flexión, mínimo noventa y ocho (98).
- Módulo de elasticidad, mínimo tres mil trescientos MegaPascales (3.300 MPa).
- Coeficiente de expansión térmica, cero con cero siete milímetros por miligrado centígrado (0,07 mm/m°C)
- Densidad uno con diecinueve por metro cúbico (1,19 g/cm³).
- Coeficiente dilatación térmica lineal de cero a cincuenta grados centígrados (0 50 °C), 70.10-6.
- Temperatura máxima de utilización, setenta grados centígrados (70 °C).
- Temperatura de reblandecimiento Vicat, ciento dos grados centígrados (102 °C).
- Transparencia en planchas incoloras, mínimo noventa por ciento (90%).
- Resistencia de ciento veinte kilogramos por metro cuadrado (120 kg/m²).
- Se realizará un ensayo de resistencia al fuego según DIN 4102, clase B1.
- El espesor mínimo de las placas deberá ser de quince milímetros (15 mm) y la resistencia a los choques Izod de dos kilojulios por metro cuadrado (2 KJ/m²) según UNE-EN ISO 180:2020.

Perfilería de refuerzo y fijación: Diseñada a base de perfiles angulares o marcos a base de perfiles o chapa perfilada, incorporará las adecuadas juntas EPDM para la correcta instalación de las placas transparentes en los perfiles soporte de la estructura, permitiendo asumir sin riesgo de rotura, deformación o fuga acústica, las dilataciones térmicas de los materiales transparentes.

Concepción estética: Los paneles transparentes deberán poder suministrarse con diferentes tonos de coloración (incoloro, verde, azul y humo), permitiendo lograr un diseño arquitectónico adecuado para su mejor integración en el entorno urbano en el que se instalen.

Para lograr ese diseño, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará al suministrador de las pantallas la gama de colores disponibles de los módulos de las barreras acústicas utilizadas.
- Se facilitará la documentación a la Dirección Ambiental de Obra, para que considere el color predominante en la plataforma para cada emplazamiento.
- Una vez elegidos, se hará el pedido al suministrador para que las pantallas cumplan con los colores establecidos.
- Para el cumplimiento de este factor no se realizarán labores de pintado de las pantallas in situ, a menos que sea imprescindible. De hacerse trabajos de pintado, se deberá asegurar la protección del terreno en la zona de pintado mediante la cobertura del mismo con lonas de plástico.

Condiciones del proceso de ejecución

a) Construcción del armazón soporte y anclaje de perfiles

La instalación de los perfiles soporte que constituirán el armazón en el que se dispondrán los paneles transparentes, se realizará según se ha descrito en el apartado anterior.

Se colocarán los perfiles en la parte superior los pilotes que harán la función de montantes de las pantallas de manera que queden empotrados en la parte superior del pilote.

En algunos casos, las pantallas se disponen en estructuras y su anclaje al tablero de las estructuras se refleja en los planos del Proyecto.

b) Instalación de los paneles transparentes

La instalación de los paneles transparentes deberá realizarse tomando las precauciones necesarias para evitar el deterioro de las capas protectoras de los mismos. Cualquier raspadura o golpe que suponga el deterioro de las capas de protección contra U.V. de los paneles, podrá ser motivo de rechazo de la pieza.

Todas las operaciones precisas se realizarán con el debido cuidado para no dañar o golpear los elementos modulares a instalar.

c) Precauciones especiales

La ejecución de los distintos elementos de la pantalla se realizará de forma que afecte el mínimo posible a la infraestructura e instalaciones de la carretera debiendo reponerse, a costa del Contratista, todos aquellos elementos que hayan podido ser afectados por la construcción.

990.4. MEDICIÓN Y ABONO

La pantalla acústica se medirá por metros cuadrados (m2) realmente colocados y se abonará de acuerdo con el correspondiente precio que figura en el Cuadro de Precios, y que se recoge en el presupuesto como:

801.0100 (M2) COLOCACIÓN DE PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE, SIN INCLUIR PERFILES NI CIMENTACIÓN.

801.0110 (M2) COLOCACIÓN DE PANEL ACÚSTICO DE POLIMETACRILATO DE METILO, SIN INCLUIR PERFILES NI CIMENTACIÓN.

ARTÍCULO 995. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

995.1 DEFINICIÓN

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido mínimo descrito en el artículo 4.1 de mismo.

Se entiende por residuos de construcción y demolición los definidos en el artículo 2 del RD 105/2008, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

995.2 CONDICIONES GENERALES

Los trabajos realizados en el proyecto generarán residuos de demolición que es preciso gestionar, atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en cada instalación auxiliar definida. Estas instalaciones auxiliares poseen caminos de acceso para la entrada de la maquinaria de obra.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, o al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos de obra, la reutilización, reciclado, y otras formas de valoración, asegurando siempre el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El contratista deberá presentar al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de obra y aceptado por el promotor, Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del RD 105/2008.

995.3 EJECUCIÓN

Con objeto de realizar una correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son las siguientes:

- Para todos los materiales

La cantidad de materiales procedentes de préstamos o canteras habrá de ajustarse a las necesidades de obra. Un correcto cálculo de las necesidades supondrá menores gastos y contribuirá a reducir la generación de residuos.

Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

- Madera

Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.

Los palets serán devueltos al suministrador correspondiente, ya que esta es la mejor manera de asegurar su reutilización.

Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible. Se guardarán las piezas retalladas para utilizarlas en geometrías especiales.

Las maderas usadas se acopiarán bajo una cobertura y serán clasificadas para una reutilización rápida y eficiente. No se ha de abusar del uso de clavos, ya que dificultan el corte y posterior reutilización de la madera.

Los fragmentos de madera sobrantes nunca serán quemados en la obra. Se triturarán para ser utilizados como aglomerados o serrín en la obra o fuera de ella, como último recurso, se destinarán.

- Metales

Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra.

Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.

Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que los procesos de reciclado son diferentes, así como su precio de compra. Es conveniente implicar a los suministradores del material en la recogida de sobrantes.

- Embalajes y plásticos

La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

- Residuos peligrosos

La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, originan residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.

Los residuos peligrosos, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos separados, cubiertos, ventilados y con las especificaciones que se expondrán más adelante.

La solución más deseable es que no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.

- Señalización vertical

Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra. Por esta razón no se incluyen como residuos.

- Demolición, desbroces y excavación

En el proceso de excavación se buscará maximizar la reutilización de los materiales excavados en operaciones de la misma obra.

Se llevará a cabo la recogida selectiva de los residuos biodegradables procedentes de la tala y desbroce, para su posterior gestión externa para compostaje.

MEDIDAS DE CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS

En cada instalación de la obra se instalará un punto limpio, que son zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares.

Las características de la zona elegida para la ubicación de los residuos peligrosos serán las siguientes:

- Estructura temporal con una superficie útil mínima de 20 m² que poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua.
- La zona de almacenamiento estará totalmente separada de la red de saneamiento para evitar su contaminación.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- La distancia entre el cerramiento y el techo será entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- El suelo será estanco en un sitio cerrado o en el exterior con un sistema de recogida de lixiviados.
- Los residuos peligrosos estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes. Estos deben poder contener un volumen equivalente al máximo entre el depósito de mayor volumen y el 10% del volumen total almacenado, condición establecida para almacenamiento de residuos peligrosos en depósitos fijos o en cualquier otro tipo de envase. Dichos sistemas de recepción de posibles fugas dispondrán además del equipo de bombeo necesario para su recogida y almacenamiento.
- Estas áreas de almacenamiento deberán ser diferenciadas para cada tipología de residuo peligroso, especialmente en el caso de incompatibilidad físico-química y para evitar mezcla de residuo valorizables con aquellos que puedan dificultar su valorización en caso de vertidos o situaciones accidentales.

Según lo establecido en el artículo 21 de la Ley 7/2022, la duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en la instalación auxiliar definida.

Dentro de las instalaciones auxiliares de obra, se localizará la zona de limpieza de las canaletas de las hormigoneras. Dicha zona estará impermeabilizada, y estará formada por una canaleta de paredes levemente inclinadas, que finalizarán en un drenaje central. En él,

se recogerán las aguas procedentes del lavado, que serán conducidas a través de la red de drenaje perimetral de la instalación auxiliar al decantador vertical, para proceder a su tratamiento.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, o al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante separar en todo momento los residuos peligrosos, de los que no lo son, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada, y dependiendo de la tipología de los residuos, se requerirán diferentes tipos de contenedores.

Residuos asimilables a urbanos

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos. A continuación, se propone el sistema de colores a seguir para los diferentes residuos no especiales generados en la obra:

COLOR DEL CONTENEDOR RESIDUO

COLOR CONTENEDOR	DEL	RESIDUO
Verde		Vidrio
Azul		Papel y cartón
Amarillo		Envases y plásticos
Rojo		Residuos orgánicos
Negro		Resto

Residuos peligrosos

Las condiciones de almacenamiento de los residuos peligrosos se encuentran recogidas en la Ley 7/2022, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

Asimismo, los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara, tal y como se especifica en la Ley 7/2022.

La etiqueta tendrá una medida mínima de 10 X 10 cm e incluirá lo siguiente:

- El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el anexo I.
- Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

Los aceites usados y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados, según el artículo 5 del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y se concertará, con una empresa gestora de residuos debidamente autorizada, la correcta gestión de recogida, transporte y tratamiento de residuos (aceites usados, grasas, bidones, etc.).

Los cambios de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en la zona de instalaciones auxiliares, en una zona especialmente acondicionada para ello o en talleres o estaciones de engrase autorizados.

Se llevará un registro de control de la gestión y almacenamiento de residuos peligroso, que como mínimo tendrá el siguiente contenido:

- Origen de los residuos, indicando si éstos proceden de generación propia o de importación.
- Cantidad, naturaleza y código de identificación de los residuos según el anexo I.
- Fecha de cesión de los mismos.
- Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso.

- Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal, en su caso.
- Fecha y número de la partida arancelaria en caso de importación de residuos tóxicos y peligrosos.
- Fecha y descripción de las operaciones de tratamiento y eliminación en caso de productor autorizado a realizar operaciones de gestión in situ.
- Frecuencia de recogida y medio de transporte.

Residuos inertes

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 30.2 de la Ley 7/2022 los residuos de construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos las siguientes fracciones:

Madera

Fracciones minerales: hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra.

Metales

Vidrio

Plástico

Yeso

Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a un metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con lo que determinen las respectivas ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

Los contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en el lugar de producción, así como para su transporte, deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y deberán contar con una banda de material reflectante, de al menos 15 centímetros, a lo largo de todo su perímetro o, como mínimo, en todas sus esquinas más expuestas.

En estos contenedores y en los sacos industriales y demás elementos de contención o recipientes utilizados para el almacenamiento temporal deberá figurar, de forma visible y legible, la siguiente información:

- Identificación del titular del contenedor o envase (nombre o razón social, NIF o CIF y teléfono).
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos de la Comunidad de Madrid o en el de gestores de residuos que corresponda.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, esta información podrá colocarse mediante sistemas añadidos como adhesivos, placas o mecanismos similares.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. A estos efectos, los contenedores o envases permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo.

Por otra parte, de acuerdo con el artículo 30.2 de la Ley 7/2022, las demoliciones se llevarán a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el artículo 30.1 de la Ley 7/2022.

VERTIDOS ACCIDENTALES

Se realizará un protocolo de actuación para llevar a cabo las operaciones que tengan riesgo de derrame de sustancias potencialmente contaminantes. Además, se definirá un protocolo de actuación en caso de incidencias.

En casos de indicios de contaminación en el proceso de movimiento de tierras, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, se comunicará al Área de Planificación y Gestión de Residuos de la Comunidad de Madrid.

Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre el pavimento impermeabilizado de la instalación auxiliar, para su recogida por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por los organismos competentes.

ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO

El poseedor (contratista) de los RCD que no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3. del RD 105/2008.

Éste dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, o norma que la sustituya., y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

El productor deberá cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes:

- Identificación según anexo I Ley 7/2022 y el código LER.
- Propiedades físico-químicas
- Composición química
- Volumen y peso
- El plazo de recogida de los residuos

Asimismo, deberá cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos tóxicos y peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.

995.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las unidades de obra de gestión de residuos de construcción y demolición se realizará, por tonelada (t) de escombros realmente cargados y transportados a vertedero autorizado, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, según:

950.0010 (t) CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA.

950.0020 (t) CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSO - RNP- DE CARÁCTER NO PÉTREO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, VIDRIO, PLÁSTICOS Y METALES INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES ASÍ COMO BIODEGRADABLES DEL DESBROCE) A PLANTA DE VALORIZACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

950.0030 (t) CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

950.0050 (t) CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- (TIERRAS CONTAMINADAS) A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

950.0060 (t) CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

950.0070 (t) CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

950.0080 (t) CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

950.0090 (t) CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (TIERRAS CONTAMINADAS). NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

CAPÍTULO VIII. VARIOS

ARTÍCULO 900. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

900.1. DEFINICIÓN

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

900.2. EJECUCIÓN

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

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

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

900.3. MEDICIÓN Y ABONO

900.0001N (PAI) PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DEL TRAMO A01, SEGÚN O.C. 15/2003"

900.0002N (PAI) PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DEL TRAMO A03, SEGÚN O.C. 15/2003.

900.0003N (PAI) PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DEL TRAMO A07, SEGÚN O.C. 15/2003

900.0004N (PAI) PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DEL TRAMO A10, SEGÚN O.C. 15/2003

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará en la liquidación de la obra, una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

ARTÍCULO 930. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**930.1. DEFINICIÓN**

El Estudio de Seguridad y Salud incluirá los documentos establecidos y fijará los requisitos especificados en el Artículo 5 de la R.D. 1627/97 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo deberá ser elaborado por el Contratista según su forma y medios de trabajo y presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien con su informe y el del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, lo elevará, para su aprobación, al Servicio correspondiente.

930.2. MEDICIÓN Y ABONO

La valoración del Plan no excederá del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forma parte de los precios.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del documento adicional "Estudio de Seguridad y Salud" se consideran a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicho documento adicional, se consideran también a todos los efectos como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento nº 4 del presente Proyecto.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA EL TRAMO A01

1.11.1 ud SEGURIDAD Y SALUD, SEGÚN PRESUPUESTO DEL DOCUMENTO "ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA EL TRAMO A03

2.11.1 ud SEGURIDAD Y SALUD, SEGÚN PRESUPUESTO DEL DOCUMENTO "ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA EL TRAMO A07

3.11.1 ud SEGURIDAD Y SALUD, SEGÚN PRESUPUESTO DEL DOCUMENTO "ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA EL TRAMO A10

4.11.1 ud SEGURIDAD Y SALUD, SEGÚN PRESUPUESTO DEL DOCUMENTO "ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD"

octubre de 2023

El Autor del Proyecto

El Director del Proyecto

Fdo: Carlos García Acón
FIRMADO DIGITALMENTE

Fdo: Pedro Pampillón Alonso de Velasco
FIRMADO DIGITALMENTE

