

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	9	104.11.- ACCESO A PROPIEDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	21
100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	9	104.12.- PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y VERTEDEROS	21
100.1 DEFINICIÓN.....	9	104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS YA EJECUTADAS.....	21
100.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	9	104.14.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	22
101.- DISPOSICIONES GENERALES.....	9	104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES	22
101.1.- LIBRO DE INCIDENCIAS	9	104.16.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECÍFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	22
101.2.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE.....	9	104.17.- MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE SOBRE LA CARRETERA EXISTENTE	22
102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10	104.18.- DAÑOS POR LAS VIBRACIONES	23
102.1.- SITUACIÓN ACTUAL	10	104.19.- SEÑALIZACIÓN Y ANUNCIOS INSTITUCIONALES	23
102.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11	105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	23
102.3.- PLANOS.....	11	105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS	23
102.4.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	11	105.2.- OBJETOS ENCONTRADOS	23
103.- INICIO DE LAS OBRAS	12	105.3.- EVITACIÓN DE CONTAMINATES	23
103.1.- PROGRAMA DE TRABAJOS	12	105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS	24
103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	12	105.5.- PRECAUCIONES AMBIENTALES	24
103.3.- FACILIDADES DE INSPECCIÓN	12	105.6.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	24
103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS	13	106.- MEDICIÓN Y ABONO	25
104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	13	106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS.....	25
104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS	13	106.2.- ABONO DE LAS OBRAS.....	25
104.2.- ENSAYOS.....	13	106.3.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	26
104.3.- MATERIALES	14	106.4.- INDEMNIZACIONES	27
104.4.- ACOPIOS.....	16	107.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	27
104.5.- TRABAJOS NOCTURNOS, EN FESTIVOS Y SÁBADOS.....	16	108.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS SEGURIDAD VIAL.....	28
104.6.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	16	108.1.- GENERALIDADES.....	28
104.7.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS	17	108.2.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	28
104.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	17	108.3.- CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	28
104.9.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..	20	109.- OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA	28
104.10.- MODIFICACIONES DE OBRA.....	20	110.- OFICINA DE OBRA.....	28
		111.- PUBLICIDAD	28

112.- ACCESOS A LA OBRA.....	29	290B.- GEOCOMPUESTO PARA FIRME	33
113.- SEGURIDAD VIAL.....	29	290b.1. DEFINICIÓN	33
114.- PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA	29	290b.2. APLICACIÓN	33
116.- REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS.....	29	290b.3. MATERIALES	34
116.1.- NORMATIVA	29	290b.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	34
116.2.- CONTROLES Y ENSAYOS.....	29	290b.5 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	36
120.- LIMITACIONES TÉCNICAS	30	290b.6 ACEPTACIÓN FINAL.....	37
121.- USO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.....	30	290b.7 TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES.....	37
122.- OTRAS DISPOSICIONES	30	290b.8 MEDICIÓN Y ABONO.....	37
PARTE II.- MATERIALES.....	31	PARTE III.-EXPLANACIONES	38
202.- CEMENTOS.....	31	300.- DESBROCE.....	38
202.1.- DEFINICIÓN	31	300.1.- DEFINICIÓN	38
202.2.- CONDICIONES GENERALES.....	31	300.2.- EJECUCIÓN	38
202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	31	300.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	38
202.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN	31	301.- DEMOLICIONES	38
202.5.- CONTROL DE CALIDAD	31	301.1.- DEFINICIÓN	38
202.6.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	31	301.2.- EJECUCIÓN	38
202.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	31	301.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	38
240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	31	320.- EXCAVACIONES DE LA EXPLANACIÓN	39
240.1.- DEFINICIÓN	31	320.1.- DEFINICIÓN	39
240.2.- MATERIALES	32	320.2.- CLASIFICACIÓN	39
240.3.- SUMINISTRO.....	32	320.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	39
240.4.- ALMACENAMIENTO	32	320.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	39
240.5.- RECEPCION.....	32	321. EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS Y POZOS.....	40
240.6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD	32	321.1.- DEFINICIÓN	40
240.7.- MEDICION Y ABONO.....	32	321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	40
290.- GEOTEXILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS.....	32	321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	40
290.1.- DEFINICIÓN	32	321.4.- EXCESOS INEVITABLES	41
290.2.- PROPIEDADES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON LA DURABILIDAD ...	33	321.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS	41
290.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	33	321.6.- MEDICION Y ABONO.....	41

330.- TERRAPLENES.....	41	411.2.- FORMAS Y DIMENSIONES.....	48
330.1.- DEFINICIÓN	41	411.3.- TIPOS DE SUMIDEROS	48
330.2.- ZONAS DE LOS TERRAPLENES	41	411.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	48
330.3.- MATERIALES	42	411.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	49
330.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	42	413.- TUBOS Y CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO.....	49
330.5.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE EXCAVADA DE LA EXPLANADA	43	413.1.- DEFINICIÓN	49
330.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	43	413.2.- CONDICIONES GENERALES.....	49
332.- RELLENOS LOCALIZADOS	43	413.3.- TRANSPORTE Y ACOPIO EN OBRA.....	49
332.1.- DEFINICIÓN	44	413.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	50
332.2.- EJECUCIÓN	44	413.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	50
332.3.- MATERIALES	44	422.- GEOTEXILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO.....	50
332.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	44	422.1.- DEFINICIÓN	50
PARTE IV.- DRENAJE.....	45	422.2.- MATERIALES	50
400.- CUNETAS	45	422.3 – DESIGNACIÓN	51
400.1.- DEFINICIÓN	45	422.4 – DESIGNACIÓN	51
400.2.- MATERIALES	45	422.5- PRUEBAS ENSAYOS	51
400.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	45	422.6.- EJECUCIÓN DE OBRAS.....	51
400.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	46	422.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	52
403.- BORDILLOS EN CAZ DE BORDE DE PLATAFORMA.....	46	PARTE V.- FIRMES	53
403.1.- DEFINICIÓN	46	510.- ZAHORRAS.....	53
403.2.- MATERIALES	46	510.1. DEFINICIÓN	53
403.3.- EJECUCIÓN	46	510.2. MATERIALES	53
403.4.- MEDICIÓN Y ABONO	46	510.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL	54
410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	47	510.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	55
410.1.- DEFINICIÓN	47	510.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	56
410.2.- MATERIALES	47	510.6. TRAMO DE PRUEBA	57
410.3.- EJECUCIÓN	47	510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	58
410.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	47	510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	58
411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS	48	510.9. CONTROL DE CALIDAD	58
411.1.- DEFINICIÓN	48	510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	60

510.11. MEDICIÓN Y ABONO	61	531.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	71
512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU	61	531.8. CONTROL DE CALIDAD	71
512.1.- DEFINICIÓN	61	531.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	72
512.2.- MATERIALES	61	531.10. MEDICIÓN Y ABONO.....	72
512.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO.....	62	532.- RIEGOS DE CURADO	72
512.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	63	532.1. DEFINICIÓN	72
512.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	63	532.2. MATERIALES	72
512.6.- TRAMO DE PRUEBA	65	532.3. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES	73
512.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	65	532.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	73
512.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	65	532.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	73
512.9.- CONTROL DE CALIDAD	65	532.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	74
512.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD	67	532.7. CONTROL DE CALIDAD	74
512.11.- MEDICIÓN Y ABONO.....	67	532.8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	75
530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.....	67	532.9. MEDICIÓN Y ABONO.....	75
530.1 DEFINICIÓN.....	67	542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	75
530.2 MATERIALES.....	67	542.1. DEFINICIÓN	75
530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES	68	542.2. MATERIALES	76
530.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	68	542.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA	80
530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	68	542.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	81
530.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	69	542.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	83
530.7 CONTROL DE CALIDAD	69	542.6. TRAMO DE PRUEBA	87
530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	70	542.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	88
530.9 MEDICIÓN Y ABONO	70	542.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	89
531.- RIEGOS DE ADHERENCIA	70	542.9. CONTROL DE CALIDAD	89
531.1. DEFINICIÓN.....	70	542.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	93
531.2. MATERIALES.....	70	542.11. MEDICIÓN Y ABONO.....	94
531.3. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES	71	543.- MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE	95
531.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	71	543.1. DEFINICIÓN	95
531.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	71	543.2. MATERIALES	96
531.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	71	543.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA	98

543.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	98	625.- ENCOFRADOS.....	111
543.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	98	625.1.- DEFINICIÓN	111
543.6. TRAMO DE PRUEBA.....	101	625.2.- CONDICIONES.....	111
543.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	101	625.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	112
543.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	102	682.-POLIESTIRENO EXPNADIDO EN EL ALIGERAMIENTO DE ESTRUCTURAS	112
543.9. CONTROL DE CALIDAD	102	682.1.- DEFINICIÓN	112
543.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	104	682.2.- EJECUCIÓN	112
PARTE VI.- ESTRUCTURAS.....	105	682.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	112
600.- ARMADURAS PASIVAS	105	690.-IMPERMEABILIZACIÓN PARAMENTOS.....	113
600.1.- DEFINICIÓN	105	690.1.- DEFINICIÓN	113
600.2.- GENERALIDADES.....	105	690.2.- MATERIALES	113
600.3.- MATERIALES	105	690.3.- EJECUCIÓN DE LAS DE LAS OBRAS	113
600.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	105	690.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	114
610.- HORMIGONES	105	691.- JUNTAS EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	115
610.1.- TIPOS DE HORMIGÓN	105	691.1.- DEFINICIÓN	115
610.2.- DOSIFICACIONES	105	691.2.- MATERIALES	115
610.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES	106	691.3.- SUMNISTRO	115
610.4.- FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN.....	106	691.4.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	115
610.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	106	691.5.- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS	115
610.6.- CONTROL DE CALIDAD	107	691.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	115
610.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	107	691.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	115
620.- PERFILES YCHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS	107	692.-APOYO DE MATERIAL ELASTOMÉRICO.....	115
620.1.- DEFINICIÓN	107	692.1.- DEFINICIÓN	116
620.2.- TIPOS	107	692.2.- MATERIALES.....	116
620.2.- CARACTERÍSTICAS	108	692.3.- EJECUCIÓN DE OBRA	116
620.3.- EJECUCIÓN	109	692.4.- MEDICIÓN Y ABONO	116
620.4.- CONTROL DE CALIDAD	109	695.- PRUEBAS DE CARGA	116
620.6.- ALMACENAMIENTO.....	111	695.1.- DEFINICIÓN	117
620.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	111	695.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	117
		695.3.- MEDICIÓN Y ABONO	118

PARTE VII.-SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	120	703.1.- DEFINICIÓN	129
700.- MARCAS VIALES.....	120	704.2.- TIPOS	129
700.1.- DEFINICIÓN	120	704.3.- MATERIALES	129
700.2.- TIPOS	120	704.4.- EJECUCIÓN	130
700.3.- MATERIALES	120	704.5.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN	131
700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	121	704.6.- CONTROL DE CALIDAD.....	131
700.5.- MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA.....	122	704.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	132
700.6.- EJECUCIÓN	122	704.8.-PERIODO DE GARANTÍA	132
700.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	123	704.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	132
700.8.- CONTROL DE CALIDAD	123	705- PRETILES METÁLICOS EN ESTRUCTURAS	134
700.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	124	705.1.-DEFINICIÓN	134
700.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	125	705.2.-MATERIALES.....	134
701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	125	705.3.-DISPOSICIÓN DE LOS PRETILES METÁLICOS	134
701.1.- DEFINICIÓN	125	705.4.-CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES OBLIGATORIAS PARA LOS	136
701.2.- MATERIALES	125	PRETILES METÁLICOS	136
701.3.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	126	705.5.-MEDICIÓN Y ABONO	136
701.4.- EJECUCIÓN	126	706.- SEÑALIZACIÓN DE DESVÍOS PROVISIONALES.....	137
701.5.- CONTROL DE CALIDAD	126	706.1.- DEFINICIÓN	137
701.6.- PERIODO DE GARANTÍA	126	706.2.- EJECUCIÓN	137
701.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	126	706.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	138
703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	127	PARTE VIII.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL	139
703.1.- DEFINICIÓN	127	800.- CONDICIONADO AMBIENTAL	139
703.2.- MATERIALES	127	800.1.- PROTECCIÓN DEL SUELO.....	139
703.3.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	128	800.2.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO.....	139
703.4.- EJECUCIÓN	128	801.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EN TALUDES	139
703.5.- PERIODO DE GARANTÍA	128	801.1.- DEFINICIÓN	139
703.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	128	801.2.- MATERIALES	139
704- BARRERA DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE	129	801.3.- EJECUCIÓN	139
MOTOCICLISTAS.....	129	801.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	139
		802.- DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS DE TIERRA VEGETAL.....	139

802.1.- DEFINICIÓN	139	812.1.- DEFINICIÓN	151
802.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	139	812.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	152
802.3.- MEDICIÓN Y ABONO	139	812.3.- MEDICIÓN Y ABONO	152
803.- HIDROSIEMBRA	139	814.- UNIDADES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	152
803.1.- DEFINICIÓN	139	814.1.-MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA.....	152
803.2.- MATERIALES	140	814.2.-PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	152
803.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	143	814.3.- MEDICIÓN Y ABONO	153
806.- ESTUDIO HISTÓRICO Y ARQUITECTÓNICO DE EDIFICACIONES PROTEGIDAS .	144	815.- PANTALLAS ACÚSTICAS	153
806.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.....	144	815.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	153
806.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	144	815.2.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	153
806.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	144	815.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	153
807.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN	144	815.4.- MEDICIÓN Y ABONO	153
807.1.- DEFINICIÓN	144	PARTE IX.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	154
807.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	144	901.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HITOS DE EXPROPIACIÓN	154
807.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	145	901.1.- DEFINICIÓN	154
808.- JALONAMIENTO RÍGIDO	145	901.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	154
808.1.- DEFINICIÓN	145	901.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	154
808.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	145	908.-POSTE DE PARADA DE AUTOBÚS.....	154
808.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	145	908.1.- DEFINICIÓN	154
809.- SISTEMAS DE RETENCION DE SEDIMENTOS	145	908.2.- MEDICIÓN Y ABONO	154
809.1.- DEFINICIÓN	145	PARTE X.- SERVICIOS AFECTADOS.....	155
809.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	146	1001.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	155
809.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	146	1001.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	155
811.- PLANTACIONES	146	1001.2.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	155
811.1.- DEFINICIÓN	146	1001.3.- REGLAMENTACIÓN.....	155
811.2.- MATERIALES	146	1001.4.- NORMATIVA GENERAL	155
811.3.- CONDICIONES GENERALES	147	1001.5.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	156
811.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	148	1001.6.- MATERIALES.....	157
811.5.- MEDICIÓN Y ABONO	151	1001.7. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.....	158
812.- PUNTOS DE LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGÓN.....	151	1001.8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	161

1001.9.- MEDICIÓN Y ABONO	162	1101.1.- DEFINICIÓN	171
1002.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS	163	1101.2.- EJECUCIÓN	171
1002.1.- GENERALIDADES	163	1101.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	172
1002.2.- CANALIZACIONES TELEFÓNICAS.....	163	1102.- SEGURIDAD Y SALUD.....	173
1002.3.- MATERIALES	163	1103.- UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS.....	173
1002.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN	164	1104.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO	173
1002.5.- RELLENOS DE ZANJAS	164	1105.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS	173
1002.6.- ARQUETAS	165	1106.- PARALIZACIONES DE OBRA.....	173
1002.7.- POSTES DE MADERA.....	165	1107. ERRORES MECANOGRÁFICOS O DE REDACCIÓN	173
1002.8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	165	1108. DISPOSICIONES FINALES.....	173
1002.9.- MEDICIÓN Y ABONO	165	1109. CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA.....	173
1003.- LÍNEAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	166	1110. PLAZO DE GARANTÍA	174
1003.1.- DEFINICIÓN	166	1111. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	174
1003.2.- MATERIALES.....	166	1112. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA	175
1003.3.- RELLENO DE ZANJAS.....	167	1113.- CONCLUSIONES	175
1003.4.- EJECUCIÓN DE LA SOBRAS	168		
1003.5.- MEDICIÓN Y ABONO	168		
1004.- PERFORACIONES HORIZONTALES.....	168		
1004.1.- DEFINICIÓN	168		
1004.2.- TUBERÍA DE ACERO PARA HINCA.....	168		
1004.3.- MATERIALES	168		
1004.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	169		
1004.5.- CONTROL DE TRABAJOS.....	169		
1004.6.- MEDICIÓN Y ABONO	170		
PARTE XI.- VARIOS	171		
1100.- TRANSPORTE ADICIONAL.....	171		
1100.1.- DEFINICIÓN	171		
1100.2.- EJECUCIÓN DEL TRANSPORTE.....	171		
1100.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	171		
1101.- GESTIÓN DE RESIDUOS	171		

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

El presente *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* concreta solamente aquellos puntos no establecidos en el *PG-3* o la selección de alternativas ofrecidas por éste, especificando las particularidades que se deben definir en el *Proyecto* redactado con relación al *PG-3*.

A tales efectos, la numeración de sus diferentes capítulos, artículos, apartados y subapartados se corresponde con la del *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)*, de tal forma que, si no se hace referencia a un determinado epígrafe, se entiende que prevalecen las prescripciones de éste, tal como figuran en el *Pliego General*.

Los artículos relativos a materiales y/o unidades de obra no incluidos dentro del *PG-3* figuran con distinta numeración y se han incluido en el capítulo que les corresponde.

El presente pliego desarrolla la descripción concreta y específica de todas y cada una de las unidades de obra que integran este *Proyecto de Construcción*, de tal modo que será la Norma y guía que habrá de seguir tanto el *Contratista* como el *Ingeniero Director de las Obras*.

100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 DEFINICIÓN

El presente *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* constituye el conjunto de Normas que, juntamente con las establecidas en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3)* de la *Dirección General de Carreteras*, aprobado por *Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976*, y lo señalado en los *Planos del Proyecto*, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por *Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976*, la publicación de dicho *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales*, editada por el *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento*.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la Norma y guía que han de seguir el *Contratista* y el *Ingeniero Director*.

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

100.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **PROYECTO**

COMPLEMENTARIO Nº1 DE LA OBRA: "ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-II. TRAMO: TORDERA-MAÇANET DE LA SELVA". PROVINCIA DE GERONA. CLAVE: 12-GI-3741.

En todos los artículos del presente pliego de prescripciones técnicas particulares se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el pliego de cláusulas administrativas para la contratación de obras del Estado (P.C.A.G.). En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

En particular para el ámbito de aplicación se estará a lo estipulado en el artículo 68 del R.D. 1098/2001 especialmente en su apartado 2.

101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la *Dirección Facultativa* considere oportuno.

En el *Libro de incidencias* se anotarán todas las órdenes formuladas por la *Dirección de Obra* o la *Asistencia Técnica* de la misma, que debe cumplir el *Contratista*.

101.2.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente *Pliego* y el *PG-3*, ni se oponga a estos, será de aplicación las siguientes disposiciones:

- *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.*
- *R. D. 1098/2001 de 12 octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.*
- *Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854 / 1.970 de 31 de Diciembre, en lo no modificado por el R.D. 1098/2001.*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes: PG-3 y sus modificaciones.*
- *Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, de aprobación de artículos, 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, balizamientos y sistemas de contención de vehículos.*
- *Instrucción para la recepción de Cementos: RC-08, y Normas UNE. 80.301:1.996 y 80.303:1.996).*

- Anejos Nacionales de Eurocódigos para el proyecto de elementos de la RCE.
 - ❖ Eurocódigo 0: Bases de cálculo de estructuras y Anejo A2: Aplicación a puentes
 - ❖ Eurocódigo 1: Acciones en estructuras Parte 2: Cargas de tráfico en puentes
 - ❖ Eurocódigo 1: Acciones en estructuras Parte 1-3: Acciones generales. Cargas de nieve
 - ❖ Eurocódigo 1: Acciones en estructuras Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de Viento
 - ❖ Eurocódigo 1: Acciones en estructuras Parte 1-7: Acciones generales. Acciones accidentales
 - ❖ Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación
 - ❖ Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 2: Puentes de hormigón. Cálculo y disposiciones constructivas
 - ❖ Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero Parte 2: Puentes
 - ❖ Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón Parte 2: Reglas generales y reglas para puentes
 - ❖ Eurocódigo 7: Proyecto Geotécnico Parte 1: Reglas generales
 - ❖ Eurocódigo 7: Proyecto Geotécnico Parte 2: Investigación de campo y ensayos
 - ❖ Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación
 - ❖ Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 2: Puentes
 - ❖ Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 5: Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos
- RD 470/2021, de 29 de junio de 2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- 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).
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (Diciembre 2012). Nota de Servicio 2/2007 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Norma 8.1-IC "Señalización Vertical" aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos (OC 35/2014).
- Norma 8.3-IC Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado, aprobada por Orden de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 15/03 Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de Obras fijas.
- Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial".
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- 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)
- Legislación vigente sobre Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/1.995, RD 39/1997, RD 485,486, 487/ 1.997, RD 773/ 1.997, RD 337/2010 y RD 1.627/ 1.997)
- Normas UNE., del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- SITUACIÓN ACTUAL

La actual carretera N-II de Madrid a Francia por Barcelona, en el entorno de la intersección en T con el camino de Montbarbat, está formada por alineaciones rectas y curvas de radios amplios que atraviesan zonas de cultivo y bosques de ribera. La longitud aproximada de la actuación es de 1,1 km.

El subtramo por donde discurre el presente proyecto pertenece al tramo Tordera – Fornells de la Selva, y tiene por objeto mejorar las comunicaciones por carretera entre Girona, las comarcas de la Selva y el Maresme, y Barcelona.

La zona de estudio se localiza en la comarca de La Selva, en la provincia de Girona. Desde el punto de vista geológico la zona se encuentra limitada al SE por la Cordillera Costero - Catalana y al NO por la Cadena Prelitoral Catalana. En este tramo, la zona presenta relieves suaves.

El trazado no intercepta ningún espacio del PEIN, ni tampoco hay ningún espacio natural de protección especial (como reservas de fauna, reservas naturales, parque natural, etc.). El proyecto afecta principalmente a suelos calificados como no urbanizables, con diferentes grados de protección. Sí que existen próximas a la carretera algunas edificaciones entre las que destaca la Torre de Cartellá, en el interior del enlace a proyectar, incluida en catálogo de Bienes Culturales de Interés Nacional (B.C.I.N.).

La N-II en el tramo objeto de este proyecto es actualmente una carretera convencional de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, sin control de accesos ni vías de servicio, que soporta, según datos del [mapa de tráfico de la Dirección General de Carreteras del Estado del año 2019](#), una IMD de 23.313 veh/día y un porcentaje de pesados del 6,20%, conforme a los datos registrados en la estación de aforo B-255-2 en el p.k. 682,66 de la propia N-II.

En la actualidad se están llevando a cabo las obras del Proyecto de Construcción Acondicionamiento de la Carretera N-II. Tramo: Tordera – Maçanet de la Selva, de clave T2/12-GI-3740, debiendo de ser coordinada la actuación proyectada con las citadas y con las rescindidas obras de la Autovía A-2 del Noroeste. Tramo: Enlace de Vidreres, que apenas contaron con el desbroce de su ámbito de actuación.



Figura 1.- Estado de las obras rescindidas del Tramo: enlace Vidreres a 27 de julio de 2018

102.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Conforme indica el propio nombre del proyecto, las obras son la definición de la conexión y acondicionamiento de la N-II con el tramo adyacente, de Tordera-Maçanet, por medio del proyecto rescindido que sirve como base para su redacción al que se suscribe "Proyecto de Construcción. Autovía A-2, del Nordeste. Tramo: Enlace de Vidreres".

Las obras se definen como una modificación del proyecto suscrito, entre los pp.kk. 0 a 1+100.

Con inicio en la Riera de la Turderola se coordinará el proyecto con el tramo adyacente citado de Tordera Maçanet. Ya desde p.k. 0+300 y hasta el final de la actuación en el p.k. 1+100, la traza proyectada aprovecha la banda de ocupación de la carretera actual, con un nuevo trazado diseñado conforme a la Instrucción de Carreteras (8.1-IC) que trata de corregir el cambio de rasante existente y encajar el Enlace de Can Cartellà, permitiendo así conectar las vías y caminos de servicio diseñados con el tronco de la N-II, que en el tramo que nos ocupa tiene el acceso restringido a las propiedades colindantes.

El enlace de Can Cartellà se localiza a la altura del p.k. 0+500, y hasta aquí, la velocidad de diseño de la carretera N-II es de 80 km/h, al igual que el tramo anterior. A partir del enlace la velocidad de diseño será de 100 km/h. Su tipología corresponde a un diamante con pesas, localizadas éstas entre las edificaciones colindantes a la carretera: Can Bruno, Can Cartellà, y Can Gelabo, que no resultan afectadas, si bien para la primera de ellas será necesario un

muro en ménsula de 75 metros de longitud entre los pp.kk. 0+420 a 0+480 entre los ejes 1 y 11 en margen derecho.

La conexión entre las glorietas proyectadas se lleva a cabo mediante el paso superior PS 0+521, de 16,00 m de longitud y un ancho de tablero de 11,20 m.

A su vez, desde la glorieta este del enlace de Can Cartellà parte un ramal bidireccional en dirección a Montbarbat que conecta con una glorieta partida, dispuesta sobre el vial existente y que permite la maniobra de vehículos y autobuses para la accesibilidad de la parada de autobús, ubicándose en la propia glorieta partida al considerarse adecuada por el Servicio de Transportes Públicos de Cataluña.

Desde el enlace de Can Cartellà se disponen dos caminos de servicio, que, partiendo de sus respectivas glorietas, discurren por ambos márgenes de la N-II. El "Camino de Servicio Este" confluirá con la definida en el proyecto del tramo previo, ofreciéndole continuidad y conexión con el enlace; el Camino de Servicio "Conexión N-II Sur" confluirá con la vieja traza de la carretera nacional, para dar acceso al tramo de esta previo a la nueva traza diseñada en el presente proyecto, a la altura de la Riera de la Torderola.

Además, en la coordinación de las obras con las adyacentes del tramo de Tordera -Maçanet, se incluyen el extendido del paquete de firmes, señalización y drenaje superficial de los últimos 150 m del anterior proyecto.

Para mantener el tráfico durante la ejecución de las obras, se ejecutarán por fases. En un primer momento se construirán los ramales y pesas de enlace, así como las distintas vías de servicio y zonas sin afección al tráfico, circulando este exclusivamente por el tronco de la N-II. En una segunda fase, necesaria para la construcción del paso superior sobre la N-II, se desviará cada sentido de tráfico por cada una de las pesas del enlace, manteniendo el sentido de circulación. Por último, una vez finalizadas las obras del tronco se pasará a ejecutar la conexión con el tramo adyacente por cortes parciales de carril.

102.3.- PLANOS

A petición del *Director de Obra*, el *Contratista* preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director.

Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos y habrán de servir para la exacta realización de la obra y para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deben estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

102.4.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicciones entre los planos y el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3* o los documentos que lo modifican.

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

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

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el *Director de las Obras*, o por el *Contratista*, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

103.- INICIO DE LAS OBRAS

103.1.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El *Contratista* presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince (15) días desde la notificación de la Adjudicación, en base al programa que con carácter informativo figura en el presente proyecto, que incluirá los siguientes documentos:

- Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen. Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogo
- Descripción detallada de la forma en que se ejecutaran las obras.
- Equipos de maquinaria a emplear y justificación de los rendimientos en función de la capacidad efectiva de las máquinas.

El *Programa de Trabajos* deberá ser aprobado por la *Dirección de Obra* que podrá realizar las observaciones que estime oportunas en orden a conseguir un adecuado desarrollo de los trabajos, se ajustará a las "Recomendaciones para formular programas de trabajo" publicado por la Dirección General de Carreteras.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, al tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

Asimismo, se tendrán en cuenta todos los condicionantes impuestos por los estudios geotécnicos y de impacto ambiental.

El Programa se adecuará a las anualidades que se fijen en la Licitación, salvo que por motivos particulares el Contratista le convenga reducir los plazos programados, con la financiación a su cargo.

El Programa de Trabajos deberá mantenerse actualizado debiéndose comprobar su grado de cumplimiento para, si procede, analizar las causas de la desviación con la Dirección de Obra y proponer las acciones correctivas necesarias.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como de las servidumbres de paso por los caminos existentes.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, o la no presentación del mismo en tiempo y forma, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El *Contratista* iniciará la ejecución del *Contrato de Obras* tan pronto como reciba la orden del *Director* y se firme el acta de comprobación de replanteo que se ajustará a lo dispuesto en el *Artículo 127 del RGC* y a los siguientes puntos:

- Aceptación definitiva del programa de trabajo, con la determinación del equipo y medios a emplear
- El *Contratista* deberá, para la realización del estudio o servicio, aportar el equipo y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución del *Contrato* en los plazos parciales y total convenidos en el *Contrato*.
- Aprobación definitiva del programa de trabajo por la *Dirección de Obra*

103.3.- FACILIDADES DE INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución del *Contrato de Obras* comenzará con el *Acta de Comprobación del Replanteo*, que se ajustará a lo dispuesto en el *Artículo 127 del RGC* y deberá contar con la aprobación definitiva del *Programa de Trabajos* por parte de la *Dirección de Obra*.

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si la Dirección Facultativa decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas.

104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de Obra será responsable de los replanteos generales necesarios para su ejecución, y suministrará al Contratista toda la información que precise para que las obras puedan ser realizadas.

El contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

Podrán realizarse, con posterioridad al replanteo general y a su comprobación, y conforme lo exija el programa de trabajos, los replanteos de detalle que complementen el general sin modificarlo, destinados a fijar puntos de las curvas, ejes y dimensiones de obras transversales, origen y final de las longitudinales, puntos intermedios en las alineaciones rectas, perfiles transversales en el terreno para su utilización en la medición de los movimientos de tierras, y cualesquiera otros con fines análogos.

Las operaciones de replanteo deberán realizarse con errores probables menores de un centímetro en las distancias y de veinte segundos centesimales en los ángulos, salvo que por la Dirección de obra se establezcan otros límites menores.

Los replanteos de detalle deberán ser realizados por el contratista, basándose en los datos suministrados por el Director de las obras y con la inspección de éste, que dará su aprobación a dichos replanteos, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse las obras determinadas por ellos.

El contratista tendrá la obligación de realizar los levantamientos de perfiles transversales a requerimiento de la Dirección de obra.

También será cometido del contratista, a través de su oficina técnica de obra, la confección de los planos de obra destinados a determinar detalladamente las obra de fábrica, de drenaje, accesorios, estructuras y cualesquiera otros detalles constructivos.

Serán de cuenta del contratista los costos derivados de estos replanteos o definiciones técnicas.

Se establecerá un sistema, comprobado y conformado por contratista y Dirección de obra, que se mantendrá como referencia única para toda la obra. Si esto precisara de trabajos y materiales para su implantación física, su costo correrá de cuenta del contratista.

104.2.- ENSAYOS

El ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del presupuesto de ejecución material del proyecto.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición, como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

Salvo indicación expresa de la Dirección de obra, los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse se valorarán según tarifas oficiales, deducidas del decreto 136, de 4 de Febrero de 1.960 y sus actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No serán objeto de abono independiente y adicional los desplazamientos a la obra de los laborantes.

De efectuarse el control por medio de prestación continua de servicios por una asistencia técnica, coincidente o no con la de la vigilancia general de la obra, se abonará según la facturación de esos servicios, debidamente conformados por la Dirección de las obras.

En todo caso el laboratorio al que se encomienden esas tareas será seleccionado por la Dirección de las obras, no pudiendo el contratista rechazar el que le haya sido comunicado, y no pudiendo tampoco exigir la intervención de otro diferente, ni presentar un conjunto entre los que se vea forzada a escoger la Dirección de las obras.

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

El pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación al uno por ciento (1%) indicado, valorándolos según los criterios anteriores, bien por tarifas, bien por servicios continuados, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes. El abono se hará en los plazos indicados para pago a subcontratistas y colaboradores en la legislación sobre contratación de obras del sector público.

Será de obligación del contratista disponer de un laboratorio propio, gestionado por él, dentro del sistema de aseguramiento de la calidad de la obra. Su costo no se computará dentro del uno por ciento (1%) a que viene obligado, siendo por contra de cuenta del contratista. El uno por ciento (1%) precitado se aplicará para el control organizado por la Dirección de obra, bien directamente, bien mediante asistencia técnica o por encargo a organizaciones especializadas.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. A este objeto, el contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras. Para ello, el contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al contratista.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de obra. La elucidación de estos casos, y a iniciativa del contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del presupuesto de ejecución material o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos, capas de firmes y placas de carga, el contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control, un camión cargado y, de usarse sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello de cuenta del contratista, sin imputación al porcentaje de control de calidad.

Si la realización de pruebas, toma de muestras o cualesquiera otras operaciones de control requirieran de señalización o de regulación del tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fueren precisos serán aportados por el contratista, sin que ello dé derecho a abono ni indemnización ninguna.

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

Independientemente del establecimiento o no de un sistema o plan de aseguramiento de la calidad específico para la obra, el contratista está obligado a realizar su propio control de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el ingeniero Director de la obra o la persona delegada al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del contratista para su comprobación por el Director de obra (en cada tramo), hasta que el propio contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones.

El control se hará con la frecuencia y criterios establecidos en el presente pliego y, en su defecto, en el general PG-3 ó en las normas técnicas de aplicación. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el contratista está obligado a realizar el control mediante un laboratorio homologado que disponga de un equipo humano con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Después de que el contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple 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.

Previamente al empleo de cualquier material que requiera determinados controles de recepción, bien de forma general, bien por aplicación de este pliego, deberán haberse enviado a la Dirección de obra tales resultados, llevados a cabo por el contratista.

Igualmente se enviará antes del empleo, la documentación de calidad que deba acompañar a cualquier material o producto que se utilice en la obra, bien por criterios generales, cuales pueden ser los derivados del mercado CE, o por aplicación de este pliego.

El coste de todas las verificaciones, previas, intermedias o finales, a realizar por el contratista serán de su cuenta, sin que se pueda imputar a la partida prevista en la cláusula trigésima octava del pliego de las administrativas generales.

104.3.- MATERIALES

Si en el proyecto no se fijará una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

Los productos importados de otros Estados miembros de Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. No obstante, deberán aportar certificaciones acreditativas expresadas en idioma español, entendiéndose como tal el mismo indicado en el párrafo segundo del artículo 101.1. El contratista deberá acreditar, a su costa, este extremo.

Si el presente pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

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

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 ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

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

Los materiales acopiados serán sometidos a un control de sus propiedades en el momento de su incorporación a las unidades de obra a que se apliquen, independientemente de que hayan sido objeto de un control previo de fabricación o de recepción.

El contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos como para cualquier otro material a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra. Esto será especialmente significativo en los casos en los que se precise el sometimiento al trámite de evaluación ambiental, con la correspondiente declaración de impacto ambiental.

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

El Director de las obras podrá autorizar al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras.

La utilización de esos productos supondrá el pertinente abono por parte del contratista de la cantidad en que se puedan valorar estos materiales, valoración que se realizará por la Dirección de obra. En el caso de materiales procedentes de la excavación que puedan ser empleados en la obra, el contratista vendrá obligado a su uso, siendo de su cuenta los gastos derivados de su manipulación, incluso acopios intermedios para regular los desfases temporales entre la obtención y el aprovechamiento. El orden de prioridad para el empleo será la fabricación de áridos para mezclas asfálticas u hormigones, zahorras artificiales,

, suelos estabilizados, mejoras de explanadas, cuñas de transición en trasdoses de obras de fábrica, rellenos inundables, saneos y rellenos en general, y cualesquiera otros que señale la Dirección de las obras.

El abono se realizará por deducción del importe correspondiente en la cantidad final de la relación valorada, en términos de ejecución material antes de la aplicación de coeficientes de gastos generales, beneficio industrial, adjudicación e I.V.A.

En caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales. Los gastos suplementarios derivados del transporte, vigilancia y almacenamiento de dichos materiales no serán objeto de abono independiente, estando incluida su valoración en las unidades de excavación, demolición o talado de árbol definidas en el proyecto.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto. Se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo y el ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Los gastos suplementarios derivados del transporte, vigilancia y almacenamiento de materiales no serán objeto de abono independiente, estando incluida su valoración en las unidades de excavación, demolición o talado de árbol definidas en el proyecto, salvo que de una manera explícita se diga lo contrario en las unidades de obra correspondiente.

104.4.- ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, sin que esto dé lugar a indemnización al contratista. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

La Dirección de obra podrá ordenar la interposición de elementos separadores fácilmente identificables, como mallas plásticas o geotextiles, o bien la identificación mediante trazadores o pinturas. Todo esto correrá de cuenta del contratista.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar las mezclas y contaminaciones de los materiales acopiados, bien entre sí como por escorrentías, precipitaciones, polvo u otras causas.

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

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos, alquileres de terrenos, permisos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista. Se incluyen eventuales desviaciones de líneas eléctricas, telefónicas u otras instalaciones previas, así como su posible reposición o traslado.

104.5.- TRABAJOS NOCTURNOS, EN FESTIVOS Y SÁBADOS

Los trabajos nocturnos solicitados por el contratista deberán ser previa y expresamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. En caso de que éste los autorice, el contratista deberá presentar una certificación de trabajos en donde se definan los niveles de iluminación en todos los lugares, que deberá ser aprobado por el Director de la obra.

La petición de autorización y los planes indicados deberán ser presentados con antelación mínima de dos días laborables, excluidos sábados.

Análogamente, los trabajos en días festivos de carácter nacional, autonómico o local del lugar en que se ubique la obra, así como de los derivados de acuerdos establecidos en convenios colectivos o por el calendario laboral general en la obra, precisarán de autorización previa y expresa por parte del Director de la obra.

La solicitud para la realización de esos trabajos deberá presentarse con antelación mínima de dos jornadas laborables completas, excluidos sábados.

En la petición se detallarán las actividades, personal y maquinaria que intervendrá, así como la organización responsable que quedará al frente, que deberá tener rango adecuado, según criterio de la Dirección de obra, para poder afrontar con rapidez y capacidad de resolución las incidencias que puedan surgir. Esto deberá abarcar no sólo los aspectos productivos y de ejecución, sino también los de control geométrico y de calidad, de seguridad y salud y de control ambiental.

Los sobrecostos que pudieran derivarse de exigencias de organización por parte de la Dirección de obra serán absorbidos por el contratista, sin que quepa reclamación alguna por ese concepto, y dando por aceptados tales requisitos por la mera realización de los trabajos autorizados.

Las operaciones que impliquen desvíos de tráfico, con afecciones importantes a la circulación, serán ejecutadas en horario nocturno de ordenarlo así la Dirección de obra, de forma que la afección al tráfico se produzca coincidiendo con intensidades mínimas, sin que esto suponga derecho a reclamación alguna por el contratista ni a ningún abono independiente por ese motivo.

El contratista estará obligado, para garantizar el mantenimiento de la circulación y la mínima afección al tráfico, a realizar en horario nocturno las unidades de obra que indique la Dirección, sin que esto suponga incremento alguno en los precios reflejados para esas unidades en el

cuadro de precios nº1. En cualquier caso, las unidades de obra que deban ser realizadas en dicho horario serán determinadas por el Director de las obras, en función de criterios de afección al tráfico, plan de obra y plazo de ejecución.

Además, el contratista no podrá reclamar incremento de coste o indemnización alguna por trabajos nocturnos en todas y cada una de las unidades que comprende el presente proyecto. En particular, los elementos de iluminación y de organización del tráfico se entenderán incluidos en las condiciones generales de seguridad de la obra, sin que sean motivo de abono independiente ni indemnización alguna.

104.6.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, debiendo el contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos se entendieran aceptables, a juicio del Director de obra, el contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, igual al triple del porcentaje

de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la cualidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje y en valor absoluto.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo el límite establecido será el valor mínimo fijado para ellas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar el límite establecido será el valor máximo definido para ellos.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas.

Aun cuando el defecto se produzca en una parte o componente de una unidad de obra, la penalización se aplicará al precio de la unidad completa. Si concurrieran defectos en varios componentes de la unidad de obra se acumularán las penalizaciones por cada una de ellas, aplicándose el total al precio de toda la unidad, salvo que en el presente pliego se exprese un criterio diferente en algún caso.

El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el ciento por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

Estas penalizaciones se aplicarán en caso de unidades cuyas propiedades no cumplan las especificaciones, aun cuando normativamente sean de aceptación inmediata. En estos casos las diferencias para obtener la cuantía de la deducción se determinarán igualmente con respecto a los valores de referencia especificados en el pliego, y no con respecto a ese umbral de aceptación.

La simple continuación de los trabajos una vez advertida la deficiencia, bien de forma expresa, bien por los resultados obtenidos por el propio control de contratista, implicará la aceptación por el contratista de la penalización derivada de ese defecto.

En el supuesto de que en el presente pliego se establezca algún régimen de penalización diferente para alguna unidad de obra regirá lo indicado específicamente en el artículo correspondiente

Si en una norma externa, como puede ser el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3, se estableciera otro régimen de penalizaciones se aplicará el que resulte en una penalización de mayor cuantía, salvo indicación en contrario del Director de la obra.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.7.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con

arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato.

De ser preciso establecer desvíos provisionales distintos de los proyectados, el adjudicatario deberá garantizar una adecuada capacidad portante y su mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación.

Serán objeto de abono únicamente los desvíos previstos y para los que se indique expresamente en el documento esa condición de abonables. En los demás caso se entenderán repercutidos en los precios.

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

Igualmente, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos administrativos pertinentes. Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

104.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Instrucción 8.3.I.C. de 31 de agosto de 1987, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

Los gastos que origine la señalización de las obras serán por cuenta del contratista.

El Director de obra ratificará o rectificará el tipo de señales a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

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

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por la carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos, siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

El contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Código de la Circulación y las Normas 8.1.I.C., 8.2.I.C y 8.3.I.C, referente a la señalización de obras fijas en carretera, y las publicaciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y agenda Urbana «Manual de ejemplos de señalización de obras fijas» y «Señalización móvil de obras», que servirán de guía para el diseño de las disposiciones a implantar..

Esta señalización deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de obra.

Los cortes de tráfico por motivo de las obras no podrán exceder de diez (10) minutos.

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

El adjudicatario, de admitirse u ordenarse tal sistema por la Dirección de las obras, dispondrá a su costa de semáforos en número suficiente para la regulación del tráfico. Si no se admitiera ese sistema se empleará personal en número suficiente y dotado de suficientes medios materiales y de cualquier otro tipo, quedando todo ello incluido en el precio.

El empleo de medios de regulación automática del tráfico (semáforos) en lugar de personal destinado específicamente a ese fin, requerirá la autorización expresa de la Dirección de obra.

Ésta podrá también ordenarlo al contratista de entenderlo necesario o conveniente, viniendo este contratista obligado al cumplimiento de esas instrucciones sin que pueda exigir pago o indemnización alguna por este concepto.

Cuando se afecten calzadas en servicio se dispondrán indicadores luminosos por la noche.

Esta ocupación no podrá afectar a más de trescientos (300) metros de longitud de un carril y cuando no sea visible el carril libre en su totalidad desde cualquier punto de él y a cincuenta (50) metros desde cada extremo, se dispondrán de medios de regulación automática del tráfico.

El contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de la obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista. Podrá igualmente el ingeniero Director de las obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las administrativas generales para la contratación de obras del Estado, ni de los artículos 104.9 y 106.3 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

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

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista causante, quien no podrá reanudar las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Las dimensiones de las señales circulares serán de noventa centímetros (90 cm) como mínimo de diámetro, y las triangulares de ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado como mínimo. La señal TP-18 se complementará con una baliza luminosa rotativa, o en su defecto tres puntos de luz destellantes en los vértices del triángulo.

El contratista contará permanentemente con un equipo para señalización móvil de obras, entendiendo como tal tanto la señalización como los carros o remolques y los elementos

luminosos acordes con el manual citado anteriormente. Si la organización y desarrollo de la obra lo requiera se dispondrán los equipos adicionales necesarios.

La señalización de obras se abonará de acuerdo con lo señalado en el artículo 706 del presente pliego.

La señalización de los desvíos singulares de tráfico proyectados se incluye en el capítulo de desvíos provisionales del presupuesto, por las unidades de obra integrantes, siendo de abono diferenciado exclusivamente cuando así esté previsto en el proyecto. La mera inclusión en el proyecto de un diseño para la señalización de desvíos no implica ese abono diferenciado.

La señalización para el resto de actividades, incluso si se desarrollaran sobre vías abiertas al tráfico, no será objeto de abono separado, ni en su parte material ni en la parte correspondiente a la presencia y actuación de personal, entendiéndose incluida en la unidad general de señalización de obra.

Hasta la recepción de la obra, es decir, incluyendo eventuales proyectos modificados y excesos de obra que deban ser incluidos en la certificación final de la obra, se abonará hasta un noventa y cinco por ciento (95%) de la unidad. El restante cinco por ciento (5%) del importe total se abonará con la certificación final de la obra.

Este precio estará asimismo afectado por los coeficientes de adjudicación derivados de la licitación.

La medición y abono de la parte del precio a abonar hasta la recepción se hará según coeficientes obtenidos por cociente entre la parte de la obra ejecutada y acreditada hasta la correspondiente certificación como dividendo, y la total a ejecutar estimada en proyecto como divisor, redondeado a origen con tres cifras decimales y descontado el coeficiente de la anterior certificación.

Si de una parte de obra se ejecutara menos cantidad por las incidencias que pueden surgir, se completará hasta el porcentaje antes señalado del noventa y cinco por ciento (95%) en la última certificación ordinaria. Si por el contrario se produjeran excesos, en ningún caso se sobrepasará dicho tanto por ciento, noventa y cinco, ni el cinco restante en la certificación final de la obra.

La existencia de eventuales modificaciones del contrato, independientemente de su cuantía o naturaleza, no dará lugar a una modificación del precio de la señalización de obras, manteniéndose la medición como una unidad global para el conjunto de toda la obra.

Si durante algún período mensual se hubiera producido una manifiesta negligencia en las medidas de señalización por parte del contratista, y previa admonición en el libro de órdenes, no será abonada en la certificación la fracción de la correspondiente unidad, ni, por supuesto, será resarcido en las ulteriores.

En particular se cumplirán las limitaciones que sobre la actividad de construcción y otras auxiliares se puedan derivar de las normas generales, estatales o autonómicas, debiendo

adaptar el programa de trabajos a ello, sin que esto suponga aumento del plazo total ni dé lugar a compensación o indemnización alguna al contratista.

En los precios de esta señalización general de obras se incluyen las protecciones de excavaciones u obstáculos en las proximidades de la carretera en uso, bien mediante elementos portátiles, bien mediante elementos fijos.

Únicamente se excluyen los elementos materiales de señalización en desvíos singulares en carreteras abiertas al tráfico y definidos expresamente como de abono en el proyecto, si bien en estos casos el personal, con su atención permanente a la circulación, y el mantenimiento de los elementos, con reposiciones de los propios elementos y de sus complementos, como baterías o suministros externos, se entenderá comprendido en la señalización general de obras, no siendo objeto de abono diferenciado.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra, no admitiéndose más de cinco utilizaciones cuando su abono responda a la denominación de simple empleo.

Si se abonara el elemento en su totalidad serán siempre de primer uso. Si sufrieran algún deterioro importante que menoscabara su efectividad el contratista vendrá obligado a su sustitución incluso antes de cumplirse ese número de utilizaciones.

Los precios incluyen el personal, tanto para montaje y desmontaje como de regulación del tráfico, señalización y cualquier elemento preciso durante la totalidad de la obra y durante el plazo de garantía.

Vendrá igualmente obligado el contratista a disponer medios distintos o adicionales a los indicados cuando así lo ordene el Director de las obras, no siendo ello objeto de abono ni causa de reclamación ni indemnización.

La parte de los medios de regulación que pueda quedar sin incluir en los precios específicos de señalización de obras, se entenderá incluida en el precio de cada una de las unidades de obra para cuya ejecución, preparación o utilización se aplican.

El contratista 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.

Una vez que la obra se haya 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 los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

104.9.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.9.1.- DRENAJE

Durante las diversas etapas de su construcción las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Los daños que puedan producirse por efecto de un insuficiente drenaje correrán a cargo del contratista.

En todo momento se asegurará el paso libre del agua por cauces, barrancos y arroyos.

Se garantizará en todo momento la ausencia de daños a la red de viales del entorno, incluida esencialmente la carretera, así a como a propiedades, colindantes con la obra o no, que pudieran quedar afectadas.

Estas precauciones se adoptarán tanto a la zona de obras propiamente dichas como a los préstamos y canteras, vertederos, acopios y zonas de instalaciones.

104.9.2.- HELADAS

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

104.9.3.- INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de las obras.

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

En particular se cumplirán las limitaciones que sobre la actividad de construcción y otras auxiliares se puedan derivar de las normas generales, estatales o autonómicas, debiendo adaptar el programa de trabajos a ello, sin que esto suponga aumento del plazo total ni dé lugar a compensación o indemnización alguna al contratista.

El contratista elaborará y pondrá en funcionamiento un plan de emergencias ante incendios, que deberá aprobar la Dirección de las obras.

104.9.4.- CAJEADO EN MÁRGENES DE CARRETERA

En la excavación a efectuar en cajeados en los márgenes de la carretera en las zonas en que se ejecuta ensanche y refuerzo de firme de la plataforma actual, o en cualquier otra circunstancia que diere como resultado un escalón lateral, se procederá al cierre de éste en el día, no admitiéndose más de cien metros (100 m) abiertos al final de la jornada. Para el

cómputo de esta longitud se sumarán todos los tramos con cajeados en longitudes de carretera de diez kilómetros (10 km). En días festivos deberá quedar totalmente cerrado el escalón.

El cierre se hará hasta completar las capas granulares del firme, y de no poder llevarse a cabo la construcción de dichas capas por falta de material o cualquier otra circunstancia se admitirá el relleno con calidad mínima admisible para una subbase de zahorra, permitiendo una pendiente transversal hacia el exterior del diez por ciento (10%) y compactada según los criterios de esta unidad de obra, todo ello según lo especificado en el artículo 510 del presente pliego.

El material en exceso preciso para la construcción final con ese material se retirará previamente a la colocación de la base granular o capas estabilizadas o tratadas con cemento o cal, compactando la capa subyacente hasta las condiciones exigidas para la subbase.

El costo del material, colocación y retirada de esa cuña de exceso y recompactación del volumen remanente será de cuenta del contratista.

Igual solución e imputación de costos deberá adoptarse para el eventual escalón que pueda existir tras la ejecución de la base granular o capas estabilizadas o tratadas con cemento o cal, y antes del extendido de mezclas asfálticas si el escalón excede, en altura, de diez centímetros (10 cm), estableciendo la cuña en este caso con zahorra artificial que cumpla los requisitos de aceptación para base granular.

Caso de no efectuarse el cierre del escalón lateral con las prescripciones referidas anteriormente, se impondrá una sanción al contratista de cuantía igual a seis euros con un

céntimo (6,01 €) por metro y margen y día fecha o fracción, y esto para la longitud en exceso sobre el límite dado en el primer párrafo de este apartado. Esa valoración lo será en términos de ejecución material antes de baja, y se deducirá de la estimación de obra en ejecución material.

Esa cantidad se deducirá de la primera certificación en que sea posible. Se expresarán en términos de ejecución material, efectuándose el descuento de la relación valorada expresada en ejecución material, previamente a la aplicación de los coeficientes de gastos generales, beneficio industrial, impuesto sobre el valor añadido y adjudicación.

104.10.- MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuese imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase

oportunas a los efectos de la tramitación, por parte del Director de las obras, de la modificación de obra, en su caso.

104.11.- ACCESO A PROPIEDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista está obligado a mantener el acceso necesario para peatones y vehículos a las propiedades colindantes a las obras durante su ejecución. Los gastos originados por este concepto serán por cuenta del contratista

104.12.- PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y VERTEDEROS

El contratista utilizará los préstamos, yacimientos y vertederos definidos en el proyecto y de acuerdo con lo indicado en los anejos: 3.- Geología, 9.- Movimiento de tierras y 11. Integración Ambiental, siendo de su cuenta la obtención de las autorizaciones que puedan ser necesarios de particulares o de organismos y las posibles indemnizaciones o cánones que sean precisos para la extracción o vertido de los materiales.

Así pues, el contratista de las obras deberá llevar a cabo la adecuada gestión administrativa y medioambiental de aquellas canteras y préstamos que no correspondan a suministradores comerciales y de los vertederos a utilizar en obra. Dicha gestión medioambiental incluirá las siguientes actuaciones:

- Redacción y ejecución de certificaciones de explotación y restauración de todas las áreas de préstamo y vertedero de nueva creación, siguiendo las indicaciones al respecto del organismo competente en la materia de la Generalitat de Cataluña, así como las especificaciones de la normativa vigente.
- Tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de dichas áreas ante la Diputación Provincial de Gerona, de tramitarse la explotación a través de la administración autonómica.
- Realización de prospecciones arqueológicas y paleontológicas, según las indicaciones al respecto del organismo competente en la materia de la Diputación Provincial de Gerona.

Todas estas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Salvo indicación expresa, el contratista podrá actuar, para la legalización y gestión medioambiental de canteras y préstamos, a través de la organización de la Administración Central del Estado, con su correlativa Administración Ambiental (al amparo del artículo 35-3 del Reglamento de la Minería).

Todos los gastos derivados de la legalización de préstamos y vertederos, tanto por la gestión en sí como por estudios y trabajos complementarios (prospecciones, investigaciones y eventuales excavaciones paleontológicas o arqueológicas o traslado de elementos

patrimoniales, por ejemplo), serán de cuenta del contratista, no pudiendo plantear reclamación en caso de dilaciones en la resolución o por necesidad de declaración de impacto ambiental.

La utilización de préstamos o vertederos distintos de los previstos en el proyecto requerirán la autorización expresa de la Dirección de obra.

Esos vertederos no deberán ser visibles desde la nueva vía ni desde otras carreteras de titularidad estatal.

El contratista no podrá plantear reclamación alguna por la denegación de autorización por la Dirección de obra de la utilización de los vertederos que haya propuesto, o por las condiciones de restauración y acondicionamiento exigidas

La Dirección de obra podrá imponer condiciones de restauración complementarias a las marcadas por eventuales agentes externos. En particular se atenderá a la incidencia sobre el drenaje.

No podrán establecerse préstamos o vertederos que arrojen aguas hacia las carreteras de titularidad estatal en condiciones diferentes de las existentes anteriormente, que supongan la imposición de alguna restricción a la explotación de esas vías o que representen algún riesgo.

En el caso de empleo de vertederos diferentes de los considerados en el proyecto y para los que se hayan dispuesto los terrenos por expropiación definitiva o por ocupación temporal, la Dirección de obra deberá prestar previamente su autorización, pudiendo imponer condiciones de restauración, tanto en cuanto a formas del terreno como a vegetación, independiente o adicionalmente de los acuerdos con los propietarios.

En todos los casos, serán de cuenta del contratista todos los gastos derivados de la utilización del vertedero, tanto de trabajos o proyectos previos, de abono de alquileres o cánones al propietario y los de clausura y restauración, tanto por la necesidad de su conformado según determinadas formas que incluso pueden serle impuestas por la Dirección de obra como de vegetación y de mantenimiento de ésta.

Igualmente será de cuenta del contratista todos los trabajos preceptivos de investigación arqueológica, paleontológica o patrimonial.

También será de cuenta del contratista la preceptiva retirada de la tierra vegetal, su mantenimiento en condiciones adecuadas y su posterior extendido y empleo en la restauración del vertedero.

No se podrán emplear volúmenes de tierra vegetal procedentes de la traza o de otros lugares de la obra para los trabajos de restauración de estos vertederos, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS YA EJECUTADAS

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

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía.

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

104.14.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, 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 levantados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

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 abandonarán 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.

Estas operaciones se abonarán exclusivamente mediante la partida siguiente, que figura en el cuadro de precios número 1 y está incluida en el presupuesto del proyecto:

- PAI.001 PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS CONFORME A LA ORDEN CIRCULAR 15/2003.

La partida se abonará con la certificación final 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.

104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

No procederá modificación del precio de las unidades de obra en que se incorporen diferentes materiales por la variación de las dosificaciones. Esto se aplicará de forma expresa a los hormigones, además de otras en las que pueda darse una situación similar.

Esta variación no dará lugar a abono adicional alguno si el material cuya dosificación se cambia no se pagaba de modo independiente, sino incorporado en una unidad de obra a cuya integridad colabora.

En particular, no se variarán los precios de las mezclas asfálticas, aunque se varíen los contenidos de betún o de polvo mineral, sea éste de recuperación o de aportación. En estas unidades sí que se abonarán según las cantidades realmente empleadas, con los criterios de medición que se indican en este pliego, estos componentes: el betún y el polvo mineral o "filler".

Análogamente, en los suelos estabilizados y en el suelo-cemento no se variará el precio de la unidad en sí, pero si que se abonarán según las cantidades realmente empleadas los conglomerantes.

104.16.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este pliego de prescripciones técnicas particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para ellas en el pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes (PG-3) o, en su defecto, con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.17.- MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE SOBRE LA CARRETERA EXISTENTE

Durante la ejecución de las obras el contratista pondrá especial cuidado en el mantenimiento de la señalización permanente sobre la carretera antigua, así como de la barrera de seguridad. Los daños totales o deterioros parciales causados a los distintos elementos de dicha señalización serán subsanados por reposición de tales elementos por otros de primer uso, a cargo del contratista.

Cuando sea precisa la inutilización temporal de elementos de la señalización sin que haya que proceder a su retirada, se ocultarán tales elementos mediante sacos o bolsas específicamente diseñadas y de dimensiones tales que oculten la totalidad de las placas, de tejidos o cuero, sin que a su través se trasluzcan los símbolos ocultados.

Se proscribe expresamente la ocultación con bolsas de plástico o con elementos adhesivos a las placas.

Cuando deban retirarse temporalmente los elementos de señalización, su retirada y posterior recolocación serán de cuenta del contratista. Dichos elementos no deberán sufrir deterioro alguno. Su cambio corresponderá al contratista, corriendo este con todos los gastos de retirada, transportes, almacenamiento y reposición.

De dichas operaciones se dará cuenta al personal de vigilancia de explotación de la carretera para, de estimarlo pertinente, proceder al almacenamiento en lugares dependientes de la Administración, siendo las cargas, descargas y transportes de cuenta del contratista.

En el momento en que la situación de la carretera lo permita se repondrán por el contratista los elementos de señalización permanente, incluidas referencias kilométricas y hectométricas.

En todo caso se mantendrán los hitos kilométricos y miriamétricos actuales, reponiéndolos provisionalmente en caso de verse afectados por las obras, dado su carácter de referencia para los trabajos de explotación de la vía.

En ningún momento la señalización de la obra será contradictoria con la permanente, por lo que se ocultarán los elementos de ésta que sean precisos, descubriéndola de nuevo al fin de la jornada salvo que las circunstancias que justifican su ocultamiento subsistan todavía.

Los costes de todas estas operaciones serán por cuenta del contratista.

104.18.- DAÑOS POR LAS VIBRACIONES

El contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios, bien ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

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

En excavaciones, en especial en roca, se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones a valores inocuos, y, de no ser posible, se acudirá a otros procedimientos de excavación (martillo, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.).

Las voladuras serán monitorizadas para la comprobación de las vibraciones producidas. Esto será especialmente significativo en las proximidades de líneas eléctricas o gasoductos, debiendo cumplirse las formalidades administrativas específicas.

El contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independientemente de la magnitud y tipo de la adaptación, incluso para compactación estática o excavación con martillo o soluciones especiales.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y

reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse, o la repercusión sobre los costos de ejecución de los cambios de procedimiento que puedan ser exigidos por la Dirección de las obras.

104.19.- SEÑALIZACIÓN Y ANUNCIOS INSTITUCIONALES

El contratista vendrá obligado a implantar y mantener, a su costa, los carteles y señalización institucional que se disponga por la Administración en cada momento.

Será en número, tipo y calidad que se establezcan, no procediendo abono alguno por este concepto.

De acuerdo con lo exigido en el párrafo último del punto undécimo de la declaración de impacto ambiental, en el dorso de los eventuales carteles institucionales anunciadores de las obras se incluirá la inscripción siguiente: «Declaración de impacto ambiental publicada en Boletín Oficial del Estado de 1-III-2007».

Esta nota se incluirá en un rectángulo orlado de dimensiones 70 x 15 mm, y escrita con caracteres de la fuente Times New Roman de tamaño 10. Estará en dos líneas.

El borde del rectángulo se definirá con una línea continua de grosor no superior a dos décimas de milímetro.

Borde y texto se imprimirán en color negro, y el fondo será el mismo general del cartel.

El texto se dispondrá en el dorso del cartel, con la esquina superior izquierda del marco situada a cinco centímetros por debajo y a la derecha de la esquina superior derecha del cartel. Si éste tuviera la esquina redondeada, esas distancias se medirán desde la intersección de las líneas que definen los bordes superior y vertical izquierdo del cartel, visto desde su dorso.

105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación el artículo 214 del Real Decreto Legislativo 3/2011 (T.R.L.C.S.P.) y artículos 98 y 99 del R.D. 1098/2001.

105.2.- OBJETOS ENCONTRADOS

El *Contratista* estará obligado a cumplir las órdenes de la *Dirección de Obra* cuyo objeto sea evitar la contaminación de cualquier clase de bien público o privado.

Por otra parte, se deberá tener en cuenta el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

105.3.- EVITACIÓN DE CONTAMINATES

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

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Este celo en la evitación de contaminaciones se entiende extensivo no solo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones, así como al manejo de préstamos y vertederos.

En general, se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de Noviembre de 1.987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de Marzo de 1.989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

El contratista establecerá un sistema eficaz de gestión de residuos.

105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones de las zonas definidas en el proyecto.

Correrán de su cuenta las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

En particular, serán de su cuenta los gastos de proyecto y autorizaciones,

El contratista deberá legalizar desde el punto de vista de explotación minera todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de la obra. Otro tanto procederá, de ser necesario, con los vertederos.

105.5.- PRECAUCIONES AMBIENTALES

Durante la ejecución de las obras, el contratista estará obligado al cumplimiento y realización correcta de todas las especificaciones y medidas de protección y corrección medioambientales incluidas en el proyecto, así como las indicaciones de la declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo EI.1-E-96.

Por ello deberá, siempre que proceda:

- Asegurar la permeabilidad territorial. Durante la fase de construcción se garantizará el acceso a los caminos y vías pecuarias interceptadas.
- Asegurar el acceso permanente a todas las propiedades colindantes.
- Asegurar la reposición y mantenimiento de todos aquellos servicios que sean afectados por la obra.
- Vigilar que no sean vertidos materiales de obra u otro tipo de residuos en lugares distintos a los seleccionados para tal fin.
- Durante las operaciones de movimiento de tierras se debe garantizar la no ocupación temporal o permanente de cursos de agua, cauces, vías de drenaje naturales o márgenes de éstos, así como la no afección a cursos de agua superficiales y subterráneos por vertidos contaminantes, siendo este aspecto de especial atención en los accesos de maquinaria, así como en los lugares de vertedero autorizado y préstamos.
- Realizar, en la fase de funcionamiento de las instalaciones de obra, un seguimiento de los siguientes aspectos:
 - o Vertido de aguas residuales. Se vigilará el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento de los diversos efluentes, controlando la calidad de dichas aguas en el punto de vertido final de conjunto de las instalaciones. Igualmente se controlará que cualquier efluente generado en las distintas instalaciones sea sometido, como mínimo, a un proceso de decantación.
 - o Los caminos de acceso y de movimiento de maquinaria y camiones de obra se diseñarán de modo que utilicen únicamente la zona ocupada por la traza y sin afectar a terrenos destinados a cultivos. Si ello no fuera posible, las rutas elegidas deberán someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa, para lo cual, previamente, el adjudicatario presentará un informe que evalúe el impacto producido por las rutas escogidas, que atenderá tanto al impacto de ruido como al de contaminación atmosférica y afección a cultivos y plantaciones arbóreas. Sólo se utilizarán como caminos de obra los de reposición de servidumbres proyectados, así como los caminos existentes.
 - o El grado de incidencia del funcionamiento de las instalaciones sobre la población residente en las cercanías, sobre todo en lo referente a la producción de polvos y ruidos. Los caminos de acceso y las zonas de movimiento de maquinaria deberán mantenerse en un estado tal que no ocasione la formación de polvo. Para ello, se procederá a su humectación tantas veces al día como sea preciso, cuidando especialmente este aspecto en la época estival.
- Evacuar y transportar los residuos sólidos generados a vertederos autorizados controlados, prohibiendo su vertido incontrolado.

105.6.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de las obras, todas las edificaciones e infraestructuras provisionales y auxiliares tales como oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas construcciones quedarán supeditadas a la aprobación del ingeniero Director de las obras. El contratista retirará todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra.

Si no procediese así, la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta días a partir de éste, puede mandarlo retirar por cuenta del contratista, minorando en esa cuantía la valoración final de la certificación final de la obra o de la liquidación, o reteniéndolo de la fianza constituida.

En el caso de las zanjas provisionales, como las necesarias para la reposición de servicios o servidumbres afectados, colocación de tubos de desagüe, etc., el contratista estará obligado a justificar ante la Dirección de obra los taludes a emplear, previamente al comienzo del trabajo, y a 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 obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, ni hubieran estado ordenados por el Director de la obra. Estos medios de sostenimiento se aplicarán siempre que se supere el talud estable del terreno. Se tendrá también en cuenta lo especificado a este respecto en el estudio de seguridad y salud.

106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 45 del pliego de cláusulas administrativas para la contratación de obras del Estado (P.C.A.G.).

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este pliego de prescripciones técnicas particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o su delegado.

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

El contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas e instalaciones serán a costa del contratista, sin abono específico por ese concepto.

Además, se establecerán contrastes periódicos o aleatorios con otras básculas, con la frecuencia que establezca la Dirección de obra, corriendo todos los gastos de cuenta del contratista.

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

firme.

No se abonarán unidades no terminadas, sino tan sólo en la medida en que quepa su interpretación como anticipo por materiales cuando así lo permita el presente pliego, en las condiciones previstas en la normativa vigente, y según la valoración que quepa deducir del cuadro de precios número 2 o, en su defecto, en la justificación de precios, correspondiendo la interpretación a la Dirección de obra, sin que quepa reclamación alguna del contratista por este concepto.

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

Los eventuales anticipos por acopio de materiales se valorarán según valoración deducida del cuadro de precios número 2 o, en su defecto, en la justificación de precios, correspondiendo la interpretación a la Dirección de obra, sin que quepa reclamación alguna del contratista por este concepto.

106.2.- ABONO DE LAS OBRAS

106.2.1.- PRECIOS UNITARIOS

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

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

También estarán incluidas en el precio todas las operaciones y trabajos intermedios y auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad aun cuando no se detalle en el título ni en el artículo que regula expresamente esa unidad de obra y eso salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Además, estarán también incluidos los gastos derivados del sistema de calidad de la obra y del control de las diversas unidades de obra, en cuanto a materiales, ensayos, comprobaciones geométricas y de todo tipo, auscultaciones y cualesquiera otros relacionados con ese control.

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

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la obra.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- Las reparaciones de deterioros en caminos, carreteras u otras vías, por circulación o por cruce, exigidas por sus titulares.
- Los expedientes de accesos y cruces a vías de comunicación y los gastos derivados de su implantación y mantenimiento, según las condiciones exigidas por sus titulares.
- Los traslados y reposiciones de elementos de señalización y defensa de las diferentes vías de comunicación y otras infraestructuras.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra.
- Las medidas exigibles de seguridad y salud y, en general, cualesquiera medidas en ese ámbito en lo que no queden cubiertas por eventuales abonos específicos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Las medidas para la gestión ambiental de la obra y para el seguimiento y desarrollo del programa de seguimiento ambiental y, en general, cualesquiera medidas en ese ámbito en lo que no queden cubiertas por eventuales abonos específicos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Las licencias, proyectos, tasas, seguros, y gastos para proteger la obra, el tráfico y a terceros.
- Todos los gastos generales de organización y control de la obra y, en general, todos los que no se declaren expresamente en el proyecto como objeto de abono.

Se establecen dos cuadros de precios:

1.- CUADROS DE PRECIOS Nº1

Servirán de base para el contrato los precios indicados en letra en el cuadro de precios número 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

En concreto no serán de aplicación precios o valoraciones utilizados en diversos anejos del proyecto para justificar selecciones técnico - económicas de distintos elementos de la obra.

2.- CUADROS DE PRECIOS Nº2

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

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad la labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

En lo referente a acopios se estará a lo dispuesto en el Artículo 104.5 del PG-3/75 y en el presente pliego.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el cuadro de precios nº2, no podrán servir de base para reclamar el contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el cuadro de precios número 1.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del cuadro de precios número 2, servirán sólo para la estimación o conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de obra compactada en obra, ni servirán como justificación para introducir variaciones en el precio.

106.2.2.- TOLERANCIAS

Cuando el presente pliego de prescripciones técnicas particulares prevea determinadas tolerancias en la cantidad de unidades de obra, caso de las diferencias de medición entre unidades que se miden previa y posteriormente a su empleo y análogos, el contratista tendrá derecho al abono de la obra realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo el abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite. Lo anterior será aplicable única y exclusivamente en los casos en que se indique así de forma expresa en los artículos correspondientes a las unidades de obra implicadas. En caso contrario la medición y abono será según lo realmente ejecutado, sin abono de las mediciones en más y descontando las mediciones en menos.

106.3.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

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

Salvo indicación expresa en contra, serán de cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los cánones de extracción, los de protección de acopios, materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios, basuras y cualquier otro residuo; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y servicio de obras en lo no previsto expresamente para su abono en este proyecto; los de desagüe y su conservación; señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras en lo no previsto expresamente para su abono en este proyecto; los de remoción y retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc., y de limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones, infraestructuras o desvíos provisionales; los de retirada de los materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas; los traslados a la obra e internos de materiales y medios de producción y auxiliares; los de restitución a la situación anterior de las zonas ocupadas provisionalmente, y, en general, todos los derivados directa o indirectamente de la ejecución de la obra y cuyo abono por la Administración no esté previsto expresamente en el presente pliego.

Igualmente serán de cuenta del contratista los daños a terceros, con las excepciones que legalmente estén establecidas. En todo caso serán de su responsabilidad los derivados de actuaciones que no cuenten con la autorización de la Dirección de obra o que se ejecuten contra las indicaciones de ésta.

Asimismo, será de su cuenta indemnizar todos los daños que se causen por las perturbaciones del tráfico; la interrupción de servicios; explotación de canteras; establecimiento de almacenes, oficinas talleres, depósitos y cualquier otro edificio; los que se originen con la habilitación de caminos provisionales; los que exijan las distintas operaciones para la ejecución de las obras, y cualquier otro que se derive directa o indirectamente de la ejecución de la obra y cuyo resarcimiento por la Administración no esté previsto expresamente en el presente pliego.

Serán también de cuenta del contratista todos los costos derivados de la puesta en servicio general de la obra o las parciales que a que hubiera lugar, en su caso, así como de posibles puestas en servicio provisionales y, en esta última situación, los posibles cierres tras esa utilización transitoria. Serán igualmente de su cuenta los costos generados por la puesta en

servicio y cierres de desvíos, sean en una o en varias fases, en cuyo caso serán de cuenta del contratista esos costos y gastos para todas y cada una de las etapas.

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

El contratista queda comprometido a reponer todos los elementos de la carretera deteriorados o removidos y a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción.

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

106.4.- INDEMNIZACIONES

Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desviación de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente proyecto.

El adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos de la carretera y en particular de la señalización vertical y defensas, dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras.

107.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el *Contratista* está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente *Proyecto*, el *Contratista* elaborará un *Plan de Seguridad y Salud* ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del *Estudio Básico de Seguridad e Higiene* anejo a este *Proyecto*, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del *Proyecto*.

108.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS SEGURIDAD VIAL

108.1.- GENERALIDADES

Se define como conservación de las obras los trabajos, mantenimiento y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y policía.

En todo momento se seguirá cualquier indicación del ingeniero Director en cuanto al mantenimiento y reparación antes citados. El contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía.

La responsabilidad del contratista por faltas que en la obra puedan advertirse se entiende existente en el supuesto de que tales faltas se deban a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su constitución o en cualquier otro momento dentro del período de vigencia del contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de las obras hasta su recepción como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse incluido su importe en los precios unitarios

108.2.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista queda obligado a conservar a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de los caminos y mantenimiento de las servidumbres de paso así como evitar los arrastres de tierras procedentes de la explanación a fincas particulares

108.3.- CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El contratista deberá atender a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener todas las obras en perfecto estado de conservación.

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que han sido ocasionados por el mal uso que de aquélla hubieran hecho los usuarios o la entidad encargada de la explotación y no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra

109.- OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de ordenación y defensa de la industria nacional, así como de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y salud laboral.

El contratista vendrá obligado a nombrar delegado a un ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con suficiente y probada experiencia en obras de carreteras, el cual habrá de ser aceptado expresamente por la Dirección de obra. Igualmente deberá contarse con un técnico cualificado en el campo medioambiental.

El contratista vendrá obligado a mantener durante todo el desarrollo de la obra un completo equipo de personal y medios materiales de topografía, que permita reponer y mantener en todo momento las bases de apoyo de cartografía, las bases de replanteo y realizar bajo la Dirección de obra todas aquellas labores de topografía necesarias para el desarrollo de la obra. En cualquier caso y antes del comienzo real y físico de las obras, este equipo de topografía, bajo la dirección, coordinación y supervisión de la Dirección de obra, realizará en el campo un perfil longitudinal del eje o ejes de la carretera, obteniendo a su vez en el campo perfiles transversales, que una vez aceptados por la Dirección de obra, pasarán a ser contractuales en cuanto a origen de medición.

Durante la ejecución de las obras se realizará un estudio detallado del plan de voladuras controladas y medios de protección de los edificios y servicios próximos, previamente a la excavación de desmontes mediante voladuras

110.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del contratista de poner a disposición del ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. En particular se dispondrá de un despacho con superficie mínima de quince metros cuadrados (15 m²) y mobiliario adecuado para sostener reuniones con hasta ocho asistentes. Dispondrá de teléfono y de un ordenador con conexión a Internet.

En particular, se suministrará agua y energía a las instalaciones de la Dirección de obra (directas o de una eventual asistencia técnica para control de la obra, incluso laboratorio), tanto en lo que respecta a oficinas e instalaciones administrativas, como a laboratorio, sean en dependencias comunes, sean en otras independientes situadas en emplazamientos anexos

111.- PUBLICIDAD

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

Los suministros no exhibirán adhesivos u otros elementos que puedan considerarse constitutivos de publicidad, debiendo ser retirados los que puedan existir una vez hayan llegado a la zona de obra, entendiéndose como tal la franja expropiada y todos los lugares visibles desde ella.

Tan sólo se admitirán los elementos necesarios para garantizar la adecuada trazabilidad de las piezas, y ello a ser posible en zonas no visibles directamente una vez puestas en obra.

Igualmente se proscriben las indicaciones de fabricante que puedan venir impresas como bajo relieve o realizadas como alto relieve.

En el supuesto de que por mor de la trazabilidad sea precisa la existencia de identificaciones y resulte ineludible el que sean visibles (por ejemplo, en tajaderas para acequias), no se incluirán marcas comerciales, sino números de registro industrial o similares.

En caso de que se incumplan estas condiciones el Director de la obra podrá ordenar la demolición del elemento afectado y su sustitución por otro que cumpla lo especificado. En caso de incumplimiento no será de abono ese elemento.

Las inscripciones necesarias para la trazabilidad de la obra y que hayan de quedar vistas se harán con referencias administrativas, como el número de registro industrial u otras similares, eliminando la referencia a marcas comerciales. Cuando sea posible sin pérdida de información posterior, como por ejemplo en el caso de las tapas de arquetas, las inscripciones se realizarán por su cara o partes ocultas.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá dar lugar a la retirada del elemento de ordenarlo la Dirección de obra, sustituyéndolo por otro en que no se den esas circunstancias o, en su defecto, y de admitir el Director de obra esa exhibición, no será de abono la unidad de obra completa a la que se incorpora esa publicidad o inscripción. En el caso de hormigones ejecutados "in situ", se extenderá al conjunto de hormigón, aceros, encofrados, apoyos y demás elementos concurrentes en la totalidad de la pieza en que se haya producido el hecho.

La prohibición de la publicidad o exhibición de estas inscripciones o anotaciones será efectiva desde la entrada de los materiales o elementos en la zona de obra, incluso formando parte de acopios.

112.- ACCESOS A LA OBRA

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

Únicamente podrá limitarse ese acceso por motivos razonados de seguridad.

113.- SEGURIDAD VIAL

Conforme a la Orden Circular 41/2017, de 10 de noviembre, 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. Con importe proporcional al siguiente cuadro:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS (millones de euros)	PA abono íntegro para "Ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio"
Menos de 20 M€	3.000 €
Menos de 20 50 M€	5.000 €
Menos de 50 a 100 M€	9.500 €
Mayor de 100 M€	18.000 €

- N-ASV PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA EN LA FASE INICIAL EN SERVICIO

114.- PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA

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

116.- REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

116.1.- NORMATIVA

Para la ejecución de las obras de reposición de servicios de líneas eléctricas, telefónicas, gasoductos y, en general, servicios dependientes de compañías u organismos diferentes del titular de la carretera, se cumplirá lo dispuesto en las normativas específicas de cada una de las compañías u organismos propietarios.

116.2.- CONTROLES Y ENSAYOS

Los materiales empleados en las obras de reposición de servicios deberán someterse a los controles y ensayos definidos por la normativa específica de cada una de las compañías propietarias.

Para ello deberá el contratista presentar, con la antelación necesaria, muestras de los diferentes materiales que vayan a emplear, los cuales serán reconocidos en el laboratorio de las obras, si lo hay, o bien en otro laboratorio oficial, siendo decisivo el resultado que se obtenga en éste último laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los materiales.

El importe de todos los ensayos y pruebas será por cuenta del contratista, mientras no se establezca explícitamente lo contrario.

Los ensayos y pruebas verificados durante la ejecución de los trabajos no tendrán otro carácter que el de simple antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de unidades de obra que en cualquier forma se realice, no suprime ni atenúa la obligación del contratista de garantizar la obra terminada hasta su recepción.

Tras la reposición se firmará un acta de entrega de la instalación repuesta.

120.- LIMITACIONES TÉCNICAS

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

121.- USO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

Durante el período de garantía podrá utilizarse normalmente la obra, sometiéndola a los Ensayos no destructivos que se desee.

Durante este período de garantía el contratista está obligado a conservar la obra y a corregir cualquier defecto apreciado, siempre que no se deba a un manejo inadecuado por parte del personal de la Administración.

122.- OTRAS DISPOSICIONES

Para todos los casos no contemplados en el presente pliego se seguirá lo indicado en las disposiciones vigentes en materia de contratación del sector público.

Si son detalles técnicos se acudirá a las correspondientes normas oficiales y a los criterios de buena práctica, decidiendo en última instancia la Dirección de obra.

En particular, se aplicará esto a las sanciones que deban imponerse por retrasos no excesivos en la obra con respecto al programa de trabajo presentado y aprobado por la Dirección.

PARTE II.- MATERIALES

202.- CEMENTOS

202.1.- DEFINICIÓN

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

202.2.- CONDICIONES GENERALES

Esta unidad se ajustará al contenido del *Artículo 202 Cementos del PG-3, según la redacción dada en Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del P.P.T.G. para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.*

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y en las siguientes Normas:

- *UNE 80402 Cementos. Condiciones de suministro.*
- *UNE-EN 196-10 Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.*

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en *la Norma UNE 80402*, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

202.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

202.5.- CONTROL DE CALIDAD

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

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

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al *Real Decreto 1313/1988*, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el *Director de las Obras*, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Con independencia de lo anterior, el *Director de las Obras*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra, pudiendo fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

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

202.6.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

202.7.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1.- DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón, según lo especificado en el *Artículo 240 del PG-3 y modificado por la Orden FOM/475/02 de 13 de febrero.*

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la *UNE 36 068 y UNE 36 065.*

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la *UNE 36068*. El tipo de barras corrugadas a emplear en hormigones estructurales serán las denominadas B 500SD.

240.2.- MATERIALES

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

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el *Apartado 32.2 de la anterior Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*, así como en la *UNE 36 068* y *UNE 36 065*.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la *UNE 36 068* y *UNE 36 065*.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 32.2 de la anterior *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

240.3.- SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del *Contratista* de acuerdo con lo indicado en el *Anejo 21 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al *Contratista* adjudicatario de las obras.

240.4.- ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el *Apartado 69.7 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

240.5.- RECEPCION

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el *Artículo 87 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el *Apartado 87 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)*.

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

240.6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

Normas de referencia :

- *UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.*
- *UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.*

240.7.- MEDICION Y ABONO

La demolición de firme existente se medirá por kilogramo (kg) realmente montado, obtenido de los *Planos del Proyecto*. Se abonará según los *Cuadros de Precios*, para:

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

290.- GEOTEXILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el *Artículo 290 "Geotextiles"*, según la redacción del mismo contenida en la *Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.*

290.1.- DEFINICIÓN

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

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

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

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

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

290.2.- PROPIEDADES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON LA DURABILIDAD

Los geotextiles empleados en la presente obra, utilizados en sistemas de drenaje, deben cumplir los valores exigidos por las siguientes Normas para las propiedades que figuran en la Norma UNE- EN 13252. Dichas propiedades se indican en la siguiente tabla:

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958

Además, el *Director de las Obras*, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla anterior no requeridas con carácter obligatorio por dicha Norma.

290.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego, para la unidad de obra de la que formen parte.

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios:

- 290.0090 M2 GEOTEXTIL FORMADO 100 % POR FIBRAS DE POLIPROPILENO VIRGEN TIPO 9 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO PROTECCIÓN, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A

LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE MÁS DE 34,9 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE MÁS DE 43,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DE MÁS DE 65%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA DE MÁS DE 75%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DE MÁS DE 6910 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DE MENOS DE 5,5 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DE MÁS DE 19,1 10⁻⁶/m²/s.

- 805.0040 ML DREN DE TRASDÓS Ø 150 mm i/ MATERIAL FILTRANTE Y GEOTEXTIL.
- 290.1010N Ud SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO, FORMADO POR GEOMALLA DE POLIVINIL -ALCOHOL Y GEOTEXTIL NO TEJIDO FABRICADO CON POLIPROPILENO, CON UN GRAMAJE TOTAL DE 450 GR/M2, COLOCADO DIRECTAMENTE SOBRE LOSAS DE HORMIGÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS AUXILIARES ADECUADOS, INCLUSO ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO. TOTALMENTE TERMINADO.

290B.- GEOCOMPUESTO PARA FIRME

Excepto para lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se seguirá lo prescrito en el vigente artículo 290 del PG-3.

290b.1. DEFINICIÓN

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

290b.2. APLICACIÓN

Las prescripciones de este artículo son de aplicación a las siguientes unidades de obra.

- 290.1010N M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO, FORMADO POR GEOMALLA DE POLIVINIL -ALCOHOL Y GEOTEXTIL NO TEJIDO FABRICADO CON POLIPROPILENO, CON UN GRAMAJO TOTAL DE 450gr/m2 COLOCADO DIRECTAMENTE SOBRE LOSAS DE HORMIGÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS AUXILIARES ADECUADOS, INCLUSO ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO. TOTALMENTE TERMINADO.

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

- Suministro del geocompuesto, en las condiciones pedidas para facilitar su puesta en obra.

- Extendido del geocompuesto, según las condiciones establecidas en este pliego.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye en esta unidad, la preparación de la superficie sobre la que se extiende el geocompuesto, ni el riego de adherencia, pero si se especifica las condiciones en que debe estar hecho este.

290b.3. MATERIALES

La malla de refuerzo se fabricará a partir de filamentos de Polivinil alcohol (PVA) de alto módulo elástico con bajas propiedades de fluencia y una mínima relajación. A la malla se le acoplará geotextil no tejido, fabricado con propileno. Al conjunto se le dará un acabado mediante un recubrimiento bituminoso.

El peso unitario del conjunto, de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN 9864, es de 450 gr/m².

El fabricante o proveedor del geocompuesto contará con sello de calidad del producto, conforme a las Normas UNE de aplicación y reconocido ante un organismo competente de acreditación.

Las propiedades de la malla serán:

- Abertura de la malla 40x 40 mm.
- Las dimensiones del rollo serán tales que reduzcan el número de solapes según las zonas de actuación, y deben ser aprobadas por el director de obra.
- Resistencia térmica: superior a 190°C
- Contracción a 190°C después de 15 minutos: aproximadamente 2%
- La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319:2015 será:
 - Dirección longitudinal ≥ 50 kN/m (± 20)
 - Dirección transversal ≥ 50 kN/m (± 20)
- La deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319:2015 es de:
 - Dirección longitudinal mayor del 4% y menor o igual al 6%
 - Dirección transversal mayor del 4% y menor o igual al 6%
- La resistencia a tracción al 3% de deformación de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319:2015:
 - Dirección longitudinal ≥ 20 kN/m.
 - Dirección transversal ≥ 20 kN/m.
- Las propiedades mecánicas del geocompuesto se verificarán de acuerdo a la normativa UNE-EN ISO 10319, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado

- La durabilidad es la propiedad por la cual el geocompuesto mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de que el geocompuesto esté en un ambiente que pueda considerar agresivo física, química o bacteriológicamente. Se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geocompuesto ha sido sometido a la acción de los agentes a los que previsiblemente vaya a ser expuesto. El ensayo de comprobación será UNE-EN 12224:2001 para la resistencia a la intemperie.
- La malla será resistente a los disolventes y a los materiales descongelantes.

290b.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Suministro, transporte y manipulación.

Los geocompuestos se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos deberán llevar un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según la norma UNE-EN ISO 10320:1999. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado al menos con:

- Datos del fabricante.
- Nombre del producto
- Tipo de producto
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (Kg)
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material, no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (gr/m²)
- Principales tipos de polímeros utilizados.

El nombre y tipo de geocompuestos estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio material a intervalos de cinco metros, tal y como indica la norma, para que pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que quede estampada la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. Se deberá identificar en cada rollo o unidad la fecha de fabricación.

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

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. Podrían apilarse uno encima de otro con una altura máxima de 3 y paralelos para evitar deformaciones. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya sido dañado o no esté debidamente identificado.

Si es necesario el almacenamiento en periodos superiores a quince días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección

frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o tapado con lonas ancladas o sujetas. Debe ser protegido de las altas temperaturas para que el material bituminoso del geocompuesto no se adhiera entre si y dificulte el desenrollado.

En el momento de la colocación, el Director de Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores, si estas muestran síntomas de deterioros, y en el resto se podrán pedir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que en el momento de la instalación no resulte identificado por su marcado original.

Puesta en obra.

Preparación de la superficie.

La utilización de un tipo de geocompuesto determinado condiciona la preparación de la superficie, según las especificaciones del fabricante.

Este tipo de Geocompuesto puede colocarse directamente sobre el firme de hormigón previo riego de adherencia. Si se permite la ejecución sobre superficies fresadas dada la alta resistencia mecánica.

No es necesario tratar grietas que tengan una anchura inferior a 3 mm. Las grietas mayores se deberán limpiar y sellar mediante un tratamiento bituminoso aceptado por el Director de Obra.

La superficie debe estar seca y libre de material suelto para garantizar la adhesión entre las capas de asfalto, retirando el material suelto.

La superficie, una vez lista se debe regar de manera uniforme con una cantidad aproximada de 1,8 a 2,3 kg/ m² de una emulsión catiónica rápida con un 70% de betún, (la cantidad de betún residual tiene que ser alrededor de 1,3 a 1,6 kg/m²). La cantidad del riego se determinará in situ de acuerdo con las condiciones del lugar, para conseguir la cantidad de betún residual establecida entre 1,3 y 1,6 kg/m². En superficies rugosas esta dosis ha de incrementarse. El grado de impregnación del tejido ha de ser comprobado constantemente y, si es necesario, deberá ser ajustado para garantizar la adhesión entre las capas de asfalto.

Hay que esperar a que la emulsión rompa, antes de instalar el geocompuesto; la rotura se manifiesta por un cambio de color de marrón a negro, lo que indica que el todo el agua de la emulsión se ha evaporado.

Instalación del geocompuesto.

El geocompuesto de refuerzo de asfalto debe extenderse de manera plana y sin arrugas, colocando siempre el geotextil en la parte inferior en contacto con la superficie.

Se utilizará accesorio montado sobre retroexcavadora o pala mixta que permita el giro de los rollos para el fácil extendido de los mismos.

El inicio del rollo puede fijarse de forma que se facilite el desenrollado de los mismos, pero de tal forma que no se creen irregularidades, ni puntos singulares que puedan dañar el geocompuesto.

El extendido se puede hacer de manera manual o mecánica pero evitando que se levante del suelo mientras se desenrolla.

El solape longitudinal de los rollos debe ser de 25 cm. La parte final del rollo anterior se coloca por encima de la parte inicial del siguiente, para evitar que el camión o la extendedora levanten el geocompuesto.

El solape de los rollos en sentido transversal debe ser de 15 cm, los solapes deberían tratarse con un mínimo de 0,15 kg/ m² de emulsión bituminosa.

En los bordes laterales de extensión del geocompuesto se mantendrá al menos un resguardo de 75 cm a cada lado de la superficie que se desea cubrir.

En las zonas con curvas, el geocompuesto se corta en trozos y se extiende solapándose, la longitud de los trozos dependerá del radio de la curva, formando una poligonal.

No se permite la circulación de tráfico por encima del geocompuesto hasta que no se haya extendido la capa de asfalto superior.

Extendido de firme con mezcla bituminosa

La utilización de un tipo de geocompuesto determinado condiciona el proceso de extendido de firme, según las especificaciones del fabricante.

La capa de Geocompuesto debe quedar cubierta al menos con una capa de mezcla bituminosa de espesor superior a 4 cm tras la compactación.

Se debe aglomerar tras la instalación del geocompuesto sin sufrir retrasos, una vez producida la rotura de la emulsión. La base inferior y el refuerzo deben estar secos. Si llueve durante la instalación se recomienda no continuar con la misma y cubrir el material para evitar que se moje.

Se debe evitar la formación de arrugas o pliegues, aunque pequeñas arrugas no afectan al comportamiento del refuerzo.

Las juntas de asfaltado no deben coincidir con los solapes de extendido del geocompuesto.

La compactación inicial de la nueva capa de mezcla bituminosa, debe realizarse con compactadores ligeros. Los rodillos con vibración resultan negativos en capas menores de 8 cm. El grado de compactación de la nueva capa se consigue siguiendo los procedimientos habituales.

Es recomendable que los camiones avancen por sí mismo y no empujados por la máquina extendedora.

290b.5 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

De los materiales.

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

El contratista debe aportar la relación de empresas suministradores del material a emplear, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a cada uno de los materiales y las características técnicas de los mismos.

Las características técnicas exigibles al geocompuesto serán las especificadas en el Pliego de prescripciones técnicas particulares, y en todo caso se realizarán las relativas a masa por unidad de superficie, UNE-EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima, UNE-EN ISO 10319:2015 y perforación dinámica por caída de cono, UNE-EN 918 o cualquier otra que el Director de Obra desee verificar.

Los productos sólo serán aprobados si los valores exigidos cumplen con lo exigido en el Pliego de condiciones técnicas particulares, quedando garantizados por lo valores nominales y sus tolerancias, y deben ir acompañados del certificado acreditativo de homologación de marca y sello de calidad. Una vez aprobados por la Dirección de Obra, estos valores pasan a ser exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas.

Para llevar a cabo el control de calidad se define el tamaño del lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase o uso y nunca estará compuesto por más de 30 rollos, ni por más de diez mil metros cuadrados.

Se elegirán al azar cinco rollos o unidades sobre los que se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar, la preparación de probetas se realiza conforme a UNE-EN 963.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso inferior al nominal del mismo. Se comprueba así mismo la masa por unidad de superficie. Que debe ser al menos igual a la que determina el fabricante teniendo en cuenta la densidad del geocompuesto.

Para que un lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido, y en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

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

Los ensayos a realizar sobre cada lote serán:

- Determinación de masa por unidad de superficie UNE-EN 965.1995
- Ensayo para determinar espesor UNE-EN 964.1995
- Determinación de resistencia a la intemperie UNE-EN 12224.2001
- Resistencia a tracción y alargamiento bajo carga. UNE-EN ISO 10319.2015
- Resistencia al punzonamiento UNE-EN ISO 1236:2007
- Confirmación de calidad según el PG-3

Los ensayos a realizar sobre el material y la frecuencia establecida están reflejados en la siguiente tabla; serán también de aplicación los establecidos en el artículo 290. Geotextiles del PG-3 no incluidos en el presente artículo; el coste de los ensayos será sufragado según indica el artículo 104.3 del presente pliego.

Los ensayos en la recepción del material a realizar son:

GEOCOMPESTO	
<i>Por diez mil metros cuadrados de zona marcada, en Proyecto (10.000 m²), con las mismas características, o por zona si esta es menor:</i>	
Un ensayo de determinación de masa por unidad de superficie UNE-EN 965:1995	
Un ensayo de para determinar espesor UNE-EN 964-1:1995	
Determinación de la resistencia a la intemperie UNE-EN 12224 2001	
Resistencia a tracción y alargamiento bajo carga UNE-EN ISO 10319:2015	
Resistencia a punzonamiento estático UNE-EN ISO 1236:2007	
Resistencia a perforación UNE-EN ISO 918:1996	
Fluencia UNE-EN ISO 13431:2000	
Propiedades hidráulica: Permeabilidad normal al plano UNE-EN ISO 11058:2010 Permeabilidad en el plano UNE-EN ISO 12958:2010 Abertura característica UNE-EN ISO 12956:2010	
Confirmación calidad: PG-3 Masa por unidad de superficie UNE-EN 965:1995 Resistencia a la perforación dinámica UNE-EN 918:1996 Tracción y alargamiento UNE-EN ISO 10319:2015 Resistencia a la intemperie UNE-EN 12224:2001	

Los ensayos y controles a realizar sobre la ejecución son:

Salvo que el geocompuesto vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación, se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie, según UNE-EN 12224, de al menos el 60% de la nominal si el geocompuesto va a quedar cubierto antes de 15 días.

Si el plazo es superior a 15 días debe ser superior al 80%. No se aceptan geocompuestos que quedan expuestos más de 4 meses desde su puesta en obra sin ser cubiertos y si han transcurrido más de 6 meses desde su fabricación.

El contratista facilitará al Director de Obra diariamente un parte de la ejecución de obra en el que debe figurar:

- Fecha de instalación
- Localización en la obra de los elementos instalados.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y durabilidad de los elementos instalados.

Se comprobará por separado que la preparación de superficie, extendido del geocompuesto, y posterior asfaltado se realicen según el presente artículo antes de comenzar con la fase siguiente.

Se comprobarán que se cumplen los solapes y resguardos exigidos.

No se procederá a la fase de asfaltado hasta comprobar que el extendido del geocompuesto se ha realizado correctamente.

290b.6 ACEPTACIÓN FINAL

La aceptación final se llevará a cabo cuando esté completamente extendido según las especificaciones del fabricante, y antes de llevar a cabo el extendido de la mezcla bituminosa.

290b.7 TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES

Se rechazarán aquellos lotes que en la recepción de materiales no cumplan con las especificaciones de producto exigidas, así como aquellos lotes que no hayan sido manejados correctamente en el transporte y acopio, presentando deterioros producidos en la fase de manipulación hasta su puesta en obra.

Se corregirán antes del proceso de asfaltado todos los defectos de extendido del geocompuesto, quedando éste completamente bien colocado. La tolerancia en los pliegues admitidos, así como los solapes entre capas serán los establecidos por el fabricante.

290b.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad de geocompuesto sobre firme de hormigón se realizará según las especificaciones siguientes:

Unidad de Medida	Metro cuadrado (m ²)
Grado de precisión	Dos (2) decimales
Forma de medición	Los geocompuestos se medirán por metro cuadrado de superficie cubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y en todo caso los indicados en el PPTP.
Abono	Se efectuará cuando se realice la aceptación, una vez realizadas las pruebas y ensayos de recepción.

Criterios complementario	El precio por metro cuadrado incluye los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geocompuesto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento. Se consideran incluidas las uniones mecánicas por cosido, o fijación que sean necesarias para la correcta instalación del geocompuesto según determine el Proyecto y el Director de obra.
---------------------------------	--

PARTE III.-EXPLANACIONES

300.- DESBROCE

300.1.- DEFINICIÓN

Comprende esta unidad todas las operaciones necesarias para el despeje y desbroce del terreno, incluyendo la carretera y sus elementos: cunetas, paseos laterales, taludes, obras de fábrica y demás elementos estructurales de la misma, así como el transporte a vertedero de los materiales producto de la limpieza y la obtención de permisos y gestión de los mismos.

Asimismo, se incluye dentro de esta unidad, el trasplante de los árboles afectados a otro posible lugar o su traslado a vivero.

300.2.- EJECUCIÓN

Los taludes se dejarán libres de derribos, arrastres o cualquier tipo de material u objeto que suponga merma de las condiciones de seguridad y estabilidad de los mismos.

La operación de desbroce se realizará dos veces: una al inicio de la obra y otra a la finalización de la misma, para que ésta quede en perfectas condiciones.

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición del desbroce se hará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, obtenidos por medición directa. La medición de tala de árboles se hará en unidades (ud)) realmente ejecutados, obtenidos por medición directa.

El abono de esta unidad se hará al precio unitario correspondiente de los *Cuadros de Precios*, encontrándose incluidos, además de las limpiezas descritas, los desbroces de inicio y final de la obra, para:

- 300.0010 M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

301.- DEMOLICIONES

301.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la demolición de todas las construcciones, obras de fábrica, estructuras y otros macizos, incluso edificaciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma, así como la demolición de paquetes de firme existentes para la ejecución de los nuevos.

Incluye las siguientes operaciones:

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

301.2.- EJECUCIÓN

Las operaciones de demolición se realizarán de acuerdo con el *Artículo 301: Demoliciones, del PG-3/75* y las modificaciones de los artículos que se establecen en la *Orden FOM/1382/2002*.

Así, los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas.

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

301.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de firme existente se medirá por metro cuadrados (m²) realmente ejecutado, obtenido de multiplicar la superficie realmente demolida por el espesor medio de la misma. Se abonará según los *Cuadros de Precios*, para:

- 301.0040 M2 DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE i/ DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

El fresado de firme existente se medirá por metro cuadrado por centímetro (m²-cm) realmente ejecutado, obtenido de multiplicar la superficie realmente fresada por un espesor medio de la misma. Se abonará según los *Cuadros de Precios* para:

- 301.0140 M2·CM FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km..

El corte del firme como paso previo a la demolición del firme se medirá por metro cuadrado por (m²) realmente ejecutado. Se abonará según los *Cuadros de Precios* para:

- 301.0090 M2 CORTE CON DISCO i/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km

El levantamiento y retirada de vallas y barreras metálicas se medirá y abonará por metros lineales realmente retirados de acuerdo con los precios que figuran en los *Cuadros de Precios*:

- 301.0130 ML 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.

El levantamiento y retirada de señalización vertical, carteles flecha y balizamiento se medirá y abonará por unidades realmente retiradas de acuerdo con los precios que figuran en los *Cuadros de Precios*:

- N-301.0200 UD DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y TRASLADO A LUGAR DE ACOPIO O VERTEDERO.
- N-301.0180 UD RETIRADA DE SEÑAL VERTICAL Y TRASLADO A SU LUGAR DE ACOPIO O VERTEDERO.

La demolición de fábrica de hormigón en masa se medirá por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, obtenido de multiplicar la superficie realmente demolida por el espesor medio de la misma. Se abonará según los *Cuadros de Precios*, para:

- 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.

Los precios arriba expuestos incluyen la carga y transporte a vertedero de los productos obtenidos.

320.- EXCAVACIONES DE LA EXPLANACIÓN

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.

320.2.- CLASIFICACIÓN

El tipo de excavación en desmonte o explanación se considerará en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin empleo de explosivos, en el sentido atribuido a dicha definición en el *Artículo 320 del PG-3/75 redactado en la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02*.

320.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando las posibles incidencias que la ejecución de estas unidades

pudiera provocar en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados previa aprobación del *Director de las Obras*.

Teniendo en cuenta que las condiciones geotécnicas son difíciles de conocer en toda su magnitud en la fase de proyecto, a medida que avance la excavación, y basándose en conocimientos geotécnicos adquiridos durante la misma, el *Director de las Obras* podrá modificar la geometría de los perfiles proyectados antes de los trabajos en dichas zonas y definir los elementos de retención que, a su juicio, sean necesarios.

Asimismo, la excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el *Director de las Obras*, no autorizándose ninguna excavación que no sea ejecutada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

El desmonte deberá realizarse de modo que, a medida que avanza la excavación por bancadas, se permita el acceso al talud y pueda primero ser saneado, eliminándose a mano, o con medios mecánicos, las piedras o bloques sueltos, así como el suelo de cobertura y, eventualmente, procederse a ubicar los elementos de retención necesarios (bulones, rellenos de hormigón, etc.) en los puntos que indique el *Director de las Obras*.

En cualquier caso, serán por cuenta del *Contratista* todos los daños y perjuicios que, como consecuencia de la excavación, sean causados a terceros.

320.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, obtenidos por diferencia entre los perfiles transversales tomados contradictoriamente antes de iniciarse la excavación y posteriormente a la terminación de la misma, debiendo ser estos últimos aprobados por la *Dirección de Obra*.

Los precios incluyen el arranque, carga y transporte a vertedero, la excavación necesaria para la ejecución del cimientado de terraplenes y el saneo de la explanación. Asimismo, se incluyen en el precio las operaciones de protección, el refinado de la explanada y taludes, agotamientos y drenajes necesarios y la preparación de las superficies para el asiento de las capas de suelos o firme según los casos, y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad.

No se considera de abono independiente la excavación de los materiales de préstamo, incluyéndose ésta en el precio de las unidades de empleo en la formación de terraplén.

De igual modo, incluyen la obtención de permisos y gestión de los vertederos utilizados. Se abonarán según los *Cuadros de Precios*, para:

- 320.0010 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.

- 320.0020 M3 EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS Y AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILEADO 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.

321. EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS Y POZOS

321.1.- DEFINICIÓN

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para obras de drenaje, cimentaciones de estructuras u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los *Planos del Proyecto* o hasta la cota indicada por el *Director de la Obra*.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo

La excavación de zanjas, pozos y cimientos incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y nivelación del terreno original
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación incluido precorte y voladura, en su caso.
- El entibado necesario y los materiales que la componen
- Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero
- Conservación adecuada de los materiales
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. Se realizará o no precorte de los taludes, según las instrucciones de la *Dirección de las Obras*. La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la *Dirección de las Obras*.

321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones en zanjas y pozos serán no clasificadas", según el *Artículo 320.2 del PG-3*.

321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.3.1.- PRINCIPIOS GENERALES

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

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

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

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

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

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

321.3.2.- ENTIBACIÓN.

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

321.3.3.- DRENAJE.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el

interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El *Contratista* someterá a la aprobación del *Director de las Obras* los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4.- TALUDES.

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

321.3.5.- LIMPIEZA DEL FONDO.

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

321.4.- EXCESOS INEVITABLES

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

321.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

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

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

321.6.- MEDICION Y ABONO

A todos los efectos la excavación en zanjas y pozos se considerará "no clasificada", como se ha definido anteriormente.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Se abonarán según los precios que figuran en los *Cuadros de Precios* para:

- 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.

Dentro de este precio se incluye la parte proporcional de excavación a mano que sea preciso efectuar, las entibaciones, agotamientos, saneo de desprendimientos, carga y transporte a vertedero y todos los medios manuales y mecánicos para la correcta ejecución de la unidad.

No serán de abono por separado, en ningún caso, las excavaciones que entren a formar parte de unidades de obra con precio específico.

330.- TERRAPLENES

330.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones o de préstamo en zonas de dimensiones tales que permitan de forma general la utilización de maquinaria de alto rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones descritas en los *Apartados 330.1 del PG-3/75 "Terraplenes"*, y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas *OO.MM.*, y que son las siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material.
- Extensión del material en tongadas, humectación o desecación de las mismas y su posterior compactación.

Así mismo quedan incluidas las labores necesarias para el perfilado del talud a las condiciones indicadas en los planos.

330.2.- ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En los terraplenes definidos en el *Proyecto*, se distinguirán las zonas siguientes:

Cimiento y núcleo: es la parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce o la excavación para eliminar el terreno inadecuado o mejorar el cimiento. Igualmente, forman parte del cimiento las dos primeras

tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural, si con ellas no se alcanza el nivel inferior de la coronación posteriormente definida.

Coronación: situada directamente debajo del firme, no será menor de dos tongadas y 0.50 m. de espesor.

330.3.- MATERIALES

Clasificación y condiciones generales

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales procedentes de préstamo y/o cantera que se autoricen por el *Ingeniero Director de las Obras*. Dichos materiales serán, en todo caso, adecuados o seleccionados.

Con respecto a la clasificación de los materiales, será de aplicación el *Apartado 330.3. del PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.*

Cimentación y núcleo

Cimiento es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo.

Se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados, reservándose los de mejor calidad para su empleo, según las instrucciones del *Ingeniero Director de las Obras*, en zonas tales como: terraplenes de pequeña altura, cimientos - cuando el terreno natural tenga excesiva humedad - o en la parte superior del núcleo del terraplén, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR \geq 3).

Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados para conseguir una explanada tipo E2, con el espesor mínimo indicado en los *Planos del Proyecto*, que deberán tener un CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mayor o igual a cinco (CBR \geq 5) para aquellos casos en los que la subrasante se apoye sobre suelos tolerables, si se apoya sobre sustrato rocoso no será necesario el empleo de la capa de suelo seleccionado.

330.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciar la construcción del terraplén, se procederá a realizar el desbroce del terreno así como, a eliminar la tierra vegetal. A continuación, se excavarán los espesores de material inadecuado de acuerdo con lo indicado en los planos. Estos espesores, determinados de acuerdo con los estudios geotécnicos, podrán ser modificados por el *Ingeniero Director de las Obras* quien será el que, en todo caso, fijará la profundidad definitiva de la excavación.

En la ejecución de la coronación del terraplén, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El material no se extenderá hasta haber comprobado la densidad y la rasante de la capa anterior, debiendo realizar cuantas operaciones sean necesarias para que se garanticen los extremos anteriores.
- Cuando la rasante y la densidad de la capa anterior cumplan las condiciones establecidas, se procederá al extendido, cuidando que no se produzcan segregaciones o contaminación de los materiales, con un espesor no inferior a diez (10) centímetros pero de manera que, de acuerdo con los medios disponibles, se consiga el grado de compactación requerido.
- No se permitirán mezclas sobre las capas inferiores, debiendo proceder, en caso de segregación, a una nueva mezcla fuera de la superficie de las obras.
- Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C).

330.4.1.- COMPACTACIÓN

En los terraplenes, una vez conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados o seleccionados, se considerarán compactados cuando su densidad después de la compactación no sea inferior a la establecida seguidamente:

Coronación de terraplenes y fondos de desmontes

En la capa de explanada mejorada se exigirá la máxima densidad obtenida (100%) en el ensayo Próctor Normal.

Núcleos y cimientos

La densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Próctor Normal para el núcleo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95%) para el cimiento del mismo.

La densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Próctor Normal.

En todos los casos, si el tamaño máximo de los materiales empleados o cualquier otra circunstancia así lo aconsejase, el *Director de las Obras* podrá optar por referir las densidades al ensayo Próctor Modificado, fijando los requisitos para cada una de las zonas de terraplén.

Además, el *Director de las Obras* determinará la necesidad de realizar tramos de prueba, cuyo costo correrá a cargo del *Contratista*, y ordenará, en función de sus resultados y de la experiencia adquirida en la propia obra con los materiales disponibles, la realización de otros ensayos: huella, placa de carga, etc., fijando los valores admisibles en cada caso.

En la compactación de la coronación se cuidará que la ejecución se realice comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

A fin de comprobar la homogeneidad de los materiales, se extraerán muestras una vez compactada la tongada para determinar su granulometría. Si ésta no fuera la correcta, se añadirán los nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumplan la exigida.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de estos suelos, se ejecutarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

330.5.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE EXCAVADA DE LA EXPLANADA

Dispuestas las estacas de refino en el eje y bordes de los perfiles transversales, manteniendo una distancia que no exceda de diez (10) metros, y niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de las estacas, no debiendo rebasar aquella a ésta en ningún punto ni diferir de ella en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros aplicada tanto paralela como perpendicular al eje de la vía. Las irregularidades que excedan de las tolerancias anteriores serán corregidas por el *Contratista* de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

330.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, obtenidos en obra por diferencia entre los perfiles transversales tomados tras las labores de limpieza, desbroce y cajeos de asiento, y los tomados después de la ejecución de los terraplenes.

El abono se hará de acuerdo con los precios de los *Cuadros de Precios*. Dichos precios incluyen todos los gastos de extendido, humectación y compactación de los materiales hasta su transformación en terraplén compactado, según las unidades de abono siguientes:

- 330.0010N m3 TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO EXPROPAIDO (PR-V-4), 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.
- 330.0020 M3 TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO,

HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.

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

- 330.0030 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 SOBRECARGOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 2 km.
- 332.0020 M3 RELLENO SANEADO EN DESMONTES CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA.
- 332.0030 M3 RELLENO SANEADO EN DESMONTES CON MATERIAL DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km.
- 330.0050 M3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTES i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, 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.
- 330.0040 M3 SUELO ADECUADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTES i/ CANON DE PRÉSTAMO, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, 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.
- 330.0060 M3 RELLENO EN FORMACIÓN DE VERTEDERO i/ EXTENDIDO DEL MATERIAL Y DEMÁS ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS PARA REALIZAR LA UNIDAD.
- 332.0090 M3 RELLENO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA, i/ CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.
- 332.1000 M3 RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80g/m² PARA TODAS LAS PERMEABILIDADES

332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción cumpliendo lo establecido en el *Artículo 332 del PG-3 de la Orden FOM/1382/02*.

332.2.- EJECUCIÓN

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

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

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

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*.

332.3.- MATERIALES

Los materiales constitutivos del relleno serán suelos seleccionados o suelos adecuados procedentes de la excavación según el apartado 330.3 del PG-3 de la ORDEN FOM/1382/02.

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

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

332.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados.

- 332.0010 M3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA, TRATADO CON CEMENTO EN CUÑAS DE TRANSICIÓN i/ CANON DE CANTERA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km.
- 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 PRÉSTAMO, 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).

PARTE IV.- DRENAJE

400.- CUNETAS

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

400.1.- DEFINICIÓN

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

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

400.2.- MATERIALES

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto

400.2.1.- HORMIGÓN.

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

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones".

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

400.2.2.- OTROS MATERIALES.

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

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

400.3.1.- PREPARACIÓN DEL LECHO DE ASIENTO.

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

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

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

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

400.3.2 HORMIGONADO.

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08), 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.

400.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

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

- 430.0020 M BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 m DE ANCHO INTERIOR i/SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de cunetas correspondientes a este apartado.

403.- BORDILLOS EN CAZ DE BORDE DE PLATAFORMA

403.1.- DEFINICIÓN

Se definen como caz prefabricados con bordillos montables las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón, que constituye una faja o cinta que situada junto a la arista exterior del arcén dando lugar a un caz recolector de las aguas pluviales recibidas por la calzada.

403.2.- MATERIALES

Los bordillos se fabricarán bajo control intenso con hormigón tipo HM-20 en piezas de peso en torno a 35 kg al objeto de que sean manejables.

403.2.1.- FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto, constando de una altura de veinticinco centímetros (25 cm) y una anchura de quince (15 cm). La longitud será de cincuenta centímetros (50 cm). En la superficie de la cara inclinada respecto a la base se practicarán actuando sobre el molde, un conjunto de estrías que produzcan un efecto óptico de aviso de obstáculo y a su vez un efecto sonoro, provocado éste por la vibración sobre el vehículo al entrar en contacto con él.

En los bordillos prefabricados de hormigón se admitirán las tolerancias dimensionales que se indican a continuación:

Dimensiones	Tolerancia (mm)
Ancho (a)	±2
Alto (b)	±5
Longitud	±5
Declive transversal (d1)	±2
(d2)	±2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de dos milímetros y medio (+2,5 mm) a cada lado.

La sección transversal de las piezas de bordillo curvas será la misma que la de las rectas.

403.2.2.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICAS

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible determinado según UNE7008 será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia a compresión simple será de al menos treinta y cinco megapascales (35 MPa), determinada según UNE 7241 y UNE 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos bajo carga puntual según DIN483 será superior a cinco megapascales (5 MPa).

El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) determinado según UNE-7069.

403.3.- EJECUCIÓN

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-20 de las dimensiones indicadas en los planos o bien pegados sobre la superficie del aglomerado y se colocarán con su lado en pendiente vertiendo hacia el arcén, o sea en contrapendiente con él, formando así un caz triangular. La altura saliente respecto de la superficie del arcén será como máximo diez centímetros (10 cm) y estará del lado exterior de la calzada.

403.4.- MEDICIÓN Y ABONO

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

- N-413.0050 M BORDILLO PREGABRICADO DE HORMIGÓN INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y REMATES.

Los bordillos se abonarán por los metros lineales (m) realmente ejecutados, a los precios que para cada tipo figuran en los Cuadros de Precios.

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva. No serán objeto de abono por separado los bordillos que formen parte de otras unidades.

410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- DEFINICIÓN

Se deberán cumplir las prescripciones expuestas en el *Artículo 410 del PG 3 Arquetas y pozos de registro*. Se ejecutará con los materiales, forma, materiales y dimensiones fijadas en los *Planos del Proyecto*.

410.2.- MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los pozos, arquetas, sumideros y boquillas cumplirán con lo especificado en las instrucciones y Normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este *Pliego*.

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

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

410.2.1.- HORMIGÓN:

- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.
- *Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)*.
- *Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3*.
- *Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)*.

410.2.2.- FUNDICIÓN PARA TAPAS Y CERCOS

- *UNE EN 1561*.
- *UNE EN 1563*.

410.3.- EJECUCIÓN

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los pozos de registro y arquetas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los *Planos de Proyecto*.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los *Planos de Proyecto*, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

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

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

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

410.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón utilizado en arquetas se medirá en metros cúbicos de hormigón (m³) totalmente terminadas, y se abonarán a los precios establecidos en los *Cuadros de Precios* para:

- 600.0020 M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.
- 400.0010 M3 HORMIGÓN C20/25 EN FORMACIÓN DE CUNETA i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.
- 610.0050 M3 HORMIGÓN C25/30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
- 410.0047N1 UD POZO DE REGISTRO DE FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO O MÓDULOS PREFABRICADOS SEGÚN PLANOS, i/ EXCAVACIÓN, INSTALACIÓN DE PATES, CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN Y RELLENO DE TRASDÓS, TOTALMENTE TERMINADO.

Están incluidos en el precio los encofrados, el fratasado, los acabados y juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución.

411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 411 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.

411.1.- DEFINICIÓN

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

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

Se emplearán sumideros (tubos de PVC) en el drenaje de los tableros de las estructuras y en el drenaje del agua que pueda infiltrarse, con el paso del tiempo, a través de las juntas de calzada en los estribos, así como en el drenaje fuera de estructuras colocados sobre arquetas o pozos de registro sustituyendo a las tapas de estos. Las formas y dimensiones de los sumideros serán los definidos en los planos de proyecto

411.2.- FORMAS Y DIMENSIONES

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

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

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

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

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

411.3.- TIPOS DE SUMIDEROS

411.3.1.- SUMIDEROS DE CALZADA EN TABLEROS DE ESTRUCTURAS

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

Las dimensiones mínimas de la rejilla serán de 60x40 cm.

Deberán cumplir con las prescripciones de la Norma UNE-EN 124:1995. Según estas normas el sumidero deberá ser de la Clase C 250 (carga de rotura mayor de 25 toneladas).

Su revestimiento será de pintura asfáltica o alquitrán. Las superficies metálicas serán antideslizantes. Las rejillas irán provisto de sistema antirrobo, bien de fábrica o ejecutado en obra.

El tubo de desagüe será de PVC y tendrá un diámetro exterior de 90 mm y un espesor de pared de 4 mm.

411.3.2.- SUMIDEROS SOBRE ARQUETAS O POZOS DE REGISTRO

Por lo general, las rejillas y el marco de apoyo de sumideros para arquetas de dimensiones interiores menores de 100x100 cm., serán de fundición dúctil, conforme a la Norma UNE-EN 1559-1:1998; UNE-EN 1559-3:1998; UNE-EN 1563:1998. Las dimensiones mínimas de la rejilla serán de 60x40 cm.

Deberán cumplir con las prescripciones de la Normas UNE-EN 124:1995. Según estas normas el sumidero deberá ser de la Clase C 250 (carga de rotura mayor de 25 toneladas).

Su revestimiento será de pintura asfáltica o alquitrán. Las superficies metálicas serán antideslizantes.

Los marcos de las rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje longitudinal o transversal (dimensiones interiores igual o mayores a 100x100 cm.), estarán contruidos con perfiles de acero al carbono laminado en caliente y por huecos conformados en frío a partir de bandas de acero al carbono laminado en caliente. Todo el acero será calidad AE-

275-B. Las barras que conforman la rejilla serán de acero corrugadas de 25 mm de diámetro separadas 10 cm. entre si y colocadas perpendiculares al sentido al sentido de la circulación. Todo el conjunto será galvanizado en caliente con un mínimo de 70 micras.

Las rejillas irán provistas de sistema antirrobo, bien de fábrica o ejecutado en obra.

411.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

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

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

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

411.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de imbornal o sumidero realmente ejecutadas. El precio incluye la embocadura, la rejilla, la arqueta receptora, el conducto sifónico de salida y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- 424.0020 M TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 160 RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10cm DE ESPESOR REVESTIDO CON GEOTEXTIL Y RELLENO CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. EXCLUIDO EXCAVACIÓN EN ZANJA.
- 690.0080 UD SUMIDERO DE FUNDICIÓN DE 200 X 200 MM. EN TABLERO, INCLUYENDO EL TUBO DE DESAGÜE DE PVC DE 110 MM. DE DIÁMETRO, REJILLA DE FUNDICIÓN Y MARCO PARA LA MISMA, TOTALMENTE COLOCADO.
- N-414.0030 UD REJILLA DE FUNDICIÓN CÑLASE D-400 INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y REMATES.

413.- TUBOS Y CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO

413.1.- DEFINICIÓN

Tubos prefabricados de hormigón armado, utilizados en las obras de desagüe transversales a la traza y conducción a los cauces naturales.

413.2.- CONDICIONES GENERALES

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado.

Los tubos cumplirán el vigente *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986)*.

El *Contratista* estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE-08, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado. La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos a realizar sobre los tubos serán:

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

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.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 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 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 1% de su longitud nominal. 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 kPa.
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación. Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

413.3.- TRANSPORTE Y ACOPIO EN OBRA

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

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

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

413.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor.

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

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

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario. No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja.

Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente. En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120° y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo. Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del

presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

413.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los caños se medirán por metros lineales realmente ejecutados y se abonarán a los precios figurados en los *Cuadros de Precios* en función de su diámetro. Se abonarán para:

- 414.0110 ML TUBO DE TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 800MM CLASE 135 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN414.- MARCOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Se regirá por lo dispuesto en la Instrucción 5.2-IC, en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003) y en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

422.- GEOTEXILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

422.1.- DEFINICIÓN

Se define como geotextil como elemento de separación y filtro a los materiales indicados en el artículo 290 del presente pliego utilizados para estos fines.

Los geotextiles utilizados en el proyecto son del tipo denominado "no tejido o fieltro", obtenidos por unión de las fibras de polipropileno mediante etiquetado. El geotextil empleado para envolver el material filtrante de las zanjas del tubo dren será de 350 g/m² como mínimo.

El geotextil utilizado en badenes y como elemento de separación en rellenos localizados en trasdoses de estructuras tendrá un gramaje mínimo de 300 g/m².

422.2.- MATERIALES

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

La materia prima constitutiva del fieltro geotextil será polipropileno al cien por cien exento de tratamiento químico posterior a su obtención.

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

Los geotextiles 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 conformidad CE elaborada por el propio fabricante.

422.3 – DESIGNACIÓN

Para identificar en proyecto los tipos de fieltro geotextil empleado en cada caso, se utilizarán los pesos indicados en el apartado 422.1. Ello no es óbice para que cumpla exactamente lo prescrito en este artículo.

422.4 – DESIGNACIÓN

422.4.1.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

El espesor nominal de la lámina medido según UNE -2 será como mínimo el siguiente en función de la presión de prueba:

Presión kPa	Espesor mm
2	1,3
20	0,9
200	0,6

La anchura mínima del rollo será de cuatro metros (4 m) y su longitud será mayor de veinte metros (20 m).

422.4.2.- PESO

El peso del fieltro medido según UNE-EN-965 será, como mínimo el indicado en planos y en el apartado 422.1. para cada caso con una tolerancia del cinco por ciento (+ 5 %), debiendo cumplir en todo caso con el resto de las características mínimas indicadas en este artículo.

422.4.3.- CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

La apertura eficaz de poros ($O_{90,W}$) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

- $O_{90,W} > 0,05$ mm
- $O_{90,W} < 0,20$ mm
- $O_{90,W} < d_{90}$
- si $d_{40} < 0,06$ mm; $O_{90,W} < 10 \cdot d_{50}$;
- si $d_{40} > 0,06$ mm; $O_{90,W} < 5 (d_{10} \cdot d_{60})^{1/2}$

No obstante, se efectuarán ensayos para comprobar la compatibilidad entre la porometría del geotextil y la distribución granulométrica del terreno o relleno.

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad K_g), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K_s) será la indicada a continuación, salvo indicación en contra del Director de las Obras:

- Flujo unidireccional laminar: $K_g > 10 K_s$
- Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): $K_g > 100 K_{s0}$.

422.4.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se establecen los siguientes requisitos mínimos a exigir al geotextil, según su empleo:

PROPIEDAD	E (kn/M) (valor mínimo)	Rt (KN/M) (Valor mínimo)	RpD (mm)D (Valor mínimo)
TRASDOSES DE ESTRUCTURAS	6,4	16	20
BADENES	2,4	6	35
DRENES SUBTERRÁNEOS	2,7	9	30

Donde

- RT = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.
- RPD = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.
- E = RT·er (resistencia a tracción, en kN/m, por la deformación unitaria en rotura, en tanto por uno).

En todo caso, la resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no será más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

Por otro lado, la tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura será inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

422.5- PRUEBAS ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras decidirá el número y tipo de pruebas a realizar. Asimismo, podrá exigir el certificado o marca de calidad que estime pertinente.

No se admitirá el geotextil que aun correctamente colocado y de peso mayor que el fijado, tenga menor resistencia a tracción o menor permeabilidad que el especificado para la parte obra en que se coloque.

422.6.- EJECUCIÓN DE 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.

422.6.1.- COLOCACIÓN COMO CAPA SEPARADORA

En trasdoses de muros y estructuras, así como en badenes, el geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado por el Director de las Obras.

La colocación de la escollera, o del relleno, se efectuará evitando que caiga bruscamente sobre la lámina de geotextil. Si se produjera perforación se retirará la banda perforada entre solapes o soldaduras y se repondrá.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.6.2.- COLOCACIÓN COMO FILTRO EN SISTEMA DE DRENAJE

En los drenes, la colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado por el Director de las Obras.

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

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

422.7.- MEDICIÓN Y ABONO

El geotextil en badenes y en rellenos localizados en trasdoses de muros y estructuras se considera incluido en los precios definidos para estas unidades de obra.

Estos precios incluyen los solapes, recortes, pérdidas y reposiciones necesarias para llevar a buen fin su cometido.

- 290.0090 M2 GEOTEXTIL FORMADO 100 % POR FIBRAS DE POLIPROPILENO VIRGEN TIPO 9 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO PROTECCIÓN, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE MÁS DE 34,9 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE MÁS DE 43,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DE MÁS DE 65%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA DE

MÁS DE 75%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DE MÁS DE 6910 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DE MENOS DE 5,5 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DE MÁS DE $19,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

- 805.0040 ML DREN DE TRASDÓS Ø 150 mm i/ MATERIAL FILTRANTE Y GEOTEXTIL.
- 290.1010N Ud SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO, FORMADO POR GEOMALLA DE POLIVINIL -ALCOHOL Y GEOTEXTIL NO TEJIDO FABRICADO CON POLIPROPILENO, CON UN GRAMAJE TOTAL DE 450 GR/M2, COLOCADO DIRECTAMENTE SOBRE LOSAS DE HORMIGÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS AUXILIARES ADECUADOS, INCLUSO ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO. TOTALMENTE TERMINADO.

PARTE V.- FIRMES

510.- ZAHORRAS

510.1. DEFINICIÓN

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

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

510.2. MATERIALES

510.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

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

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

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

510.2.2. ÁRIDOS

Características generales

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

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

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por La Dirección de Obra.

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

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

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

Composición química

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

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO₃, *Norma UNE-EN 1744-1*), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7\text{‰}$).

Árido grueso

- Definición

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

- Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

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

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

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

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

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

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

- Forma (índice de lajas)

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

- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (Norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la *tabla 510.2*.

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

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

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a

los valores que se exigen en la *tabla 510.3*, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la *Tabla 510.5*.

- Limpieza (Contenido de impurezas)

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

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

Árido fino

- Definición

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

- Calidad de los finos

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

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

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

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, podrá exigir que el material sea no plástico (Normas UNE 103103 y UNE 103104).

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

510.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

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

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

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

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

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

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

510.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por la Dirección de Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

510.4.2. CENTRAL DE FABRICACIÓN

La fabricación de la zavorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zavorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.3. ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4. EQUIPO DE EXTENSIÓN

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zavorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto la Dirección de Obra, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zavorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o, en su defecto, por La Dirección de Obra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.5. EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (≈ 300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal ($\approx 0,8$ MPa).

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

La Dirección de Obra aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

510.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.1. ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por la Dirección de Obra la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

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

510.5.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. La Dirección de Obra, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3. FABRICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o, en su defecto, La Dirección de Obra fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

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

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. La Dirección de Obra fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (\approx 30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección de Obra, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4. TRANSPORTE

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

510.5.5. VERTIDO Y EXTENSIÓN

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (\approx 30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.6. COMPACTACIÓN

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por la Dirección de Obra, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que Normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

510.5.7. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el Artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

510.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, 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.

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). La Dirección de Obra, determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, La Dirección de Obra 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 La Dirección de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1. DENSIDAD

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

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

510.7.2. CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (*Norma UNE 103808*), deberá superar los valores especificados en la *Tabla 510.6*, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

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

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

La Dirección de Obra podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la *Norma UNE 103808* por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por la Dirección de Obra, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto.

Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

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

510.7.4. REGULARIDAD SUPERFICIAL

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

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

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

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

510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

510.9. CONTROL DE CALIDAD

510.9.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la *Norma UNE-EN 13242*, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (*Artículo 5.b del Reglamento 305/201*).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que

acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, La Dirección de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (*Norma UNE-EN 932-1*), y para cada una de ellas se determinará:

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

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación de la Dirección de Obra.

510.9.2. Control de ejecución

Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE,

será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (*Norma UNE-EN 933-1*).
- Humedad natural (*Norma UNE-EN 1097-5*).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (*Norma UNE-EN 13286-2*).
- Equivalente de arena (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*) y, en su caso, azul de metileno (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9*).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (*Normas UNE 103103 y UNE 103104*).
- Contenido de finos del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-1*).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (*Norma UNE-EN 933-3*).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-5*).
- Coeficiente de Los Ángeles (*Norma UNE-EN 1097-2*).
- Contenido ponderal en azufre total (*Norma UNE-EN 1744-1*).

La Dirección de Obra podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Puesta en obra

Antes de verter la zavorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por La Dirección de Obra, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por La Dirección de Obra.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se harán en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (*Norma UNE 103300*) y de densidad in situ (*Norma UNE 103503*). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la *Norma UNE 103900*, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las *Normas UNE 103300* y *UNE 103503*, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (≤ 14 d), ni superiores a veintiocho días (≤ 28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (*Norma UNE 103808*), así como una (1) determinación de la humedad natural (*Norma UNE 103300*) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, La Dirección de Obra podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (*Norma NLT-330*) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el 510.7.4.

510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

510.10.1. DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (<2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

510.10.2. CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3. ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento ($\approx 15\%$) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

510.10.4. RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, La Dirección de Obra podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

510.10.5. REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es igual en menos de un diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

510.11. MEDICIÓN Y ABONO

La zorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, obtenidos en obra por diferencia entre los perfiles transversales tomados tras las labores de limpieza, desbroce y cajeros de asiento, y los tomados después de la ejecución de los terraplenes.

No serán de abono los sobrecargos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

El abono se hará de acuerdo con los precios de los *Cuadros de Precios*. Dichos precios incluyen todos los gastos de extendido, humectación y compactación de los materiales hasta su transformación en terraplén compactado, según las unidades de abono siguientes:

- 510.0010 M3 ZORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.

512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el *Artículo 512 Suelos Estabilizados in Situ, según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.*

512.1.- DEFINICIÓN

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con un conglomerante, del tipo cal o cemento, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia, y que convenientemente compactada, se utiliza en la formación de explanadas y rellenos tipo terraplén.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente, cuando proceda.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución del conglomerante.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

512.2.- MATERIALES

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

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

Para la estabilización de los suelos se usarán cales aéreas hidratadas del tipo CL-90, conformes a la *UNE-EN 459-1:2002.550*.

512.2.1.- CEMENTO.

La clase resistente del cemento será la 22,5 o la 32,5 para los cementos especiales tipo ESP-VI-1 y la 32,5N para los cementos comunes. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adicciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

El principio de fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas. No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°C), no podrá tener lugar antes de una hora.

512.2.2.- SUELO.

Características Generales

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ con cal o cemento serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan en ningún caso materia orgánica o compuestos químicos en cantidades perjudiciales.

Los materiales que se vayan a estabilizar con cemento no presentarán reactividad potencial con los álcalis de éste.

Granulometría

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)		
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2/1M:1999		
	80	2	0.063
S-EST1 Y S-EST2	100	> 20	< 50
S-EST3			< 35

Composición Química

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán con lo indicado en la siguiente tabla:

CARACTERISTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
MATERIA ORGANICA (MO) (% en masa)	UNE 103204	< 2	< 1	
SULFATOS SOLUBLES (SO3) (% en masa)	UNE 103201	< 0,7		

Plasticidad

Se cumplirá con lo indicado en la siguiente tabla:

CARACTERISTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
LIMITE LIQUIDO (LL)	UNE 103103	-	≤ 40	
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	UNE 103104	≤ 15		

512.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO

El contenido de cemento, capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST1	S-EST2	S-EST3
CONTENIDO DE CAL O DE CEMENTO	% en masa del suelo seco		≥ 2	≥ 3	
INDICE CBR, a 7 días(*)	-	UNE 103502:1995	≥ 6	≥ 12	
COMPRESIÓN SIMPLE, a 7 días (*)	MPa	NLT-305	-	-	≥ 1,5
DENSIDAD (Próctor modificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501:1994	≥ 95 (**)	≥ 97	≥ 98

(*) Para la realización de estos ensayos, las probetas se compactarán, según la UNE-EN 13286-51, con la densidad especificada en la fórmula de trabajo.

(**) Para la capa de coronación de la categoría de explanada E1 definida en la Norma 6.1- IC de Secciones de firme, este valor será del noventa y siete por ciento (97%).

En este proyecto se utilizarán las siguientes dotaciones de cal y de cemento para la estabilización del suelo, el cual se multiplicará por su densidad para sacar el valor del volumen de cal y de cemento, en toneladas (t) por metro cúbico de suelo (t/m³), a utilizar en obra:

- Suelo estabilizado tipo 1 (S-EST 1).
 - Densidad: 2,10 t/m³.
 - Dosificación del cemento CEM II/ B-S-32,5 R: 2%., según la *Tabla A.8.3. de la Instrucción para la Recepción del Cemento (RC-16). Real Decreto 256/2016*.
- Suelo estabilizado tipo 2 (S-EST 2).
 - Densidad: 2,10 t/m³.
 - Dosificación del cemento CEM II/ B-S-32,5 R: 3%.,según la *Tabla A.8.3. de la Instrucción para la Recepción del Cemento (RC-16). Real Decreto 256/2016*.
- Suelo estabilizado tipo 3 (S-EST 3).
 - Densidad: 2,10 t/m³.
 - Dosificación del cemento CEM II/ B-S-32,5 R: 4%., según la *Tabla A.8.3. de la Instrucción para la Recepción del Cemento (RC-16). Real Decreto 256/2016*.

En el caso de estabilización en rellenos tipo terraplén, el contenido mínimo de conglomerante podrá disminuirse hasta un uno y medio por ciento (1,5%) siempre que se justifique adecuadamente, se compruebe en el tramo de prueba con los medios y equipos que se vayan a emplear en la obra, y se cuente con la autorización del *Director de las Obras*. De igual forma, en los rellenos tipo terraplén, para obtener una reducción de la humedad o para posibilitar el tráfico de obra se podrá admitir, con la aprobación del *Director de las Obras*, un contenido mínimo de conglomerante de hasta un uno por ciento (1%) así como el empleo de cales aéreas CL 80-Q y CL 80-S.

Los suelos estabilizados no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no pudieran dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre la aptitud para su empleo y ser aprobado por el *Director de las Obras*.

En el caso de los suelos estabilizados con cal, el tiempo transcurrido entre la mezcla del suelo con cal y la realización del ensayo Próctor Modificado (*Norma UNE 103501*) deberá ser semejante al previsto en obra entre la mezcla del suelo con cal y su compactación.

El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un período de trabajabilidad, determinado a la máxima temperatura esperada durante la puesta en obra (*Norma UNE-EN 13286-45*) para permitir completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la adyacente estabilizada previamente, no pudiendo ser inferior al especificado en la siguiente tabla:

TIPO DE OBRA	HORAS
Anchura completa	2
Por franjas	3

512.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se podrá utilizar en la ejecución de los suelos estabilizados in situ con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el *Director de las Obras*, después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución de los suelos estabilizados in situ deberán emplearse equipos mecánicos. Teniendo en cuenta la categoría de tráfico pesado proyectado será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución de la cal o del cemento y del agua, y de la mezcla.

512.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

512.5.1.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La ejecución de esta unidad no deberá iniciarse hasta que no se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en el tramo de prueba, la cual deberá señalar como mínimo:

- La dosificación mínima de conglomerante referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado de superficie, la cual no deberá ser inferior a la mínima fijada en el *Apartado 512.4 del PG-3*.
- El contenido de humedad, según *UNE 103300*, del suelo inmediatamente antes de su mezcla con el cemento, y de la mezcla en el momento de su comprobación.
- La compacidad a obtener, mediante el valor mínimo de la densidad que deberá cumplir lo fijado en el *Apartado 512.4 del PG-3*.
- El índice CBR a siete días o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo estabilizado, cuyos valores deberán cumplir lo fijado en el *Apartado 512.4 del PG-3*.
- El plazo de trabajabilidad en el caso de las estabilizaciones con cemento, cuyo valor deberá cumplir con lo indicado en el *Apartado 512.6 del PG-3*.

512.5.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Si se añade suelo de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución de la cal o del cemento.

Si el suelo que se va a estabilizar fuera en su totalidad de aportación, se deberá comprobar, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tenga la densidad exigida y las rasantes indicadas en los *Planos del Proyecto*.

512.5.3.- DISGREGACIÓN DEL SUELO

Cuando se estabilice el suelo existente en la traza, éste deberá disgregarse en toda la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y hasta la profundidad necesaria para alcanzar, una vez compactada, el espesor de estabilización señalado en los *Planos del Proyecto*.

Se define la eficacia de disgregación respecto de un tamiz, como la relación entre el cernido en obra del material húmedo y el cernido en laboratorio de ese mismo material desecado y desmenuzado, por el tamiz de referencia. El suelo que se vaya a estabilizar deberá disgregarse hasta conseguir los siguientes valores mínimos de la eficacia de disgregación:

- Para todos los tipos de suelo estabilizado: cien por ciento (100%), referida al tamiz 25 mm (*Norma UNE-EN 933-2*).
- Para los tipos de suelo estabilizado S-EST3 y S-EST2: ochenta por ciento (80%), referida al tamiz 4 mm (*Norma UNE-EN 933-2*).

- Para el tipo de suelo estabilizado S-EST1: sesenta por ciento (60%), referida también al tamiz 4 mm (*Norma UNE-EN 933-2*).

El suelo disgregado no deberá contener en ninguna circunstancia elementos, ni terrones, de tamaño superior a los ochenta milímetros (80 mm).

512.5.4.- HUMECTACIÓN O DESECACIÓN DEL SUELO

La humedad del suelo deberá ser tal que permita que, con el equipo que se vaya a realizar la estabilización, se consiga el grado de disgregación requerido y su mezcla con la cal o con el cemento sea total y uniforme.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado, deberán tenerse en cuenta las evaporaciones o precipitaciones que puedan tener lugar. El *Director de las Obras* podrá autorizar el empleo de un tanque regador independiente, al cual, no se permitirán paradas mientras esté regando, con el fin de evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir el grado de disgregación y la compactación previstos, pudiéndose proceder a su desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos.

512.5.5.- DISTRIBUCIÓN DEL CEMENTO

El cemento se distribuirá uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo, en forma de lechada y directamente en el mezclador.

En cada parada del equipo se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos veces al día.

La extensión se detendrá cuando la velocidad del viento sea excesiva, a juicio del *Director de las Obras*, cuando supere los diez metros por segundo o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas o especialmente sensibles.

512.5.6.- EJECUCIÓN DE LA MEZCLA

Inmediatamente después de la distribución del conglomerante deberá procederse a su mezcla con el suelo. Todo el conglomerante se deberá mezclar con el suelo disgregado antes de haber transcurrido una hora desde su aplicación.

El material estabilizado con cemento no podrá permanecer más de media (1/2) hora sin que se proceda al inicio de la compactación.

512.5.7.- COMPACTACIÓN

En el momento de iniciarse la compactación, la mezcla deberá estar disgregada en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Próctor modificado.

La compactación se realizará de manera continua y uniforme.

Durante la compactación, la superficie del suelo estabilizado in situ se conformará mediante su refinado como motoniveladora, eliminando irregularidades, huellas o discontinuidades, para lo cual el Director de las Obras podrá aprobar la realización de una ligera escarificación de la superficie y su posterior recompactación previa adición del agua necesaria.

512.5.8.- TERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento.

512.5.9.- EJECUCIÓN DE JUNTAS

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de estabilización deberá producirse un solape transversal con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre 15 y 25 centímetros.

512.5.10.- CURADO Y PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado (C60B3 CUR), según se especifica en el *Artículo 532 del PG-3*. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la explanada, podrá prescindirse del riego de curado siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete días (3 a 7 d) a partir de su terminación, y previa autorización del *Director de las Obras*.

Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7 d) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquéllas, siguiendo las instrucciones del *Director de las Obras*.

Una vez ejecutado el riego de curado, no podrán circular sobre él vehículos ligeros en los tres (3) primeros días, ni vehículos pesados en los siete primeros días (7 d), salvo con autorización expresa del *Director de las Obras* y estableciendo previamente una protección del riego de curado, mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el

Artículo 531 del PG-3. Dicha protección, que deberá garantizar la integridad del riego de curado durante un periodo mínimo de siete días (7 d), se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre el suelo estabilizado.

En las estabilizaciones con cal y si se hubieran empleado para la compactación rodillos cuyo peso individual fuera superior a veinticinco toneladas (25 t), el *Director de las Obras* podrá autorizar la puesta en obra de la siguiente capa de firme inmediatamente después de la terminación de la superficie, prescindiendo del curado final.

512.6.- TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la estabilización in situ del suelo con cal o con cemento será preceptiva la realización de un tramo de prueba. El tramo de pruebas no será inferior a 100 metros.

Al comienzo de cada tramo homogéneo:

- Se comprobará la profundidad de la estabilización.
- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de estabilización, la disgregación requerida y una mezcla uniforme y homogénea.
- Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo. Durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación de conglomerante establecidos.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ establecidos.
- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación de la cal o del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.
- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Se medirá el esponjamiento de la capa estabilizada, por diferencia de los espesores antes de la disgregación y después de la compactación.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el *Contratista*.

512.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

512.7.1.- RESISTENCIA, DENSIDAD Y CAPACIDAD DE SOPORTE

En la capa superior de las empleadas en la formación de explanadas el valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de ensayo de carga con placa (E_{v2}), cumplirá lo indicado

en la *Tabla 512.7 del PG-3*. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce (14) días y veintiocho (28) días desde la ejecución.

512.7.2.- TERMINACIÓN, RASANTE, ANCHURA Y ESPESOR

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exento de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá quedar por debajo de ella, en más de veinte milímetros (20 mm).

512.7.3.- REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT-330, de estabilización in situ de capas para la formación de explanadas E3 de las categorías de tráfico pesado T00 y T0 deberá cumplir lo especificado en la siguiente tabla:

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 3,0
80	< 4,0
100	< 5,0

512.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del *Director de las Obras*, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35° C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5° C) y exista previsión de heladas.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

512.9.- CONTROL DE CALIDAD

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o un ensayo por cada hectómetro (1/hm).

512.9.1.- CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Cemento

Se seguirán las prescripciones descritas para el cemento en el apartado correspondiente del capítulo "materiales básicos" del presente *Pliego*.

Suelo

Antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad que se va a estabilizar se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de suelo.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la *UNE 103101*.
- Límite Líquido e Índice de plasticidad, según las *UNE 103103* y *UNE 103104*, respectivamente.
- Contenido de materia orgánica, según la *UNE 103204*.
- Ensayo de colapso (*Norma UNE 103406*).
- Ensayo de hinchamiento libre (*Norma UNE 103601*).

512.9.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Se desecharán los suelos que, a simple vista, presentes restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo admisible.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras del suelo antes de mezclarlo con la cal o con el cemento, una por la mañana y otra por la tarde, sobre las que se determinará su humedad natural, según *UNE 103300*.

Se comprobará la eficacia de disgregación pasando la disgregadora sin mezclar con el conglomerante del orden de veinte metros (20 m) una vez al día. Se considerará que se mantienen los resultados de eficacia de disgregación mientras no cambie el tipo de suelo o el contenido de humedad de forma significativa y se mantenga la velocidad de avance y la velocidad del rotor del equipo de disgregación. La frecuencia de ensayo podría ser disminuida por el *Director de las Obras* si se observa que la eficacia de disgregación es correcta y no cambia de unos días a otros.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), se controlarán el funcionamiento de las boquillas de inyección de la lechada de cemento. Asimismo, se controlará diariamente el consumo efectivo de cemento con la información proporcionada por el equipo para el control del volumen de lechada añadido. En el caso de la distribución en seco, se comprobará que la dotación de cemento utilizada mediante el pesaje de bandejas metálicas u otros dispositivos similares colocados sobre la superficie.

Por cada lote de los definidos en el *Apartado 512.9.3 del PG-3*, se tomarán cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d), según la *UNE 103502*, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a compresión simple, según la *NLT-305*, para los suelos S-EST3. En ambos casos,

las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la *NLT-310*, con la densidad exigida en obra.

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) de suelo estabilizado in situ con cemento o una vez a la semana, si se estabilizará una cantidad menor, se realizará un ensayo de Próctor Modificado de la mezcla, según *UNE 103501*.

Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del *Director de las Obras*:

- La temperatura y humedad relativa del aire mediante un termohigrógrafo registrador.
- El espesor estabilizado, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el *Director de las Obras*.
- La humedad del suelo mediante un procedimiento aprobado por el *Director de las Obras*.
- La composición y forma de actuación del equipo utilizado en la ejecución de la estabilización, verificando:
 - Que el número y el tipo de los equipos sean los aprobados.
 - El funcionamiento de los dispositivos de disgregación, humectación, limpieza y protección.
 - El lastre y el peso total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada equipo, especialmente de los compactadores. Se realizará como mínimo un control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el riego de curado o protección y, en su caso, del árido de cobertura de acuerdo a lo especificado en el presente *Pliego*.

512.9.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Si durante la construcción apareciesen defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se considerará como lote de recepción, que se aceptará o se rechazará en bloque, cada tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.

Se asignará a cada lote de recepción las probetas fabricadas durante el control de ejecución que le correspondan. En los puntos donde se realice el control de la compactación, se determinará el espesor de la capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según *NLT-330*, que deberá cumplir lo especificado en el presente *Pliego*.

Además de lo anterior cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 se exigirá la deflexión patrón (valor probable de la capacidad de soporte de la explanada, dentro del campo de variación debido a los cambios de humedad) máxima, medida entre los catorce (14) y veintiocho (28) días, desde su puesta en obra de acuerdo a lo siguiente: Deflexión patrón (10-2 mm) \leq 125

512.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la *Dirección General de Carreteras*.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las *Administraciones Públicas* competentes en materia de carreteras, la *Dirección General de Carreteras* (según el ámbito) o los organismos españoles - públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al *Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre*.

512.11.- MEDICIÓN Y ABONO

El suelo estabilizado se medirá en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados obtenidos por diferencia de perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad, y se abonará al precio correspondiente de los *Cuadros de Precios*, para:

- 512.0130 M3 SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO, TIPO S-EST3 CON MATERIAL DE PRÉSTAMO, EXTENDIDO Y COMPACTADO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR CONGLOMERANTE.
- 513.0012 M3 SUELO-CEMENTO FABRICADO EN CENTRAL i/ TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN, PREFISURACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, SIN INCLUIR CEMENTO NI RIEGO DE CURADO. EMPLEANDO MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA.

El precio incluye el suministro, la extensión, el proceso de estabilización, la humectación, la compactación; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. No serán de abono las creces laterales. No se considera incluida en el precio la cal ni el cemento.

El cemento se medirá en toneladas (t) realmente empleadas, y se abonará según el precio definido en los *Cuadros de Precios del Proyecto*.

- 202.0030 T CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y FABRICACIÓN DE SUELOCEMENTO O GRAVACIMIENTO, PUESTO A PIE DE OBRA.

El precio incluye el suministro a obra para su empleo en el proceso de estabilización, así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el *Artículo 530 "Riegos de imprimación"*, según la redacción del mismo contenida en la *Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos*.

530.1 DEFINICIÓN

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

530.2 MATERIALES

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

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

530.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA

Se empleará una emulsión C50BF4 IMP del artículo 214 de este Pliego siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

530.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA

Condiciones generales

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

Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (*Norma UNE-EN933-2*), de acuerdo con la *Norma UNE-EN 933-1*.

Limpieza

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

Plasticidad

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

530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (1.000 g/m²) de ligante residual.

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

No obstante, La *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por La *Dirección de Obra*.

530.4.1 EQUIPO PARA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio de la *Dirección de Obra*, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

530.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por La *Dirección de Obra*.

530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

530.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones de la *Dirección de Obra*.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por La *Dirección de Obra*. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2 APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por La *Dirección de Obra*. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden de la *Dirección de Obra*, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por La *Dirección de Obra*. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquella de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio de la *Dirección de Obra* a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando La *Dirección de Obra* lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

530.7 CONTROL DE CALIDAD

530.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el *Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales*, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, La *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en Normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el *artículo 5 del Reglamento 305/2011*, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (*artículo 5.b del Reglamento 305/2011*).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (*Norma UNE-EN 932-1*) y sobre ellas se determinará la granulometría (*Norma UNE-EN 933-2*), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la *Norma UNE-EN 933-8*), y la plasticidad (*Normas UNE 103103 y UNE 103104*).

530.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.

530.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, La Dirección de Obra podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. La Dirección de Obra determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9 MEDICIÓN Y ABONO

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

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

El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las unidades:

- 530.0020 T EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.
- 530.0010 T ÁRIDO DE COBERTURA EMPLEADO EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO i/ LA EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y BARRIDO, TOTALMENTE TERMINADO.

531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. DEFINICIÓN

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

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2. MATERIALES

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

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

531.2.1. EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión a emplear y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

La emulsión bituminosa convencional a emplear será tipo C60B3 ADH y la emulsión bituminosa modificada será tipo C60BP3 ADH, definida en el artículo 214 de este Pliego de

prescripciones técnicas, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD > 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (1.100 g/m²) de ligante residual.

No obstante, La *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la *Dirección de Obra*.

531.4.1. EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio de la *Dirección de Obra*, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

531.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

531.5.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones de la *Dirección de Obra*.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por la *Dirección de Obra*, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2. APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por la *Dirección de Obra*. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante. La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (*Norma NLT-382*), será superior o igual a seis décimas de mega Pascal ($\geq 0,6$ MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de mega Pascal ($\geq 0,4$ MPa) en los demás casos.

531.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio de la *Dirección de Obra* a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Cuando la *Dirección de Obra* lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al *Contratista*.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.8. CONTROL DE CALIDAD

531.8.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2. CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o la *Dirección de Obra* podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 o 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (*Norma NLT-382*).

531.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá más de un (>1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. La *Dirección de Obra* determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10. MEDICIÓN Y ABONO

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

El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las unidades:

- 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.
- 531.0040 T EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

532.- RIEGOS DE CURADO

532.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

532.2. MATERIALES

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

sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

532.2.1. EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C60B3 CUR o C60B2 CUR del artículo 214 de este Pliego.

532.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA

Condiciones generales

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

Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (*Norma UNE-EN933-2*), de acuerdo con la *Norma UNE-EN 933-1*.

Limpieza

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

Plasticidad

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

532.3. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha

dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual 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).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

532.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la *Dirección de Obra*.

532.4.1. EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio de la *Dirección de Obra*, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

532.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por La *Dirección de Obra*.

532.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

531.5.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones de la *Dirección de Obra*.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Tras la compactación de la capa tratada con conglomerante hidráulico y hasta la ejecución del riego de curado deberá evitarse la desecación de la mencionada capa, especialmente en tiempo cálido o con viento, en que se deberá regar con un equipo de pulverización de agua evitando la formación de charcos.

532.5.2. APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El riego de curado se ejecutará inmediatamente después de acabar la compactación de la capa inferior, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme en toda la superficie expuesta de la capa incluyendo los laterales, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

El plazo de aplicación del riego de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

532.5.3 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden de la *Dirección de Obra*, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por La *Dirección de Obra*. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Previamente a la ejecución de la siguiente capa será preciso barrer enérgicamente el riego de curado para eliminar los restos de árido de cobertura y de posible suciedad y materiales sueltos o débilmente adheridos. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión u otro método aprobado por el Director de las Obras. Si la capa superior fuera

bituminosa se aplicará un riego de adherencia según lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

532.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio de la *Dirección de Obra* a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

532.7. CONTROL DE CALIDAD

532.7.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el *Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales*, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, La *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en Normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el *artículo 5 del Reglamento 305/2011*, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (*artículo 5.b del Reglamento 305/2011*).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción

previsto, se tomarán dos (2) muestras (*Norma UNE-EN 932-1*) y sobre ellas se determinará la granulometría (*Norma UNE-EN 933-2*), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la *Norma UNE-EN 933-8*), y la plasticidad (*Normas UNE 103103 y UNE 103104*).

532.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 532.7.1.2.

532.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, La Dirección de Obra podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

532.8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá más de un (>1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. La *Dirección de Obra* determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

532.9. MEDICIÓN Y ABONO

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

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

El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las unidades:

- 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.
- 530.0010 T ÁRIDO DE COBERTURA EMPLEADO EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO i/ LA EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y BARRIDO, TOTALMENTE TERMINADO.

542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1. DEFINICIÓN

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

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40°C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la Norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la *Norma UNE-EN 12697-30* con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascals (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

542.2. MATERIALES

542.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

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

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

542.2.2. LIGANTES HIDROCARBONADOS

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes *Norma 6.1 IC Secciones de firme* o en la *Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes*.

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

- (*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del Artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del Artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA		35/50 BC35/50	35/50 50/70	50/70 BC50/70
MEDIA		PMB 25/55-65	BC35/50 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA		50/70 70/100 BC50/70		70/100

- (*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del Artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del Artículo 211 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el *Apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008*, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* establecerá las especificaciones que deben cumplir.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los Artículos 211 o 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la *Dirección General de Carreteras* relativa a betunes con incorporación de caucho, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el Artículo 212 de este *Pliego*.

542.2.3. ÁRIDOS

Características generales

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

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

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

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ($\leq 15\%$) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento ($> 15\%$), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al

respecto en el *Artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4*.

- En proporciones superiores al sesenta por ciento ($> 60\%$) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*.

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto la *Dirección de Obra*, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE_4) (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ($SE_4 > 55$) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9*) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MB_F < 7 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*) deberá ser superior a cuarenta y cinco ($SE_4 > 45$).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por La Dirección de Obra.

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

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

Árido grueso

- Definición

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

- Procedencia para capas de rodadura

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

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener. Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (< 5%). La Dirección de Obra podrá establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (*Norma UNE-EN 1097-6*) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (*Norma UNE-EN 1367-2*) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

- Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

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

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

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

(*) en vías de servicio

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

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

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

(*) en vías de servicio

- Forma (Índice de lajas)

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

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

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

- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

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

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

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

(*) en vías de servicio

- Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

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

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

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

- Limpieza (contenido de impurezas)

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

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, La Dirección de Obra podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Árido fino

- Definición

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

- Procedencia

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

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

- Limpieza

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

- Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco ($LA < 25$) para capas de rodadura e intermedias y a treinta ($LA < 30$) para capas de base.

Polvo mineral

- Definición

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

- Procedencia

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

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

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

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

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

- Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la *Norma UNE-EN 933-10*. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedará dentro del huso granulométrico general definido en la *Tabla 542.7*.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento ($\leq 10\%$).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

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

- Finura y actividad

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

542.2.4. ADITIVOS

El *Pliogo de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por la *Dirección de Obra*.

542.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

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

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

AC D surf/bin/base ligante granulometría

donde:

AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

Granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

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

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

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

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

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el *Pliogo de Prescripciones Técnicas Particulares*, de acuerdo con la *Tabla 542.9*.

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

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

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

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

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

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

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

El tipo de mezclas utilizadas en este proyecto son:

- AC16 surf S
- AC22 bin S
- AC32 base G.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

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

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

En el caso de que la densidad de los áridos (*Norma UNE-EN 1097-6*), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico ($2,65 \text{ g/cm}^3$), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor, $\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}$ donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

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

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

542.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por la *Dirección de Obra*. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por La Dirección de Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.2. CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la Norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. En este caso una planta con producción horaria mínima: 100 T/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (≥ 4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella.

En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (≥ 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ($\pm 5 \text{‰}$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3 \text{‰}$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio de la Dirección de Obra.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento ($> 15 \%$) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3. ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto. Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4. EQUIPO DE EXTENSIÓN

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseada, y un mínimo de precompactación que será fijado por el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o, en su defecto, por la *Dirección de Obra*. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000 \text{ m}^2$), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o, en su defecto, por la *Dirección de Obra*. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5. EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos, o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por La Dirección de Obra a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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

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

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por La Dirección de Obra a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.5.1. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por La Dirección de Obra la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la Norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la Tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (Norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. La Dirección de Obra podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (> 130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (≤ 165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (≤ 150 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (≤ 140 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por la Dirección de Obra, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2 del PG-3), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3 del PG-3).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4 del PG-3).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5 del PG-3).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1 del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4 del PG-3.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

La *Dirección de Obra* podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la *Norma UNE-EN 12697-8*, indicado en el *Anexo B de la Norma UNE-EN 13108-20*, deberá cumplir lo establecido en la *Tabla 542.12*.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas (*Norma UNE-EN 12697-30*), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (*Norma UNE-EN 12697-32*), o bien por compactación giratoria (*Norma UNE-EN 12697-31*). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (*Norma UNE-EN 12697-30*), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (*Norma UNE-EN 933-2*).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (*Norma UNE-EN 12697-31*), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (*Norma UNE-EN 12697-30*), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 – 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6%.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con $D > 22$ mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

La Dirección de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la *Norma UNE-EN 12697-8* indicado en el *Anexo B de la Norma UNE-EN 13108-20*, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros ($D = 16$ mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ($\geq 15\%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros ($D = 22$ mm o $D = 32$ mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14\%$).

Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las *Tablas 542.13.a o 542.13.b*. Este ensayo se hará según la *Norma UNE-EN 12697-22*, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (*Norma UNE-EN 12697-33*), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (W TSAIRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA (*NORMA UNE-EN 12697-22*) (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARGENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

- (*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.
- (**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $W TSAIRE \leq 0,10$ y $PRDAIRE < 5\%$.
- (***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $W TSAIRE \leq 0,15$ y $PRDAIRE < 5\%$.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (W TSAIRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE (*NORMA UNE-EN 12697-22*) (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

- (*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).
- (**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $W TSAIRE \leq 0,10$ y $PRDAIRE < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $W TSAIRE \leq 0,15$ y $PRDAIRE < 5\%$.

Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15°C) (*Norma UNE-EN 12697-12*), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la *Norma UNE-EN 12697-30* con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (*Norma UNE-EN 12697-32*), o bien por compactación giratoria (*Norma UNE-EN 12697-31*). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas

Tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (*Norma UNE-EN 12697-30*), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (*Norma UNE-EN 933-2*), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la *Tabla 542.10*.

542.5.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto La Dirección de Obra, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 o 531 de este *Pliego*.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones de la *Dirección de Obra*.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla

bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, La Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3. APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros ($D = 16 \text{ mm}$) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). La Dirección de Obra podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1 del PG-3.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio ($\leq 1,5 \text{ m}$), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1 del PG-3.

El *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, o en su defecto la *Dirección de Obra*, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la *Norma UNE-EN 13108-1* para el mercado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento ($> 15\%$) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5. TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6. EXTENSIÓN

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que la *Dirección de Obra* indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7. COMPACTACIÓN

La compactación se realizará según el plan aprobado por la *Dirección de Obra* en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se

ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8. JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6. TRAMO DE PRUEBA

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

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (*Norma UNE-EN 13036-1*), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (*Norma UNE-EN 13036-1*). La

correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*. La *Dirección de Obra* determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, la *Dirección de Obra* decidirá:

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

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en este *Pliego*, y otros métodos rápidos de control.

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

542.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

542.7.1. DENSIDAD

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento ($\geq 98\%$).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento ($\geq 97\%$).

542.7.2. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3. REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (*Norma NLT-330*), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la *Tabla 542.14.a* o *542.14.b*, según corresponda.

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	RODADURA E INTERMEDIA		
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4. MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (*Norma UNE-EN 13036-1*), y la resistencia al

deslizamiento transversal (*Norma UNE 41201 IN*) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la *Tabla 542.15*.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, La Dirección de Obra podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9. CONTROL DE CALIDAD

542.9.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el *Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales*, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este *Pliego*.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en Normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los Artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (*Artículo 5.b del Reglamento 305/2011*).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este *Pliego*.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (*Norma UNE-EN 932-1*) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (*Norma UNE-EN 1097-2*).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (*Norma UNE-EN 1097-8*).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (*Norma UNE-EN 1097-6*).
- La granulometría de cada fracción (*Norma UNE-EN 933-1*).
- El equivalente de arena (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*) y, en su caso, el índice de azul de metileno (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9*).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-5*).

- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-3*).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación de la *Dirección de Obra*.

Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (*Anexo A de la Norma UNE-EN 1097-3*), y la granulometría (*Norma UNE-EN 933-10*).

542.9.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los Artículos 211 o 212 de este *Pliego*, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el *PG-3* establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

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 de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o la *Dirección de Obra*, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la *Tabla 542.16*:

- Análisis granulométrico de cada fracción (*Norma UNE-EN 933-1*).
- Equivalente de arena (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9*).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-3*).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (*Norma UNE-EN 933-5*).
- Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (*Norma UNE-EN 1097-2*).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (*Norma UNE-EN 1097-8*).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (*Norma UNE-EN 1097-6*).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (*Norma UNE-EN 1097-6*).

Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (*Anexo A de la Norma UNE-EN 1097-3*).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (*Norma UNE-EN 933-10*).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o la *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (*Anexo A de la Norma UNE-EN 1097-3*).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (*Norma UNE-EN 933-10*).

542.9.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2 (salvo en el caso de las excepciones citadas en el *Artículo 5 del Reglamento 305/2011*), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (*Norma UNE-EN 932-1*), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (*Norma UNE-EN 933-1*).
- Equivalente de arena (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8*) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (*Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9*) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (*Norma UNE-EN 933-1*), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil ($\leq 5\text{‰}$) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento ($\leq 1,5\%$).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la *Tabla 542.16*, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el *Anexo A de la Norma UNE-EN 13108-21*, determinado por el método del valor medio de cuatro (4)

resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (*Norma UNE-EN 12697-1*), y la granulometría de los áridos extraídos (*Norma UNE-EN 12697-2*).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la *Norma UNE-EN 933-2*: cuatro por ciento ($\pm 4\%$).
- Tamiz 2 mm de la *Norma UNE-EN 933-2*: tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la *Norma UNE-EN 933-2*: dos por ciento ($\pm 2\%$).
- Tamiz 0,063 mm de la *Norma UNE-EN 933-2*: uno por ciento ($\pm 1\%$).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 3\text{‰}$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la *tabla 542.10*, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, la *Dirección de Obra*, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba la *Dirección de Obra*, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (*Norma UNE-EN 12697-22*).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (*Norma UNE-EN 12697-12*).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (*Norma UNE-EN 12697-12*, o cuando se cambie el suministro o la procedencia, o cuando La Dirección de Obra lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

Puesta en obra

- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (*Norma UNE-EN 12697-8*), y la densidad aparente (*Norma UNE-EN 12697-6*), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la *Norma UNE-EN 13108-20*.

Estas probetas se prepararán conforme a la *Norma UNE-EN 12697-30* aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), o mediante la *Norma UNE-EN 12697-32* o *Norma UNE-EN 12697-31* para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio de la Dirección de Obra, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio de la Dirección de Obra, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (*Norma UNE-EN 12697-1*), y de la granulometría de los áridos extraídos (*Norma UNE-EN 12697-2*).

- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (*Norma UNE-EN 12697-6*), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la *Norma UNE-EN 13108-20*. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (*Norma NLT-382*), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (*Norma NLT-330*), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (*Norma UNE-EN 13036-1*) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de

rodadura de toda la longitud de la obra (*Norma UNE 41201 IN*) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1. DENSIDAD

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ($\geq 95\%$) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ($< 95\%$) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por La Dirección de Obra, 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 La Dirección de Obra, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2. ESPESOR

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento ($\geq 80\%$), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento ($< 80\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por La Dirección de Obra, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por La Dirección de Obra, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por La Dirección de Obra, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3. RASANTE

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, La Dirección de Obra podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4. REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento (\geq 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine La Dirección de Obra por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la *Tabla 542.17.a* o *542.17.b*, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	\leq 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5. MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

- Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la *Tabla 542.15*. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (\geq 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por La Dirección de Obra, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (\leq 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

- Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la *Tabla 542.15*. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (\geq 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por La Dirección de Obra, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (\leq 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

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

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

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

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el *Cuadro de Precios* y el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, y su medición prevista en el *Presupuesto del Proyecto*. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (*Norma UNE-EN 1097-8*), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este *Pliego* para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los *Cuadros de Precios* y el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, y su medición prevista en el *Presupuesto del Proyecto*.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este *Pliego*, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los *Cuadros de*

Precios y el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, y su medición prevista en el *Presupuesto del Proyecto*.

El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las unidades:

- 542.0010 T MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.
- 542.0100 T MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.
- 542.0050 T MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas discontinuas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos.

- 211.0020 T BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 50/70.

El polvo mineral de aportación y las adiciones sólo se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media en la mezcla resultante.

- 542.0110 T CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

543.- MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE

543.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente para capas de rodadura aquella cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos que presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la de ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y diez milímetros (8 y 10 mm) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos y tres centímetros (2 y 3 cm), respectivamente.

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

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

543.2. MATERIALES

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

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

543.2.1. LIGANTE HIDROCARBONADO

Para la capa de rodadura discontinua, se utilizará el betún BM-3c.

Si se modificase el ligante mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Director de obra establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de obra.

TABLA 543.1 – TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BM-3c	BM-3c BM-3b	BM-3b B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70	
DRENANTE	BM-3c	BM-3c BM-3a BM-3b	BM-3a BM-3b B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70	

543.2.2. ÁRIDOS

Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

El Director de obra podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de obra 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 o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de obra situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

Árido grueso

- Definición del árido grueso

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

- Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tablas siguientes.

TABLA 543.2.a – PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 75
DRENANTE			

TABLA 543.2.b – PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
----------------	-----------------------------

	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	0	≤ 1	≤ 10
DRENANTE			

- Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3 – ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	≤ 20		≤ 25	
DRENANTE	≤ 20		≤ 25	

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4 – COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤ 15	≤ 20	≤ 25	
	BBTM B	≤ 15			
DRENANTE	PA	≤ 15	≤ 20	≤ 25	

- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5 – COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO

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

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

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

Árido fino

- Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 543.2.2.2.4 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

Polvo mineral

- Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6.

TABLA 543.6 – PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
100	≥ 50

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos, tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, el Director de obra podrá modificar la proporción mínima de éste.

- Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El 100% de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso general definido en la tabla 543.7

TABLA 543.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES Cernido acumulado %	ANCHO MÁXIMO DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	--
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

- Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

543.2.3. ADITIVOS

El Director de obra fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de obra.

543.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de este tipo de mezclas bituminosas se hará según nomenclatura establecida en el UNE-EN 13108-2.

Se empleará la mezcla BBTM 11B (anterior M10).

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.9. El análisis granulométrico se hará según UNE-EN 933-1.

TABLA 543.9 – HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA**	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)								
	22	16	11.2	8	5.6	4	2	0.5	0.063
BBTM 8B*		-	100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B*		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A*		-	100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A*		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y es retenida por el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2, será inferior al ocho por ciento (8%).

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

Para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 se emplearán las mezclas bituminosas discontinuas en caliente tipo BBTM 11B (denominación anterior, M-10). El porcentaje de ligante será del 5% sobre el total de la mezcla.

El tipo, composición y dotación de la mezcla bituminosa discontinua en caliente que deberá cumplir lo indicado en la tabla 543.10.

TABLA 543.10 – TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM 8B	BBTM 11B	BBTM 8A	BBTM 11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (Kg/m ²)	75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA* DE LIGANTE (% en masa sobre el total)	4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m ²)	Firme nuevo	> 0,30			> 0,25	
	Firme antiguo	> 0,40			> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 543.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonatado determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para las mezclas tipo BBTM A.
- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.

543.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

La producción horaria mínima de la central será igual o superior a 180 t/h.

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de construcción.

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

543.5.1. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

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

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la entendedora, que en ningún caso será inferior a 135°C.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180°C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165°C). Para mezclas bituminosas tipo BBTM B las temperaturas anteriores se aumentarán en diez grados Celsius (10°C); para las mezclas discontinuas dichas temperaturas deberán disminuirse diez grados Celsius (10°C) para evitar posibles escurrimientos del ligante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de obra podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se comprobará, asimismo, la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 543.9.3.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa discontinua en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 543.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de obra podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 543.9.3.1.

543.5.2. CONTENIDO DE HUECOS

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20 deberá cumplir lo establecido en la tabla 543.11.

TABLA 543.11 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS SEGÚN UNE-EN 12697-30 (50 GOLPES POR CARA)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS
BBTM A	≥ 4
BBTM B	≥ 12
Drenante (PA)	≥ 20

543.5.3. RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PERMANENTE

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5.4. SENSIBILIDAD AL AGUA

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5.5. PÉRDIDA DE PARTÍCULAS

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5.6. ESCURRIMIENTO DEL LIGANTE

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5.7. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de obra, indicará las medidas

encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 o 542.16 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 o 531 del Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonatado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberá eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según instrucciones del Director de obra.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

543.5.8. APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%), o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

543.5.9. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad,

sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

543.5.10. TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendidora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

543.5.11. EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

A menos que el Director de obra ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación, de modo que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender,

en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación ; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de obra, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

543.5.12. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.5.13. COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de obra en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6) ; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la temperatura de la mezcla no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora ; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

543.5.14. JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otra capa asfáltica, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y

vertical en todo su espesor. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

543.6. TRAMO DE PRUEBA

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

El Director de las Construcción fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de obra determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de definitiva.

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

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

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos con otros métodos rápidos de control.

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

543.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

543.7.1. DENSIDAD

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido en la fórmula de trabajo.

Como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

543.7.2. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no debe diferir de la teórica en más de 10 mm. El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figure en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

543.7.3. REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.13 o 543.14.

TABLA 543.13 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPOS DE VIA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

TABLA 543.14 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPOS DE VIA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIAMIENTO (cm)			
	>10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

543.7.4. MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

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

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15.

TABLA 543.15 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL* valor mínimo (mm)	1,5	1,1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO** CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

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

543.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de obra, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8° C), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de obra podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60° C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

543.9. CONTROL DE CALIDAD

543.9.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 de este Pliego o 215.4 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria.

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

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

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

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- Índice de lajas del árido grueso, según UNE-EN 933-3.

Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

543.9.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 de este Pliego o 215.5 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 543.16:
 - Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
 - Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
 - Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
 - Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
 - Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130
 - Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE EN 1097-6.

Control de calidad del polvo mineral de aportación

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partícula que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
 - Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando cambie de procedencia:
 - Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10

543.9.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.9.4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Será de aplicación el apartado correspondiente del PG-3

543.11. MEDICIÓN Y ABONO

Únicamente cuando la capa de asiento construida no esté incluida en el mismo contrato, se podrá abonar la comprobación, y en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

En dicho abono, se consideran incluidos el de la preparación de la superficie y el de los áridos y polvo mineral (excluido el de aportación). No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en los planos de secciones tipo, sólo se abonarán hasta el diez por ciento (10%) de éstos. Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios para:

- 543.0020 M2 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas discontinúas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos.

- 215.0030 T BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.

El polvo mineral de aportación y las adiciones sólo se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media en la mezcla resultante.

- 542.0010 T CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

PARTE VI.- ESTRUCTURAS

600.- ARMADURAS PASIVAS

600.1.- DEFINICIÓN

Recibe este nombre el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2.- GENERALIDADES

Pueden ser barras corrugadas o mallas electrosoldadas que cumplirán con lo dispuesto en el *Artículo 32 Acero para armaduras pasivas de la Instrucción EHE-08*. En esta unidad se incluyen:

- Las armaduras.
- El doblado y colocado de las mismas.
- Los separadores, calzos, ataduras, soldaduras y soportes, Las pérdidas por recortes y despuntes.
- Los empalmes por manguitos, soldados por solape, que no estén previstos en planos.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

600.3.- MATERIALES

El acero a emplear en la fabricación de armaduras será del tipo B 500SD, con un límite elástico no menor de quinientos Newtons por milímetro cuadrado (500 N/mm²), y cumplirá con lo dispuesto en la *Instrucción EHE-08* y en los *Artículos 240 Barras corrugadas para hormigón estructural, 241 "Mallas electrosoldadas" y 600 Armaduras a emplear en hormigón estructural del Pliego PG-3/75*.

Entre el encofrado y las armaduras se dispondrán separadores de mortero, o de plástico, a fin de mantener la distancia entre ambos, estando prohibidos los tacos de madera para realizar esta función.

Los separadores deben ser aprobados por el *Ingeniero Director de Obra*.

La distancia entre los separadores cumplirá lo especificado en la *Tabla 69.8.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08* que a continuación se adjunta:

ELEMENTO		DISTANCIA MÁX.
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø ≤ 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø ≤ 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ≤ 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm

Soportes(1)	100 Ø ≤ 200 cm
-------------	----------------

Se dispondrán todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigonado.

600.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido en los Planos, aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

- KG ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, *i/* CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

En aquellas unidades de obra en que las armaduras de acero se consideren ya incluidas en la propia unidad, éstas se abonarán según se indique en las citadas unidades, no siendo objeto de abono independiente.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

Asimismo, se considera incluido en el precio el doblado y cortado de barras necesario para su colocación.

610.- HORMIGONES

610.1.- TIPOS DE HORMIGÓN

Los hormigones a utilizar serán los siguientes:

- Hormigón tipo HL-150, de resistencia característica mínima a compresión 15 N/mm², a emplear como hormigón de limpieza.
- Hormigón tipo HA-25, de resistencia característica mínima a compresión 25 N/mm² a emplear en elementos armados.

610.2.- DOSIFICACIONES

Previamente a la ejecución de los hormigones de la obra, el *Contratista* propondrá al *Director de Obra* la fórmula de trabajo para cada uno de los tipos previstos, quien a la vista de las pruebas de resistencia y rotura de las probetas que estime necesarias procederá a su aceptación, o rechazo, si lo estima conveniente.

No se podrán variar la dosificación ni las granulometrías, ni la procedencia de los áridos, sin autorización del *Director de Obra*, 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, y no pudiéndose emplear las dosificaciones aprobadas sin autorización del *Director de Obra*.

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*.

En el momento de obtener la fórmula de trabajo, se tendrá en cuenta que las dosificaciones mínimas de cemento serán las indicadas en la *Instrucción EHE-08*.

Las dosificaciones cumplirán con los requisitos recogidos en el *Artículo 71 Elaboración y puesta en obra del hormigón de la EHE-08*.

610.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

Docilidad y Consistencia

La docilidad de los hormigones cumplirá con lo especificado en el *Artículo 31.5 Docilidad del hormigón de la Instrucción EHE-08*.

Se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según *UNE-EN12350-2*.

Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

TIPO DE CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO EN CM
Seca (S)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blanda (B)	6-9
Fluida (F)	0-15
Líquida (L)	16-20

En los casos en que, por condiciones de ejecución, sea aconsejable el uso de aditivos superplastificantes, podrán aumentarse los valores de los asentamientos en el cono de Abrams hasta un límite de 10 cm. En todo caso, la utilización de estos aditivos deberá ser aprobada por el *Ingeniero Director de las Obras*.

Otras propiedades

Cuando así figure en los *Planos de Proyecto*, o lo exija el *Ingeniero Director*, el hormigón podrá estar sujeto al cumplimiento de determinadas propiedades. En principio, cabe suponer que estas propiedades adicionales no afectarán al hormigón que cumpla con las propiedades que anteceden.

610.4.- FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

La fabricación y transporte del hormigón cumplirá con los requisitos del *Artículo 71 Elaboración y puesta en obra del hormigón de la Instrucción EHE-08*.

Asimismo, el orden de mezcla de los componentes será el establecido en dicho artículo de la *EHE-08*.

No se permitirá el contacto del hormigón con trompas o canaletas de aluminio.

Está totalmente proscrita la adición de agua durante el transporte y colocación del hormigón.

610.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Juntas de construcción

En toda interrupción de hormigonado será de aplicación el *Artículo 71 de la Instrucción EHE-08 en el punto 71.5.4* el cual se refiere a las juntas de hormigonado.

La ejecución de juntas de hormigonado, no indicadas en los planos, deberá ser autorizada por el *Ingeniero Director de las Obras*.

El *párrafo tercero del Artículo 71.5.4 de la EHE-08* se complementará como se indica a continuación:

"Inmediatamente antes de colocar el hormigón fresco, todos los encofrados se ajustarán contra el hormigón ya colocado".

Juntas de dilatación

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los *Planos del Proyecto*.

Los materiales para el relleno de juntas serán de poliestireno expandido, o cualquier otro autorizado a los efectos.

Puesta en obra del hormigón

La clase de hormigón y de cemento a utilizar en cada una de las unidades de obra serán las indicadas en los *Planos del Proyecto*, las establecidas en este *Pliego* o las aprobadas por el *Ingeniero Director de las Obras*.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el *Artículo 28 Áridos de la Instrucción EHE-08*.

En general, no se dejará transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación, disgregación o contaminación con materias extrañas.

A no ser que se adopte la protección adecuada y se obtenga la autorización del *Ingeniero Director de las Obras*, se proscriben el hormigonado en tiempo lluvioso. Tampoco se permitirá el incremento en el contenido de agua por efecto del agua de lluvia, ni que ésta dañe las superficies terminadas.

El hormigón que incumpla los requisitos de este *Pliego* será retirado y reemplazado por el *Contratista*, siendo el sobre coste a cargo de éste.

Todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de las mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caída libre desde más de uno y medio (1,5) metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos (2) metros.

La compactación del hormigón se hará por vibración. 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.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los muros de hormigón en masa no se hormigonarán a sección completa, sino que se ejecutarán juntas horizontales tal y como se indica en el plano de secciones tipo. En este caso, se dejarán embebidas en el hormigón barras verticales que cosan las dos tongadas contiguas a las juntas, con los diámetros y cadencia definidas al efecto.

Hormigonado en tiempo frío

Se estará con lo establecido en el *Artículo 71.5.3.1. de la EHE-08*.

Se considera tiempo frío y, por tanto, preceptivo al presente apartado, cuando la temperatura media diaria del aire es inferior a +5°C y la temperatura del aire no supera los 10°C durante más de la mitad del día. Se han de dar estas condiciones durante más de 3 días.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En caso de que por absoluta necesidad haya que hormigonar en tiempo de heladas, se seguirán las indicaciones realizadas por la *EHE-08*.

Curado del hormigón

El curado del hormigón se realizará mediante riego con agua en la superficie, siguiéndose las Normas que, en cada caso, dé el *Director de Obra*.

No obstante, se estará con lo establecido en el *Artículo 71.6 Curado del hormigón de la EHE-08*.

610.6.- CONTROL DE CALIDAD

Los niveles de control para hormigones serán los indicados en el *Documento nº2.- Planos*. Asimismo, el *Contratista* deberá entregar a la *Dirección Facultativa*, previamente al inicio de las obras, un plan de control de la ejecución de las obras, definiendo los lotes en que se divide la obra indicando cada uno de los aspectos de control.

Ese plan de control deberá cumplir todo lo especificado en la *Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08* y deberá ser aprobado por el *Director de las Obras*.

610.7.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá y abonará (cuando no entre a formar parte de una unidad de obra con precio unitario), por metros cúbicos (m³), medidos a partir de los planos y secciones de *Proyecto*, debidamente cotejados con los elementos realmente ejecutados, aplicándose los precios recogidos en los *Cuadros de Precios*.

Se definen las siguientes unidades de hormigón:

- 610.0010 M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA C12/15 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.
- 610.0020 M3 HORMIGÓN C20/25 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.
- 610.0030 M3 HORMIGÓN C25/30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
- 610.0050 M3 HORMIGÓN C25/30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
- 610.0060 M3 HORMIGÓN C30/37 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
- 610.0070 M3 HORMIGÓN C30/37 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS..

620.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

620.1.- DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2.- TIPOS

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

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se

indican en la tabla siguiente. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

SERIE	NOMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN
PERFIL IPN	UNE 36 521
PERFIL IPE	UNE 36 526
PERFIL HEB (SERIE NORMAL)	UNE 36 524
PERFIL HEA (SERIE LIGERA)	UNE 36 524
PERFIL HEM (SERIE PESADA)	UNE 36 524
PERFIL U NORMAL (UPN)	UNE 36 522
PERFIL L	UNE-EN-10056(1)
PERFIL LD	UNE-EN-10056(1)
PERFIL T	UNE-EN-10055
PERFIL U COMERCIAL	UNE 36 525
REDONDO	UNE 36 541
CUADRADO	UNE 36 542
RECTANGULAR	UNE 36 543
HEXAGONAL	UNE 36 547
CHAPA	Véase nota 1

Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero: Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla:

235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

620.2.- CARACTERÍSTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la

libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

620.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS

Composición química.

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Características mecánicas.

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).

Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

Características tecnológicas.

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNEEN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas

de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.

Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.

Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PERDILES Y CHAPAS

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla adjunta:

SERIE	NOMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN	
	MEDIDAS	TOLERANCIAS
PERFILES IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
PERFILES IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
PERFILES HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN 10034

SERIE	NOMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN	
	MEDIDAS	TOLERANCIAS
PERFILES UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
PERFILES L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
PERFILES LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN 10056 (2)
PERFILES T	UNE-EN-10055	
PERFILES U COMERCIAL	UNE 36 525	UNE-EN-10279
REDONDOS	UNE 36 541	
CUADRADOS	UNE 36 542	
RECTANGULARES	UNE 36 543	
HEXAGONALES	UNE 36 547	
CHAPAS Y PLANOS ANCHOS DE ESPESOR 3 MM Y ANCHO 1500 MM	UNE 36 559	

620.3.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

620.4.- CONTROL DE CALIDAD

620.4.1. SUMNISTRO

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.

- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto y tipo y grado de acero).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso.

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.
- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método elección del fabricante.

- Las chapas y planos anchos de espesor ≥ 3 mm y ancho ≥ 1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.
- No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

620.4.2. ACOPIO

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
 - Serie ligera ($e \leq 16$ mm).
 - Serie media ($16 \text{ mm} < e \leq 40$ mm).
 - Serie pesada ($e > 40$ mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).
- En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.
- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química (620.3.1.1) y características tecnológicas (620.3.1.3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, podrá fijar otros criterios de aceptación y rechazo.

620.6.- ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

620.7.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

- 620.0020 KG ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S235JR EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN TOTALMENTE MONTADO.

625.- ENCOFRADOS

625.1.- DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo, "in situ", de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Este concepto incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje del encofrado.
- Desencofrado y limpieza posterior del paramento.

625.2.- CONDICIONES

Los encofrados se ajustarán a lo prescrito en el *PG-3/75*, y a las modificaciones que se establecen en las diversas *OO.MM.*, y a la *Instrucción EHE*, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los encofrados estarán de acuerdo con la forma, líneas y dimensiones de los elementos estructurales indicados en los *Planos del Proyecto*.
- La forma y dimensiones de los encofrados a emplear serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

Los encofrados pueden ser metálicos o de madera. Deben someterse a la aprobación del *Ingeniero Director de la Obra* tanto la modulación como el tipo de materiales a emplear, que serán, en general y salvo autorización expresa, de madera; en los paramentos ocultos, sin embargo, pueden emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros (20 cm.) inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

Queda proscrito el uso de tableros aglomerados hidrófugos para encofrados.

La chapa metálica para encofrados, en caso de ser autorizada, será perfectamente lisa, sin asperezas y rugosidades que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el *Contratista* deberá obtener del *Ingeniero Director de las Obras* la aprobación del encofrado realizado.

La superficie de contacto de todos los encofrados del hormigón visto será de madera, de una puesta como máximo. El recubrimiento del encofrado, o el agente desencofrante, serán compatibles con la terminación definitiva de la superficie y no contendrán sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados que se utilicen más de una vez se mantendrán en condiciones de empleo y se limpiarán cuidadosamente antes de su nueva utilización.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales a fin de 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.

Los soportes del encofrado se deberán retirar al desencofrar, o ser de tal tipo que no quede metal embebido en los cuatro (4) últimos centímetros exteriores del hormigón.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para soportar, con deformaciones no superiores a cinco (5) milímetros, no sólo el peso del hormigón sino también el efecto dinámico resultante de las vibraciones.

Se utilizarán berenjenos de cuarenta por cuarenta (40*40) milímetros en las esquinas exteriores de todo el hormigón visto, excepto donde se indique lo contrario en los *Planos del Proyecto*.

Los encofrados deberán ser lo suficientemente estancos para evitar la pérdida de lechada.

625.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados de paramentos ocultos o vistos se medirán y abonarán con arreglo a su empleo por metros cuadrados (m²) de paramento a encofrar, deducidos de los planos de definición al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

- 680.0010 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.
- 680.0030 M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje, elementos de sustentación y fijación necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado, tanto para los de madera como metálicos.

- 681.0010 M3 CIMBRA CUAJADA i/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.
- 681.0020 M3 CIMBRA PÓRTICO i/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA

682.-POLIESTIRENO EXPANDIDO EN EL ALIGERAMIENTO DE ESTRUCTURAS

682.1.- DEFINICIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras" contenidas en este Pliego.

Se define como aligeramiento al elemento destinado a formar parte de una estructura con el fin de obtener una disminución en su peso.

La forma y dimensiones de las piezas son las definidas en el Proyecto, siendo el espesor de pared de las mismas el necesario para soportar el peso del hormigón.

682.2.- EJECUCIÓN

En primer lugar se procederá al replanteo de las piezas conforme a las especificaciones definidas en el Proyecto, y a continuación se procederá a la nivelación y fijación en el lugar previsto.

Tras el replanteo, para proceder a su fijación definitiva, se deberá contar con la aprobación expresa del D.O.

Las piezas empleadas, una vez instaladas, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente las debidas a la compactación de la masa.

682.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m³) de poliestireno expandido realmente colocados. El precio incluye las piezas de poliestireno expandido, elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para

el montaje de las piezas de aligeramiento, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- 682.0010 M3 ALIGERAMIENTO DE POLIESTILENO EXPANDIDO

690.-IMPERMEABILIZACIÓN PARAMENTOS

690.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en elementos estructurales.

Las zonas del Proyecto a impermeabilizar por estar en contacto con las tierras del relleno se especifican en los planos del Proyecto y su tratamiento será común empleándose el mismo producto.

690.2.- MATERIALES

En las zonas de contacto con las tierras de relleno el material a aplicar será una pintura no tóxica de dos componentes del tipo TCN 300.

Para la impermeabilización de tablero o losa superior se empleará caucho polimerizado, en una capa de 3 mm de espesor.

690.2.1.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

El compuesto estará diseñado especialmente para la protección de superficies de hormigón y acero, siendo resistente al agua, a las soluciones acuosas de álcalis o de ácidos, a las sales de descongelación, al petróleo, a los aceites minerales y a los agentes atmosféricos; tendrá una elevada resistencia mecánica para soportar el paso directo del tráfico sobre él y, gracias al agregado mineral esparcido, deberá presentar una resistencia duradera al deslizamiento húmedo.

Datos básicos de los materiales a emplear (para producto mezclado a 20°C):

	Base + endurecedor + mineral	Base + endurecedor
DENSIDAD DE MASA	Aprox. 1,49 g/cm ³	Aprox. 1,49 g/cm ³
CONTENIDO EN SOLIDOS	100% por Volumen	100% por Volumen
PUNTO DE INFLAMACIÓN	Base > 65° endurecedor > 65°C	-

El agregado mineral a emplear será "Mandurax" o arena de cuarzo, con una granulometría adecuada al tipo de uso y recomendada por el Fabricante del compuesto.

690.2.2.- DATOS ADICIONALES

Película seca y rendimiento teórico (base + endurecedor + agregado mineral):

RENDIMIENTO	M2/KILO	0,35
TEÓRICO	1M2/LITRO	0,4
ESPESOR DE PELÍCULA SECA EN MILÍMETROS		2,5

El gasto de agregado mineral variará entre 1'5 y 8 kg./m² dependiendo del tamaño de partícula empleada.

Tabla de curado:

Temperatura del sustrato	Seco al tacto		Curado Total
	Para pisar	Para tráfico	
10°C	24 horas	72 horas	14 días
20°C	16 horas	40 horas	7 días
30°C	12 horas	24 horas	4 días

Propiedades físicas del material curado:

	Base + endurecedor + mineral	Base + endurecedor
Carga mínima de rotura	23 MPa	25 MPa
Elongación a la rotura	0,6%	1,5%
Módulo de elasticidad	10.000 MPa	3.000 Mpa

Vida de la mezcla (a viscosidad de aplicación):

TEMPERATURA	VIDA DE LA MEZCLA
10°C	75 MINUTOS
20°C	45 MINUTOS
30°C	30 MINUTOS

690.3.- EJECUCIÓN DE LAS DE LAS OBRAS

690.3.1.- ZONAS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS DE RELLENO

Antes de la aplicación de la pintura se chorreará con arena la superficie de hormigón para eliminar la lechada superficial de ésta, así como las partículas de suciedad que pudieran estar adheridas. Si los paramentos estuvieran manchados de grasa o aceite, se limpiarán con soluciones alcalinas, dejándolos posteriormente secar antes de chorrear.

La capa a aplicar de pintura tendrá un espesor mínimo de 300 micras en película seca.

690.3.2.- ACABADO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN

La aplicación se realizará sobre una superficie de hormigón limpia y seca (máximo contenido de humedad 5%). La textura de terminación del puente será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas. La geometría superficial del hormigón será tal, que con regla de 1 metro las irregularidades sean menores de 4 mm. Asimismo, con regla de 6

metros las irregularidades serán menores de 10 mm. No se admitirán de ninguna manera aquellas zonas que puedan retener agua.

690.3.3.- LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN

Se realizará mediante un chorreado con arena o un abujardado con púas de acero y posterior aspiración del polvo para eliminar las partes friables. Respecto a la ejecución de la limpieza y a la forma de ejecutarla se seguirán las instrucciones del Fabricante del compuesto. El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación por escrito, tres meses como mínimo antes de proceder a la limpieza, un dossier desarrollado y firmado por el Fabricante, donde quedará reflejado el desarrollo completo del método de limpieza a emplear recomendado por él.

690.3.4.- IMPRIMACIÓ DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN

Se tendrá en cuenta que la temperatura de la mezcla (base más endurecedor), en el momento de la aplicación, deberá ser superior a 10°C.

La imprimación con el compuesto no tóxico sin agregado mineral se realizará con cuchilla sueca o llana de albañil. El suelo se delimitará en zonas apropiadas para el revestimiento con la cantidad de mezcla que se vaya a utilizar. Una vez determinada la cantidad de mezcla a emplear para una superficie delimitada que permita su aplicación en un tiempo que ofrezca garantías suficientes para que la vida útil de la mezcla no se sobrepase, entonces se comenzará la aplicación propiamente dicha, mezclando y vertiendo la cantidad necesaria del compuesto en la sección de superficie medida, esparciéndola de una vez y nivelándola con una cuchilla o llana dando un espesor de aproximadamente 0'5 mm.

Aplicación del compuesto no tóxico y adición posterior de agregado mineral sobre la superficie recién aplicada:

Los tres componentes del sistema (base-endurecedor-agregado mineral) se entregarán para su mezcla en cantidades de aplicación ajustadas unas con otras en las siguientes proporciones en peso:

	Base + endurecedor + mineral	Base + endurecedor
DENSIDAD DE MASA	Aprox. 1,49 g/cm ³	Aprox. 1,49 g/cm ³
CONTENIDO EN SOLIDOS	100% por Volumen	100% por Volumen
PUNTO DE INFLAMACIÓN	Base > 65° endurecedor > 65°C	-

La base y el endurecedor se mezclarán completamente con un agitador (máximo 800 revoluciones por minuto) para evitar las inclusiones de aire. Después se añadirá el agregado y se agitará durante unos 4 minutos. A continuación, se verterá la mezcla en un bote limpio y se volverá a agitar completamente. La vida de la mezcla a una temperatura de 20°C será como mínimo de 45 minutos.

La aplicación sobre la superficie del hormigón, ya imprimada con una capa de 0'5 mm del propio material no tóxico sin agregado mineral, se realizará con cuchilla sueca o llana de albañil.

El suelo se delimitará en zonas apropiadas para el revestimiento con la cantidad de mezcla que se vaya a utilizar.

Una vez determinada la cantidad de mezcla a emplear para una superficie delimitada que permita su aplicación en un tiempo que ofrezca garantías suficientes para que la vida útil de la mezcla no se sobrepase, entonces se comenzará la aplicación propiamente dicha, mezclando y vertiendo la cantidad necesaria del compuesto en la sección de superficie medida, esparciéndola de una vez y nivelándola con una cuchilla o llana dando un espesor de 2'5 mm.

Posteriormente y con el compuesto aplicado todavía húmedo, se esparcirá sobre él agregado mineral, cubriendo totalmente la superficie. Este procedimiento se continua en la zona medida siguiente y vuelve a esparcirse el agregado mineral otra vez sobre la superficie recién aplicada.

El agregado mineral debe estar limpio, seco y no debe contener ninguna materia orgánica. La temperatura del hormigón deberá estar por encima de los 10°C para que se pueda aplicar el compuesto. No se comenzará la aplicación ningún día sin permiso de la Dirección de obra; igualmente, la Dirección podrá parar la aplicación cuando prevea que la temperatura del sustrato vaya a bajar por debajo de los 10°C o vaya a llover durante las próximas horas.

690.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los distintos tipos de impermeabilización a realizar en la ejecución de las obras se medirán por metros cuadrados (m²) realmente impermeabilizados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedará incluido cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

- 690.0021 M2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL TABLERO MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO SBS EN SISTEMA MONOCAPA, AUTOPROTEGIDA CON GRÁNULOS CERÁMICOS, DE 6 kg/m² DE MASA NOMINAL, TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, INCLUSO PREPARACIÓN Y LIMPIEZA PREVIA DEL SOPORTE, SOLAPES Y PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD. TOTALMENTE TERMINADA.
- 690.0040 M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA i/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN..
- 690.0050 M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 kg/m², BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE

PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS..

- 690.0060 M2 IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EJECUTADA MEDIANTE EMULSIÓN BITUMINOSA PARA IMPRIMACIÓN, OXIASFALTO EN SACOS TIPO OA 80/25, DE APLICACIÓN EN CALIENTE Y LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE BETÚN ASFÁLTICO 4 kg/m².

691.- JUNTAS EN OBRAS DE HORMIGÓN

691.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por junta en obras de hormigón el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón.

691.2.- MATERIALES

Las características del poliestireno serán las indicadas en el artículo 287 de este pliego. El sellado de mástic bituminoso será de acuerdo con lo indicado en el capítulo de ligantes bituminoso

691.3.- SUMNISTRO

Para juntas de estructuras, el poliestireno expandido se empleará en planchas.

Cada embalaje de producto deberá ir acompañado de una etiqueta o albarán en el que figuren al menos los datos siguientes:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Tipo de poliestireno expandido, según norma UNE 92 110.

691.4.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

La maquinaria y equipos utilizados en la manipulación de los elementos de poliestireno expandido, garantizarán la integridad del producto.

Los elementos de poliestireno expandido no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizos en tiempo frío, rechazándose los que aparezcan deteriorados.

Las condiciones de almacenamiento no deben comprometer, ni las posibilidades de puesta en obra, ni sus características de utilización. Los bloques o planchas de poliestireno expandido se acopiarán en condiciones adecuadas debiendo estar protegidos contra la acción del viento, del sol, de la lluvia y del ruego.

691.5.- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes: " 2 mm en espesor, " 3 mm en altura y " 6 mm en longitud.

691.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos comprendidos entre dos juntas de estanquidad, o entre una junta de estanquidad y una de retracción, se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de estanquidad, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta de la forma indicada en los Planos, y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanquidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos.

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanquidad. A continuación, se fijará sobre la superficie de la junta una plancha de poliestireno expandido para permitir el movimiento relativo entre las dos superficies de hormigón que separa.

691.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas se medirán por metros lineales (m.l.) de junta de dilatación colocada, medidos sobre planos y se abonará al precio especificado en los cuadros de precios para la unidad de obra.

- 694.0040 M JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

En el precio unitario quedarán incluidas las propias juntas de dilatación, las planchas de poliestireno expandido y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución

692.-APOYO DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 692 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Igualmente, los apoyos elastoméricos se atenderán a la "Nota Técnica DGC de 1995", junto con lo dispuesto a continuación

692.1.- DEFINICIÓN

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una plancha de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos que se colocarán son los zunchados, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

Los apoyos empleados en el Proyecto serán del tipo:

- Neopreno circular zunchado (standard, anclado o gofrado).
- Neopreno rectangular zunchado (standard, anclado o gofrado).
- Neopreno confinado-teflón

692.2.- MATERIALES

La forma y dimensiones de los elementos de apoyo y de las placas de mortero de asiento deberán ser las indicadas en los planos.

Los aparatos de apoyo deberán suministrarse por un fabricante de reconocida solvencia garantizándose sus características, que en cualquier caso, no serán inferiores a las previstas en el Proyecto, es decir, la calidad del neopreno será acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de obra el Certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentren dentro de las tolerancias admitidas.

692.2.1.- MATERIAL ELASTOMÉRICO

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a (ASTM D-676) 60 +/- 3
- Resistencia mínima a tracción 17 N/mm²
- Alargamiento en rotura. 350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

- Cambio en dureza Shore a + 10 %
- Cambio en resistencia a tracción - 15 %
- Cambio en alargamiento - 40 %
- Deformación remanente 35 %

El módulo de deformación transversal no será inferior a 11 N/mm².

Las limitaciones del neopreno confinado son las siguientes:

- ✓ Tensión admisible del neopreno: entre 25 y 30 MPa
- ✓ Capacidad de giro: 0.01 - 0.02 rad

692.2.2.- ZUNCHOS DE ACERO.

Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de 240 N/mm² y una carga en rotura mínima de 420 N/mm².

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de (8 N/mm²), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

692.3.- EJECUCIÓN DE OBRA

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450, que tendrá las dimensiones especificadas en los planos.

692.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los aparatos de apoyo se medirán por decímetro cúbico (dm³) de material elastomérico colocado y se abonarán a los precios especificados en los cuadros de precios para cada tipo. La medición se realiza considerando el espesor total del apoyo.

- 692.0100 DM3 APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO Y NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.

Se incluye en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la ejecución de los dados de asiento con mortero de cemento M-450 o con mortero sin retracción específico para asiento de aparatos de apoyo.

Así mismo se incluye la colocación de los pernos de anclaje y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

695.- PRUEBAS DE CARGA

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 695 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

695.1.- DEFINICIÓN

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en estructuras antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de las estructuras, de acuerdo con las "Recomendaciones para la realización de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera" del 1999, aprobadas por la Dirección General de Carreteras.

El adjudicatario presentará al Ingeniero Director de las Obras, para su aprobación, el proyecto correspondiente para la realización de las pruebas de carga de las estructuras.

695.2.2.- MEDICIONES MÍNIMAS A REALIZAR

En cada estructura y para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:

- Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
- Secciones de apoyo: Deformaciones verticales.

Para cada estructura y en cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los estados de carga que se consideren más desfavorables.

Los pesos se colocarán en la posición de carga indicada en cada caso, manteniéndose en ella 10 minutos, descargando después la estructura y dejando otros 10 minutos antes de empezar un escalón de carga. Se comprobará el cumplimiento de los criterios de estabilización y remanencia de las citadas Recomendaciones

Las flechas se medirán:

- Antes de empezar la prueba de carga.
- A los 10 minutos de colocados los pesos de cada escalón de carga.
- 10 minutos después de retirados los pesos en cada escalón de carga.
- Al día siguiente y a la misma hora en que se inició la medición de flechas.

695.2.3.- APARATOS A EMPLEAR

Flexímetros, para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm de recorrido y 0'01 mm de precisión.

- Lupas graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro.

- Termómetros para obtener un control de la temperatura en los puntos en que pueda afectar al resultado de la prueba.

695.2.4.- COLOCACIÓN DE APARATOS

Como se indicó anteriormente, se colocarán flexímetros en las secciones centrales y apoyos de cada tablero.

695.2.5.-PREPARACIÓN DE LA PRUEBA

Cálculo

Con los datos de proyecto y de obra (características del hormigón, espesores reales, cargas permanentes, etc.), y con los tipos de camiones y cargas elegidos, se hará en primer lugar un croquis en planta de la situación exacta de cada peso y, si es el caso, de sus ejes en el tablero.

Este croquis será reflejado en el tablero mediante señales adecuadas para la correcta situación de cada peso.

Una vez definido el croquis de cargas y situaciones, se procederá a calcular los esfuerzos y las flechas correspondientes en cada punto y sección definidos en el apartado A) y para cada escalón de carga.

Referencias Fijas y Mediciones Precisas.

Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición ya indicados en el apartado A), refiriéndolos a puntos fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga, de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera en cada escalón de carga.

Observación previa del Tablero.

Antes de comenzar las pruebas se recorrerán detenidamente las estructuras, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en donde se hagan estas medidas, para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

Resultados y Tolerancias.

En cada escalón de carga las deformaciones no deben diferir en más del 25% de las calculadas. En caso contrario, se repetirá el escalón de carga y las medidas correspondientes antes de pasar al escalón siguiente.

La deformación remanente al descargar el tablero no debe superar el 25% de la producida por la sobrecarga total aplicada. En caso contrario, se volverá a aplicar toda la sobrecarga, debiendo ser la nueva deformación, medida 15 minutos después de haber terminado de retirar la sobrecarga, inferior al 20% de la deformación producida por la aplicación de esta segunda sobrecarga.

Si las deformaciones exceden de los límites tolerados en más del 50%, no se considerará aceptable el tramo para su uso.

En este caso, se revisarán cuidadosamente el proyecto y la fidelidad de la ejecución con arreglo al mismo, y se decidirá a la vista de propuesta razonada si procede poner el tramo provisionalmente en servicio.

En caso afirmativo, transcurrido un año, si la estructura no ha sufrido deformaciones o averías de alguna importancia, se repetirán todas las pruebas realizadas anteriormente y se decidirá también a la vista de otra propuesta razonada, si se acepta definitivamente el tramo o si es preciso sustituirlo o reforzarlo.

695.2.6.-DESARROLLO DE LA PRUEBA

Antes de comenzar la Prueba de Carga.

- Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de tener durante la prueba: los ejes longitudinales de los camiones y los transversales de los ejes en estas posiciones.
- Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
- Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida.
- Se harán la nivelación, observación y medición de fisuras previstas.
- Medición de la temperatura y humedad ambiente y la temperatura en las vigas extremas.
- Medición de flechas en el tablero descargado.

Durante la Realización de la Prueba de Carga

Se colocará primero un peso en su posición exacta antes de entrar o colocar el siguiente de la misma fila y así sucesivamente hasta completar ésta.

Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tendrán valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

Una vez colocada toda la fila, se harán las medidas en los puntos previstos.

Se continuará cargando, con las mismas precauciones antes citadas, cada uno de los escalones de carga.

- Durante cada escalón de carga se medirá la temperatura y la humedad ambiente y las temperaturas en las vigas extremas, así como se observará detenidamente toda la

estructura para detectar la formación y progresión de fisuras, midiendo sistemáticamente en cada escalón la anchura de éstas.

- Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
- Se anotarán siempre los datos siguientes:
 - Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
 - Lista y matrícula de los vehículos utilizados, con sus pesos por ejes.
 - Posiciones de los vehículos en cada escalón de carga.
- Resultados de cada medición de cada aparato.
- Comprobación de flechas calculadas y medidas.
- Informes que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Comienzo y progresión de fisuras.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.).

Acta de las Pruebas de Carga

Una vez terminada la prueba se hará un informe que constará como mínimo de:

- Croquis de situación de camiones, pesos o vagones, indicando posiciones y cargas por eje.
- Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
- Croquis de situación de puntos de referencia fijos.
- Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
- Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
- Diagrama de flechas reales (tanto longitudinales como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
- Diagrama de los descensos de los apoyos.
- Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
- Valores registrados de temperatura y humedad.
- Registros de fisuras.
- Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
- Conclusiones, donde figurará expresamente la aceptación o no del tramo ensayado con las exigencias de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

695.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las pruebas de carga se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios para la siguiente unidad:

- 695.0010 UD REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/

LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES ISOSTÁTICOS.

- 695.0040 UD REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO ≤ 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES ≤ 20 m
- 695.0120 UD PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA

En la unidad se consideran incluidos los costes del andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, medios auxiliares, puntos fijos, bases de nivelación y cuantas obras sean necesarias para la realización de la prueba de carga, el equipo de ensayo (personal y equipo técnico especializado, gastos de viaje, dietas, amortización de aparatos, material fungible, etc.) y el camión cargado/día. Los precios unitarios a considerar se recogen en los cuadros de precios del Proyecto.

Las pruebas de carga se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director de las Obras, poniendo el adjudicatario cuantos medios materiales y humanos sean necesarios para su realización. El Contratista ejecutará todas las labores necesarias para llevarlas a cabo según las prescripciones de este Pliego y del proyecto de prueba de carga y las instrucciones de la Dirección de Obra.

PARTE VII.-SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

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 contenida en la *Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.*

Además se estará de acuerdo con lo dispuesto en las siguientes Normas:

- *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 sobre los criterios de aplicación y de su mantenimiento de las características de la señalización horizontal.*

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 éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- TIPOS

Los tipos de marca vial a emplear serán permanente de color blanco y retroreflexión de tipo II diseñada específicamente para mantener la retroreflexión en seco, con humedad y con lluvia. Para las marcas viales tipo II definidas en el este *Proyecto* se empleará un producto P-RR.

700.3.- MATERIALES

700.3.1.- Especificaciones

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.

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 retroreflejada o retroreflexión (RL)	En seco	R3		R3	
		En húmedo	RW2		RW3	
		Bajo lluvia	-		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β sobre pavimento	Bituminoso	B2		B2	
		De hormigón	B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q_d) sobre pavimento	Bituminoso	Q2		Q2	
		De hormigón	Q3		Q3	
		Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3
	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			

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 color blanco P6 (factor de desgaste 15 a 18) conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1 del *PG-3*.

Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas y termoplásticos de color blanco serán las indicadas la tabla:

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS TERMOPLÁSTICAS 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	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACCELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA AL ALCALIS (**)	Pasa		

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	≥ SP3		
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Sólo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.
(**) Sólo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

Acreditación de los materiales

Para las pinturas y termoplásticos 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.

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 LIGANTES	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

Materiales de Post-Mezclados

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.

700.3.2.- CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección de la clase de durabilidad

Las marcas viales serán de la clase de durabilidad P6 según Norma UNE-EN 13197.

Selección de la naturaleza del material base

Se ha seleccionado para su aplicación en este Proyecto como material base sobre pavimentos de hormigón: Pintura termoplástica.

Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio y los áridos antideslizantes tendrán unos consumos de 500 g/m² para las pinturas termoplásticas en caliente y 750 g/m² en el caso de las pinturas.

700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales de color blanco, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la Tabla 700.11 del PG-3.

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				PERIODO		
		En seco		En húmedo				
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R _L)	R4		RW2		180 días		
		R3		RW1		365 días		
		R2		RW1		730 días		
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β o coeficiente Q _d sobre pavimento	Bituminoso	B2 o Q2			En todo momento de la vida útil		
		De hormigón	B3 o Q3					
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q _d) sobre pavimento	Bituminoso	Q2		Q2			
		De hormigón	Q3		Q3			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	X	1	2		3	4
			Y	0,355	0,305		0,285	0,335
			0,355	0,305	0,325	0,375		
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT	S1						

700.5.- MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

700.5.1.- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el *Director de las Obras*. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el *Contratista*, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la *Norma UNE 135277-1*.

700.5.2.- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la *Norma UNE 135277-1*. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la *Norma UNE 135277-2*.

El *Director de las Obras*, fijará la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la *Norma UNE 135277-1*.

700.5.3.- Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del *Contratista*) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el *Anexo A de la Norma UNE 135277-1*.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la *Norma UNE 135277-2*.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la *Norma UNE 135277-1*.

700.5.4.- Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, determinada de acuerdo con la *Norma UNE 135277-1*.

700.5.5.- Acta de ajuste en obra de la maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del *Director de las Obras*, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la *Norma UNE 135277-1*, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6.- EJECUCIÓN

700.6.1.- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el *Contratista* someterá a la aprobación del *Director de las Obras* los sistemas de señalización, a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

700.6.3.- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

En los caso de realizarse el pintado sobre un pavimento con marcas viales existentes, se realizará un borrado mecánico de las marcas viales existentes mediante microfresado. Esto se aplica tanto para la ejecución de la señalización provisional como de la definitiva.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con marca vial antigua.

700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0,05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85°) inferior a cuatro décimas ($< 0,4$). El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6.- Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora ($> 25 \text{ km/h}$). En caso de rebasarse estos límites, el *Director de las Obras* podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8.- CONTROL DE CALIDAD

700.8.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2.- Control de procedencia de los materiales

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* y en el *PG-3*.

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.

Los productos para marcas viales a emplear en el presente *Proyecto* tienen la obligación de estar en posesión del marcado CE según *Decisión productos para marcas viales 96/579/CE*.

Identificación y toma de muestras

Se estará a lo dispuesto en el *Apartado 700.8.2.2 de la Orden FOM/2523/2014*.

Control de calidad de los materiales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal El *Director de las Obras*, para materiales base, podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la *Tabla 700.5* de este artículo.

Sobre las microesferas de vidrio de 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

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. Para pinturas, el *Director de las Obras* podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

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.

Toma de muestras

Se estará a lo dispuesto en el *Apartado 700.8.3.3 de la Orden FOM/2523/2014*.

Ensayos de comprobación

Se estará a lo dispuesto en el *Apartado 700.8.3.4 de la Orden FOM/2523/2014*.

Control de la unidad terminada

- 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.

- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (*Norma UNE-EN 1436*), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El *Director de las Obras*, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

- Métodos 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 (R_L).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICAS				
	R_L	RW	SRT	Q_d 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

- 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 (R_L).

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 estará a lo dispuesto en el *Apartado 700.9.1 de la Orden FOM/2523/2014*.

700.9.2.- Puesta en obra

Se estará a lo dispuesto en el *Apartado 700.9.2 de la Orden FOM/2523/2014*.

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 la *Tabla 700.11*. 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*.

700.9.4.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el *Proyecto*, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

700.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. El abono de esta unidad se hará al precio unitario correspondiente de los *Cuadros de Precios* para:

- 700.0080 ML MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- 700.0100 ML MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA, DE 10 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- N-700.0200 ML MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA TIPO II (RW) REFLECTANTE, ACRÍLICA, DE 30 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- N-700.0210 ML MARCA VIAL DE PINTURA TIPO II (RW) AMARILLA REFLECTANTE, ACRÍLICA, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

Las marcas viales empleadas para símbolos y cebreados se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, según los precios que figuran en los *Cuadros de Precios*:

- 700.0140 M2 MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE PINTADA)
- N-700.0140 M2 MARCA VIAL TIPO II (RW) DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS, i/ PREPARACIÓN DE LA

SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

El precio incluye la preparación de la superficie, el premarcaje, la parte proporcional de señalización móvil y en su caso, para los trabajos a ejecutar en jornada nocturna, la parte proporcional de iluminación de la zona de trabajo.

701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el *Artículo 701 "Señales, carteles verticales de circulación retrorreflectantes"*, según la redacción del mismo contenida en la *Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos*.

Además, se estará de acuerdo con lo dispuesto en la *Norma 8.1-IC Señalización Vertical aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo*.

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.

701.2.- MATERIALES

701.2.1.- 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.

701.2.2.- 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*.

701.2.3.- Material retrorreflectante

De acuerdo con la Norma 8.1-IC, "Señalización vertical" las señales a disponer en el siguiente Proyecto tendrán la siguiente clase de retrorreflexión:

- Carteles: clase RA3-ZA
- Señales verticales: clase RA2.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la Norma UNE-EN 12899-1.

701.2.4.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la Norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, 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.- 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.

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 lo indicado en la Norma UNE 135340.

CARACTERÍSTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES DE 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 NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R _A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETRORREFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAÍDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

701.4.- EJECUCIÓN

701.4.1.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.4.2.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del presente Proyecto.

701.5.- CONTROL DE CALIDAD

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 estando en todo caso de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 701.7 del PG-3.

701.6.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

701.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.

- 701.0040 UD SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
- 701.0080 UD SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
- 701.0110 UD SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 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.
- 701.0120N UD SEÑAL RECTANGULAR DE 30X90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, 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.
- 701.0190 UD SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 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.
- 701.0230 M2 CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
- 701.0270 M2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 i/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

En los precios quedan incluidos las cimentaciones, los elementos de sustentación y anclajes y todos los medios manuales y mecánicos para la correcta ejecución de la unidades descritas.

703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan

determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

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.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes empleados en el presente Proyecto son: Paneles direccionales TB-1: 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.

Baliza cilíndrica H-75: de geometría 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. Debiendo de cumplir la Norma UNE 135 363 98.

Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

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. Conos TB-6

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 del PG-3, así como lo especificado en la Norma UNE-EN 12899-1.

703.2.- MATERIALES

703.2.1.- 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.

703.2.2.- 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*.

703.2.3.- Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de las balizas cilíndricas 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.

703.2.4.- 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 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, 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.

703.3.- 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*.

703.4.- EJECUCIÓN

703.4.1.- 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*.

703.4.2.- 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*.

703.5.- 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.

703.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento se medirán y se abonarán por unidades realmente colocadas en obra según los *Cuadros de Precios* para:

- 702.0010 UD CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.
- 702.0020 UD CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.
- 703.0020 UD HITO DE VÉRTICE N-120 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.
- 703.0045 UD HITO DE ARISTA (DE 155 cm) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA CIMENTACIÓN.
- 703.0065 UD HITO DE ARISTA (DE 45 cm) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.
- 703.0010 UD BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.
- 701^{703.0080A}.0430 UD HITO KILOMÉTRICO S-572 DE 40x60 cm DE LADO, CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2 i/ POSTE, TORNILLERÍA Y CIMENTACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.
- 701.0470 UD HITO MIRIAMÉTRICO RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.
- 703.0080 UD PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

En el precio están incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, el suministro, el transporte, la puesta en obra y su posterior retirada, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

704- BARRERA DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 704 "Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

703.1.- DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2.- TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados. Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

704.3.- MATERIALES

704.3.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las

instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

704.3.2.- BARRERAS Y PRETILES

Las barreras de seguridad y los pretiles 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 y pretiles, 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

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900. El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretiles. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretiles, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

704.3.4.- CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o 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.

Para los pretilas, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos —tanto obras de paso como coronaciones de muros— sobre los que se vayan a sustentar esos pretilas. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

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).

No se dispondrán pretilas que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretilas se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil 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 y pretilas 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 OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilas o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

704.4.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretilos o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

704.4.3.- REPLANTEO

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.4.3.- INSTALACIÓN

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

704.5.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilos o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.6.- CONTROL DE CALIDAD

704.6.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2.- CONTROL DE PROCEDENCIA DE 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.

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 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 Y RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8.-PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de 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.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

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

- 704.0540 M BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,00 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).
- 704.1510 M BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I 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).
- 704.0620 M BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,90 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).
- 704.2740 M BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON DOBLE CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W2 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).
- 704.0740 M BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W1 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD.

NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).

- 617.0710N M PRETIL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 M. ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL O LA TRANSICIÓN COMO LONGITUD DE PRETIL (INCLUIR EN PPTP).

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

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

- UNE-EN 1317-1 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.

- UNE-EN 1317-2 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretilas.

- UNE-EN 1317-3 Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.

- UNE-ENV 1317-4 Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.

- UNE-EN 1317-5 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.

- UNE-EN 1991-2 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.

- UNE 135900-1 Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilas. Parte 1: Terminología y procedimientos de ensayo.

- UNE 135900-2 Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilas. Parte 2: Clases de comportamiento y criterios de aceptación.

705- PRETILES METÁLICOS EN ESTRUCTURAS

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilos metálicos en carreteras y en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas para las Obras de Carreteras y Puentes (Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999).

705.1.-DEFINICIÓN

Los pretilos son sistemas de contención de vehículos, funcionalmente análogos a las barreras de seguridad, pero específicamente diseñados para bordes de tableros de puentes y obras de paso, coronaciones de muros de sostenimiento, y obras similares.

705.2.-MATERIALES

En el presente proyecto se han definido pretilos metálicos de nivel de contención H4b.

Se considera altura útil de un pretil metálico, la altura hasta la parte superior del elemento más elevado \ resistente al impacto descrito en la UNE-EN 1317.

705.3.-DISPOSICIÓN DE LOS PRETILES METÁLICOS

En el presente proyecto se han definido pretilos metálicos de nivel de contención H4b.

Se considera altura útil de un pretil metálico, la altura hasta la parte superior del elemento más elevado \ resistente al impacto descrito en la UNE-EN 1317.

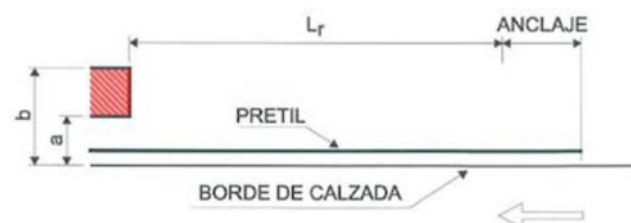
705.3.1.- DISPOSICIÓN LONGITUDINAL

Generalidades

Los pretilos se situarán generalmente paralelos al eje de la carretera (aunque en curvas se puedan adoptar otras disposiciones para reducir el ángulo de choque), de forma que intercepten la trayectoria de vehículos fuera de control que, de no existir aquéllos, llegarían al borde del tablero o estructura.

Anticipación del comienzo

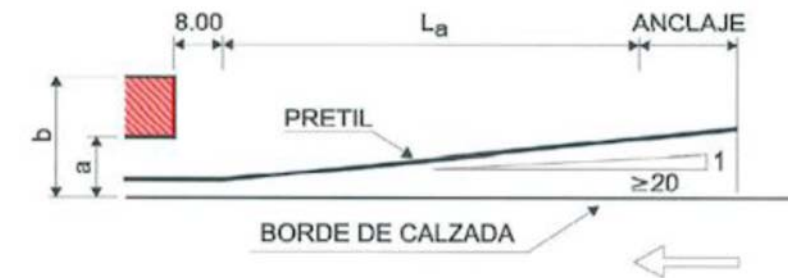
Salvo justificación en contrario, se recomienda que los pretilos sean iniciados (sin contar la longitud de anclaje) antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero, a una distancia L_r (ver figura), dada por la tabla que se adjunta:



DISTANCIA TRANSVERSAL A UNA ZONA PELIGROSA U OBSTÁCULO (M)		DISTANCIA MINIMA LR(M) DEL COMIENZO DEL PRETIL A LA SECCION EN QUE RESULTA ESTRICTAMENTE	
		CALZADA UNICA	CALZADAS SEPARADAS
a	<2	100	140
	2-4	64	84
b	4-6	72	92
	>6	80	00

Si el principio del pretil forma un ángulo (a razón de 20 m de longitud por cada metro de separación transversal) con el borde de la carretera, se podrá reducir a 8 m el tramo paralelo a éste antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero.

La longitud mínima recomendada L_a (sin incluir el anclaje) del tramo que forma ángulo (ver Figura), será la indicada en la tabla.

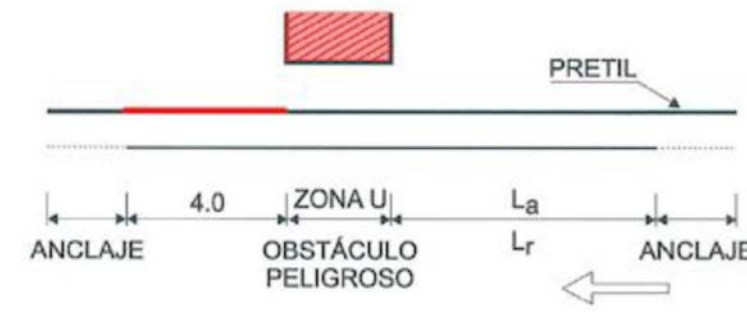


DISTANCIA MAXIMA (B) A UNA ZONA PELIGROSA U OBSTACULO (M)	LONGITUD MINIMA LA(M) DEL TRAMO EN ANGULO	
	CALZADA UNICA	CALZADAS SEPARADAS
< 4	36	40
4-6	4	52
>6	52	60

Prolongación de la terminación

Más allá (en el sentido de recorrido del vehículo) de la sección en que termina la zona peligrosa, borde de tablero o estructura, se recomienda prolongar el pretil, con los siguientes criterios:

- En carreteras de calzadas separadas, un mínimo de 4 m, paralelamente a la carretera.



Transiciones

Cuando en los extremos del pretil se pueda disponer una transición a otro sistema de contención distinto tal y como se describe en sus fichas correspondientes, las longitudes de anticipación y prolongación se podrán realizar empleando dichos sistemas.

Continuidad

Si entre los elementos extremos de dos sistemas consecutivos de contención de vehículos quedarán menos de 50 metros, se unirán en un solo sistema continuo, excepto donde esté justificada una interrupción (p.e. por la existencia de un acceso).

705.3.2.- DISPOSICIÓN TRANSVERSAL

Los pretilos se dispondrán:

- Donde no haya aceras, en el borde del tablero.
- Donde haya aceras, entre éstas y la parte de la plataforma reservada a la circulación rodada.

Distancia al borde la calzada

Los pretilos se dispondrán paralelos a la carretera y no se colocarán a menos de 0,50 metros del borde de la calzada. Se recomienda en cualquier caso colocarlos lo más lejos posible del borde de la calzada, sin rebasar las distancias máximas indicadas en la tabla 4.

La zona comprendida entre el borde de la calzada y el pretil deberá ser plana, y estar desprovista de obstáculos y, en caso de refuerzo, se reacondicionará para evitar desniveles que puedan encarrilar las ruedas de un vehículo.

NÚMERO DE CARRILES	VELOCIDAD DE PROYECTO Vp (KM/H)						
	50	60	70	80	100	120	140
1					36		40
2					4		52
3					52		60
4							

Distancia a desniveles

La distancia del pretil al desnivel será como mínimo la indicada en las fichas de cada pretil y que responde a la disposición de ensayo del mismo (norma UNE-EN 131 7). En dicha distancia, necesaria para permitir la deformación del pretil en el supuesto de accidente, sin que el vehículo (su rueda) alcance el desnivel salvado por la estructura, la superficie deberá ser plana y estar desprovista de obstáculos. Para pretilos metálicos con marcado CE, esta distancia será al menos la deflexión dinámica (apartado 3.4. de la UNE-EN 1317-2) obtenida en el ensayo para su nivel de contención. Esta distancia por detrás del pretil podrá ser

aprovechada como acera, siempre que se dispongan de las preceptivas barandillas peatonales.

Disposición en altura

La altura y disposición de los pretilos, será la indicada en los planos del proyecto.

Inclinación

Durante su instalación o puesta en obra, se cuidará especialmente la inclinación del pretil respecto de la plataforma adyacente, de forma que resulte perpendicular a ésta.

Cimentación

Cada pretil tiene su propia armadura de anclaje que no son intercambiables entre distintos pretilos al poder suponer una incidencia significativa en los parámetros de ensayo si se aplica la UNE EN 1317. Por el mismo fundamento se asegurará la compatibilidad entre las armaduras del tablero de la estructura y la correspondiente al anclaje

Extremos

Los extremos de un pretil no constituirán un peligro para los vehículos que puedan impactar contra ellos; en caso contrario, se protegerán como si se tratase de un obstáculo aislado.

Los extremos de los pretilos se ejecutarán en cada uno de ellos, tal como se indica el proyecto.

Accesos a puentes, viaductos, obras de paso.

Se cuidará la continuidad entre los pretilos de la estructura y las barreras de seguridad del margen de la carretera y, en su caso, de la mediana en los accesos a aquélla: su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual, empleando las disposiciones sobre transiciones.

Aunque el margen de la carretera no necesite "per se" una barrera de seguridad, se instalará una (con rigidez creciente y el anclaje necesario) entre aquél y el pretil, de manera que se evite que la trayectoria de un vehículo fuera de control pueda alcanzar el desnivel salvado por la estructura. Esta disposición solo podrá ejecutarse cuando el pretil descrito en las fichas correspondientes (disposición de ensayo) esté unido a otro sistema.

Cuando no se describe transición alguna en las fichas correspondientes, el pretil no podrá emplearse con ninguna transición a otro sistema de contención de vehículos. En este caso el extremo se tratará como tal, de forma aislada.

705.4.-CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES OBLIGATORIAS PARA LOS PRETILES METÁLICOS

Debido a la entrada en vigor del periodo de coexistencia del marcado CE para estos productos, todos los nuevos sistemas deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en la Red de Carreteras del Estado. Dicho marcado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2. Por ello, todo pretil con marcado ha de disponer necesariamente antes de su posible instalación todos los valores obtenidos para los distintos parámetros definidos en dicha norma. Por lo tanto, para los pretiles metálicos, el marcado CE supone que el producto está definido según su comportamiento a partir de los resultados de los ensayos, método que garantiza su más completa definición como sistema de contención.

En cuanto a los resultados obtenidos en los preceptivos ensayos según la norma europea UNE-EN 1317, se tendrá una especial atención a la prescripción de que "Ninguna parte esencial de la barrera debe quedar completamente desprendida o suponer un peligro evidente para el tráfico, peatones o personal trabajando en la zona", (apartado 4.2. de la norma UNE-EN 1317-2). En este sentido, se tomará como criterio de seguridad que garantiza que la pieza o parte de una pieza componente desprendida de la barrera de seguridad o pretil no constituye un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, cuando su peso sea igual o inferior a:

- 0,5 N para piezas metálicas o partes metálicas.
- 2,0 N para piezas no metálicas o partes no metálicas.

705.5.-MEDICIÓN Y ABONO

Los pretiles metálicos se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra y totalmente acabados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

- 617.0810 M PRETIL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 M. ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL O LA TRANSICIÓN COMO LONGITUD DE PRETIL (INCLUIR EN PPTP).

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.

706.- SEÑALIZACIÓN DE DESVÍOS PROVISIONALES

706.1.- DEFINICIÓN

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el *Contratista* está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la *Instrucción 8.3-I.C.*, siendo obligación por parte del *Contratista* de dar cumplimiento a lo dispuesto en los *Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987.*

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

El plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la *Dirección Facultativa* de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la *Dirección Facultativa* actuará de acuerdo con lo dispuesto en el *Artículo 2 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (Instrucción 8.3.-I.C.)*.

706.2.- EJECUCIÓN

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del *Ingeniero Director de las Obras*, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición y de propiedad de la *Administración*.

El *Contratista* de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El *Director de la Obra* podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas Órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del *Contratista*. Podrá igualmente el *Ingeniero Director de las Obras* ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la *Cláusula 23 de las Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los Artículos 104.9 y 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes*, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Carreteras del Estado

fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

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

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del *Contratista* que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al *Contratista* causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo indicado en la *Norma 8.3.-I.C. Señalización de Obras* y disposiciones complementarias. Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en dicha Norma y lo indicado en el presente pliego.

Las dimensiones de las señales, de acuerdo con la *Norma 8.3.-I.C* serán las que se indican a continuación:

TIPO	DIMENSIÓN	CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCÉN
TP	Lado	135 cm
TR	Diámetro o lado	90 cm
TS	Base	90 cm
	Altura	135 cm
TB-1	Base	160 cm
	Altura	40 cm

La primera señal de la batería que se dispone con aviso de un tajo determinado (de ordinario la TP-18) se dispondrá duplicada, en los dos márgenes de la carretera.

706.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios:

- N-700.0100 M MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- N-700.0140 M2 MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- 701.0040A UD SEÑAL TRIANGULAR AMARILLA DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE TRIPODE, TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO Y UTILIZADO EN DESVÍOS DE TRÁFICO PARA 5 USOS. TOTALMENTE TERMINADO.
- 701.0080A UD SEÑAL CIRCULAR AMARILLA DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE TRIPODE, TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO Y UTILIZADO EN DESVÍOS DE TRÁFICO PARA 4 USOS. TOTALMENTE TERMINADO.
- 701.0190A UD SEÑAL RECTANGULAR AMARILLA DE 90X135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE TRIPODE, TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO Y UTILIZADO EN DESVÍOS DE TRÁFICO PARA 4 USOS. TOTALMENTE TERMINADO.
- 701.0200.A UD CARTEL PROVISIONAL DE DESVÍO, CON RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y SOPORTE LASTRADO E INCLUSO SU TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ASÍ COMO LA RETIRADA A ACOPIO O LUGAR DE EMPLEO CON UN HASTA 4 USOS EN DESVÍOS DE TRÁFICO. TOTALMENTE TERMINADO.
- 701.0201A UD CARTEL FLECHA AMARILLO, CON RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y SOPORTE LASTRADO E INCLUSO SU TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ASÍ COMO LA RETIRADA A ACOPIO O LUGAR DE EMPLEO CON UN HASTA 4 USOS EN DESVÍOS DE TRÁFICO. TOTALMENTE TERMINADO.
- YSV020 UD PAR DE SEMÁFOROS PORTÁTILES DE OBRA, TELESCÓPICOS, CON MANDO A DISTANCIA, AMORTIZABLE EN 5 USOS Y ALIMENTACIÓN CON 2 BATERIAS DE PLOMO Y ÁCIDO 12 V - 220 AH, INCLUSO RETIRADA A ACOPIO, TOTALMENTE TERMINADO.
- 703.0080A UD PANEL DIRECCIONAL AMARILLO DE 160x40 cm Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y SOPORTE LASTRADO E INCLUSO SU TRANSPORTE A LUGAR DE

EMPLEO, ASÍ COMO LA RETIRADA A ACOPIO O LUGAR DE EMPLEO CON UN HASTA 4 USOS EN DESVÍOS DE TRÁFICO. TOTALMENTE TERMINADO.

- N-701.0050 UD CONO DE BALIZAMIENTO, INCLUSO RETIRADA A ACOPIO O LUGAR DE EMPLEO, UTILIZADO EN DESVÍOS DE TRÁFICO PARA 4 USOS. TOTALMENTE TERMINADO.
- N-701.0060 M BARRERA AUTOLASTRABLE, INCLUSO RETIRADA A ACOPIO O LUGAR DE EMPLEO, UTILIZADO EN DESVÍOS DE TRÁFICO PARA 4 USOS. TOTALMENTE TERMINADO.
- PC037 M BARRERA DE SEGURIDAD PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS EN DESVÍOS (3 USOS). NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A o B. INCLUIDO PINTADO A UNA CARA CON PINTURA ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE CON MICROESFERAS DE VIDRIO Y CON CAPTAFAROS TRINAGULARES A DOS CARAS. INCLUIDO EL ANCLAJE DE ATADO ENTRE MÓDULOS Y LA PARTE PROPORCIONAL DE TERMINALES.

PARTE VIII.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

800.- CONDICIONADO AMBIENTAL

800.1.- PROTECCIÓN DEL SUELO

Se prohíbe taxativamente el vertido de residuos sólidos, o de otro tipo, derivados del desarrollo de las obras, fuera de vertederos controlados y autorizados.

800.2.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

Para evitar la contaminación de las aguas, los parques de maquinaria se dispondrán fuera de los cauces y en zonas que impidan la llegada de vertidos accidentales a estos, siendo allí donde se mantendrán y repararán los vehículos. Se construirá una zanja perimetral alrededor de ellos y se utilizarán las correspondientes cubetas para el manejo y almacenamiento de aceites y otros productos de mantenimiento de maquinaria.

801.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EN TALUDES

801.1.- DEFINICIÓN

Operaciones necesarias para el empleo de suelo fértil procedente de préstamos en la restauración de las superficies afectadas por las diferentes actividades del Proyecto.

801.2.- MATERIALES

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación (mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica junto con los microorganismos correspondientes) cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra y sea susceptible de recolonización natural.

801.3.- EJECUCIÓN

El aporte y extendido de la tierra vegetal se realizará sobre la totalidad de los taludes y zonas de instalaciones auxiliares. Se dará prioridad a los taludes más visibles, zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, pasos de fauna y zonas ajardinadas. Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir que la adherencia de esta capa con las inferiores sea la adecuada y se eviten así los efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación, con un espesor de 30 cm. A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Cuando el suelo fértil se halle extendido en los taludes y hasta el momento de las siembras, se realizarán las labores necesarias para su protección frente a las escorrentías superficiales.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

801.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados obtenidos por diferencia de los perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad.

El manejo de la tierra vegetal se abonará según el precio que figura en los *Cuadros de Precios* para:

- 801.0050 M3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.

802.- DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS DE TIERRA VEGETAL

802.1.- DEFINICIÓN

La descompactación del suelo consiste en una pasada mecánica con un arado de gradas para volterar el terreno afectado por la obra y facilitar su descompactación y posterior colonización por la vegetación, dejando la superficie lista para la siembra.

802.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A fin de obtener una superficie lisa, suficientemente uniforme y una más adecuada cama de siembra, suele venir haciéndose una preparación de la superficie de la tierra que se ha extendido. Para los efectos deseados en este Proyecto sirve con un escarificado superficial más o menos somero a lograr mediante el pase de gradas.

Las superficies a escarificar son todas las zonas compactadas en el ámbito de la obra a consecuencia del trasiego de maquinaria.

802.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El precio de abono será el que para esta unidad figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Proyecto.

- N-804.0001 HA DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS

803- HIDROSIEMBRA

803.1.- DEFINICIÓN

Operaciones necesarias para el empleo de suelo fértil procedente de préstamos en la restauración de las superficies afectadas por las diferentes actividades del Proyecto.

La hidrosiembra consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc...). Para su realización es necesario un camión con hidrosiembra.

Las hidrosiembras se realizarán en todas las áreas afectadas, de acuerdo a los criterios que se explicarán con posterioridad.

Las tareas de revegetación (siembra y plantación) se deben realizar durante los meses de parada vegetativa, preferiblemente de febrero a abril o durante el otoño.

803.2.- MATERIALES

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra.

803.2.1.- AGUA

Deberá cumplir las siguientes especificaciones

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 °C debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO4-2) será menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl-) estará por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasará 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite de Escherichia Coli es de 100/cm3.
- La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio de suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

No debe superar 26.

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- El total de sólidos en suspensión en mg/l no deberá superar los 2.000.
- El contenido en calcio, en meq/l, será menor de -20.
- El contenido en otros iones será el siguiente:

Magnesio	meq/l	0-5	
Sodio	meq/l	0-40	
Carbonatos	CO3-2	meq/l	0-0,1
Bicarbonatos	HCO3-	meq/l	0-10
Cloro	meq/l	0-30	
Nutrientes			
Nitrato-Nitrógeno	mg/l	0-10	
Amoni-nitrógeno	mg/l	0-5	
Fosfato-fósforo	mg/l	0-2	

De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar los ensayos de las que considere oportunas.

803.2.2.- MULCH

Se define como Mulch el material de origen orgánico o inorgánico que, utilizado con los otros componentes de la hidrosiembra, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, conservando su humedad, incorpora elementos nutrientes utilizables por las plantas, disminuye la oscilación térmica del suelo, disminuye la probabilidad de que se produzcan heladas, ralentiza el flujo de escorrentía, aumenta la capacidad de infiltración, disminuye la erosión hídrica al absorber el impacto directo de las gotas de lluvia, y cubre las simientes para favorecer su germinación.

Para cubrir la simiente y favorecer la germinación se utilizará un Mulch comercial de fibras de madera virgen y coloreada. La sustitución de este Mulch por algún otro de características similares deberá ser aprobada por el Director de la Obra, previa presentación de certificados de idoneidad, pruebas de campo y laboratorio y cualquier otra información que pueda garantizar

Otros Mulch comunes, y que bajo autorización expresa del Director de las Obras podrían ser utilizados en este caso son la celulosa (sustancia insoluble en agua obtenida por procedimientos químicos de las células vegetales), heno picado, hierba regada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos, o paja de cereal picada (caña de cereal seca y separada del grano, troceada por procedimientos mecánicos).

Cualquier modificación en el tipo o proporción del Mulch deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la Obra.

803.2.2.- FIJADORES

Se entiende por fijador, estabilizador o condicionador del suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa, que penetrando a través de la superficie del terreno

reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, a la vez que liga las semillas y el mulch, generalmente a través de enlaces coloidales de naturaleza orgánica, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Este reticulado tiene que permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando su estructura y proporcionando un medio biológico más apropiado. Los estabilizadores a utilizar tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión.

- Utilizables por pulverización.
- Solubilidad adecuada para formar una mezcla homogénea que evite el esparcimiento y pérdida de semillas y mulch.
- No combustibles por pulverización.
- NO TÓXICOS Y BIODEGRADABLES.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados
- Resistentes a las heladas.

Con objeto de mantener estable las fibras de mulch entre ellas y con la superficie del suelo, se utilizará un estabilizador ("tackifier") de base orgánica, comercial y degradante.

Se utilizarán preferentemente a base de celulosa y agar o de alginados. En los casos de poca estabilidad de la capa superficial del suelo y/o presencia de elementos grandes (piedras) poco estables el Director de Obra podrá establecer la utilización de productos sintéticos de acrilado, metacrilado y tripolicados.

La dosificación dependerá del producto comercial y finalmente utilizado. Algunos productos se utilizan a razón de 3-7 g/m² y otros como los alginados no son efectivos si no a dosis de 50-80 g/m².

Se utilizará un estabilizante formado por copolímeros de metacrilato y acrilatos/acetatos; la dosis de aplicación del mismo oscila entre 200 – 300 kg/ha en función de la pendiente del terreno. Las características del producto son:

- PH =4,6 ± 0,5.
- Densidad =1,08 kg/l.
- No tóxico.
- No inflamable.

Antes del inicio de las obras el Contratista someterá a la conformidad de la Dirección de Obra el tipo de estabilizante que se pretende utilizar.

803.2.3.-ENMIENDA ORGÁNICA

Los tipos de enmiendas orgánicas son los siguientes:

- Enmienda húmica sólida. Producto sólido que aplicado al suelo aporta humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Enmienda no húmica sólida. Producto sólido que aplicado al suelo preferentemente engendra humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Ácidos húmicos líquidos. Producto en solución o en suspensión obtenido por tratamiento o procesado de un material de origen animal o vegetal.
- Compost. Producto obtenido por fermentación aeróbica de residuos orgánicos.
- Turba ácida. Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.
- Turba no ácida. Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.

803.2.5.- ABONO INORGÁNICO COMPLEJO NPK

Para la hidrosiembra se utilizará abono inorgánico complejo NPK.

803.2.6.- COADYUVANTES

Se trata de un género de productos que mejoran la germinación y establecimiento de los vegetales sembrados. Entre estos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan pudriciones a las plantas.

803.2.7.- SEMILLAS

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas son el vehículo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueve su desarrollo, luego de haberse separado de sus progenitores. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pr = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Las semillas tienen que proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y tienen que ser obtenidos según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Simientes y Plantas Forrajeras de 15 de Julio de 1986.

Las semillas no comprendidas dentro de los reglamentos ni registros oficiales, como es el caso de las semillas de especies arbustivas y algunas herbáceas autóctonas, que muchas veces no pueden cumplir los preceptos anteriores deberán provenir de un recolector reconocido, con garantías de su profesionalidad. En cualquier caso, el Director de Obra podrá determinar las pruebas adecuadas para conocer las puridades y germinaciones de estas semillas y establecer la dosificación adecuada.

Si durante el periodo de garantía se produjeran fallas, serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se consiga el resultado deseado.

Estas condiciones estarán suficientemente garantizadas, a juicio de la Dirección. En caso contrario, podrá disponerse de la realización de análisis que se efectuarán con arreglo al

Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe, corriendo los análisis por cuenta del Contratista.

Hidrosiembra con semillas herbáceas

Las especies que se aconsejan para la hidrosiembra de la zona del proyecto son las que se expresan en la siguiente tabla:

GRAMINEAS	LEGUMINOSAS
<i>Lolium rigidum</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Coronilla mínima subsp. Lotoides</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Onobrychis viciifolia (=sativa)</i>
<i>Dactylis glomerata subsp Hispanica.</i>	<i>Melilotus albus</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Melilous officinalis</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	
<i>Bromus arvensis</i>	

En la mezcla de semillas la proporción de gramíneas (su porcentaje en peso) debe ser superior al de las leguminosas, aproximadamente de 65 a 80% gramíneas y 20 a 35% leguminosas. Se aconseja utilizar 4 o 5 especies de gramíneas y 2 o 3 de leguminosas de entre las indicadas en la tabla anterior. Los componentes de la hidrosiembra y su proporción aproximada se muestran en la siguiente tabla:

COMPONENTES	DOSIS APROXIMADA
<i>Mezcla de semillas (kg/m²)</i>	0,030
<i>Estabilizador</i>	<i>En función del tipo de estabilizador que se</i>
<i>Mulch fibra corta (kg/m²)</i>	0,150-0,200
<i>Mulch fibra larga (kg/m²) 0,075-0,100</i>	0,075-0,100
<i>Abono órgano-mineral NPK (kg/m²) 0,100</i>	0,100

Esta hidrosiembra proyectada será aplicada en los taludes objeto del "Tratamiento tipo 1".

Se emplearán para proporcionar una primera y rápida cubierta que proteja al suelo descarnado de la erosión en taludes de rellenos, sobre capa de tierra vegetal, en dos pasadas.

Hidrosiembra con semillas herbáceas y arbustivas

Se emplearán para proporcionar una primera y rápida cubierta que proteja al suelo descarnado de la erosión en taludes de rellenos y desmontes de coluvión, sobre capa de tierra vegetal o directamente sobre el sustrato, en dos pasadas.

Esta hidrosiembra proyectada será aplicada tanto sobre taludes de terraplén, como en los taludes de desmonte.

Esta característica implica que la mezcla tenga una alta concentración de mulch, estabilizador y abono por m², así como la selección de semillas de herbáceas y leñosas que tengan como principales cualidades su rusticidad, su capacidad de formación de nuevo suelo y carácter colonizador.

Las especies que se aconsejan para la hidrosiembra de la zona del proyecto son las que se expresan en la siguiente tabla:

Herbáceas (95%).

GRAMINEAS	LEGUMINOSAS
<i>Lolium rigidum</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Coronilla mínima subsp. Lotoides</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Onobrychis viciifolia (=sativa)</i>
<i>Dactylis glomerata subsp Hispanica.</i>	<i>Melilotus albus</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Melilous officinalis</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	
<i>Bromus arvensis</i>	

Arbustivas 5% especies autóctonas arbustivas (Genista scorpius, Spartium junceum, etc.).

En la mezcla de semillas la proporción de gramíneas (su porcentaje en peso) debe ser superior al de las leguminosas, aproximadamente de 65 a 80% gramíneas y 20 a 35% leguminosas. Se aconseja utilizar 4 ó 5 especies de gramíneas y 2 ó 3 de leguminosas de entre las indicadas en la tabla anterior.

Los componentes de la hidrosiembra y su proporción aproximada se muestran en la siguiente tabla:

COMPONENTES	DOSIS APROXIMADA
<i>Mezcla de semillas (kg/m²)</i>	0,030
<i>Estabilizador (kg/m²)</i>	0,030
<i>Mulch paja (kg/m²)</i>	0,250
<i>Abono orgánico mineral NPK (kg/m²)</i>	0,040
<i>Agua (l/m²)</i>	4

803.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La maquinaria que se utiliza es la hidrosebradora, que está compuesta por una cisterna metálica montada sobre un camión. Con una capacidad variable entre 5.000 y 12.000 litros, dispone en su interior de un agitador mecánico especial con varias paletas que sirven para mezclar homogéneamente los componentes de la hidrosiembra.

Mediante una bomba de alta presión, que va conectada a un cañón distribuidor situado en la parte superior de la hidrosebradora, se proyecta la mezcla sobre el talud. Efectuando movimientos de rotación y de elevación del cañón, se puede variar el ángulo de lanzamiento para conseguir la distribución homogénea de la mezcla sobre el terreno.

Dadas las características de esta siembra, se puede utilizar la operación para aportar otros elementos a la superficie tratada. Estos pueden ser, aportes de materia orgánica, de micronutrientes o productos antierosión fijantes del suelo.

803.3.1- MAQUINARIA

La maquinaria utilizada será una hidrosebradora sobre camión o remolque y tractor. Son puntos interesantes a tener en cuenta el adecuado número, tipo, y velocidad de giro de las palas de mezcla, para conseguir una composición homogénea durante el tiempo de vaciado de la cuba.

También se tendrá en cuenta que la bomba de impulsión de la mezcla no haga daño a las semillas, no corte las fibras del Mulch ni afecte la mezcla.

El Contratista se asegurará la aplicación de las dosis establecidas para la unidad de superficie. Se recomienda la utilización del Mulch coloreado, el cual permite ver la densidad aplicada, la distribución y la dirección en que se ha hidrosebrado; en caso de no ser posible utilizar este método, se marcará la superficie a ejecutar con cada vaciado de máquina, según la capacidad y se controlará por inspección visual su distribución.

803.3.2.-ENMIENDA ORGÁNICA

Las hidrosiembras se harán siempre en dos pasadas, excepto en circunstancias particularmente adversas en las que se hará una tercera sin semillas ni abono de liberación lenta.

En primer lugar se debe de cubrir las superficies con la mezcla de semillas, fertilizantes, parte del mulch y del estabilizador.

Una vez concluida esta primera fase se procederá inmediatamente a la operación de tapado con la incorporación del resto del mulch y estabilizador, de este modo, la semilla que haya quedado en superficie será tapada y podrá germinar de forma adecuada.

Las siembras se deben realizar durante los meses de parada vegetativa, preferiblemente de febrero a abril o durante el otoño.

Atendiendo a lo establecido en las "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones" de la Dirección General de Carreteras, y siempre ateniéndose al juicio del Director Ambiental de Obra, las siembras se realizarán al menos con un mes de antelación a las primeras heladas, en caso de que se realicen en otoño. Si se realizan en primavera, se llevarán a cabo una vez finalice el periodo de heladas.

803.3.3.-ENMIENDA ORGÁNICA

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosiembra hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador, a continuación, se incorporará el mulch, evitando que se formen bloques y grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador.

A la vez se incorporarán las semillas y abonos. Se removerá la mezcla durante 10 minutos, y a continuación se terminará de llenar con agua; también se incorporará el fijador o estabilizador. Antes de empezar la siembra se removerá durante 2 minutos la mezcla. No se empezará el proceso hasta que no se haya conseguido la mezcla homogénea de todos sus componentes.

803.3.4.-RESIEMBRA

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no ocurran otras causas no imputables a la hidrosiembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director de la Obra determinará las zonas donde se deba realizar esta operación, hasta que se consiga una mínima cobertura herbácea del 80%, excepto en aquellas zonas donde se hidrosiembra sobre el material original directamente.

803.3.4.-MEDICIÓN Y ABONO

La hidrosiembra conservada aceptablemente a juicio de la Dirección de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente hidrosebrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

El precio incluye el suministro de la hidrosiembra con todos sus componentes (semillas de las especies proyectadas, mulch, (celulosa mecánica y paja triturada), abono de liberación controlada, celulosa mecánica, paja triturada, estabilizador, polímero absorbente al agua la proyección de sustrato), la proyección mediante cañón, el tapado y todos.

- 801.0070 M2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO

806.- ESTUDIO HISTÓRICO Y ARQUITECTÓNICO DE EDIFICACIONES PROTEGIDAS

806.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Esta unidad incluye la documentación de los elementos del patrimonio arquitectónico afectado por el trazado.

La ejecución de esta medida será dirigida por un técnico arqueólogo debidamente autorizado por la Dirección General de Cultura de la Generalidad de Cataluña, tras la presentación del correspondiente proyecto de intervención arqueológica, quien deberá justificar el carácter de urgencia de la intervención.

806.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estos trabajos consistirán en la ejecución de las siguientes tareas:

- Replanteo de campo con el objeto de verificar la incidencia concreta de las obras sobre el bien. Deberá realizarse con la antelación suficiente para garantizar la aplicación de las medidas correctoras específicas que pudieran derivarse.
- Documentación gráfica, planimétrica y descriptiva exhaustiva del bien antes del inicio de las obras en la zona.
- Estudio histórico y arquitectónico del elemento de cada una de las edificaciones.

Esta unidad será abonada en función de las actuaciones realmente ejecutadas, y según el precio fijado en el Cuadro de Precios del presupuesto.

806.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad será abonada en función de las actuaciones realmente ejecutadas, y según el precio fijado en el Cuadro de Precios del presupuesto.

- 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.

807.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

807.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

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

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

807.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El jalonamiento provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento, dejando una altura mínima de 100 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento. Esta señalización estará formada por estacas y un cordel que los enlace a todo lo largo que se establezcan en la actividad de obra y las áreas de mayor calidad ambiental.

Para ello se emplearán perfiles de 120 cm de longitud, sobresaliendo del terreno al menos 100 cm, unidas por cintas bicolors o similares.



Jalonamiento

El personal y maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel quedando a cargo del equipo de jefe de obra la responsabilidad en el control de cumplimiento de esta prescripción.

La línea que delimita la zona a utilizar durante las obras, tal como muestran los planos correspondientes, es la definida por los siguientes límites:

- Línea de cerramiento en las áreas sin especiales valores ambientales o patrimoniales.
- Zona estricta de ocupación del trazado donde el mismo limita con una comunidad vegetal de interés o con algún elemento patrimonial.
- Borde de los yacimientos arqueológicos más próximos al trazado
- La zona de los acopios, préstamos vertederos e instalaciones auxiliares.

La instalación de este jalonamiento tendrá carácter temporal y se prolongará durante el periodo en el que se lleve a cabo la realización de las obras y una vez concluidas estas se desmantelará.

El jalonamiento debe mantenerse en perfecto estado durante toda la fase de obras por lo que será uno de los elementos susceptibles de ser vigilados durante las obras.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

807.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales jalonados. El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

- 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..

808.- JALONAMIENTO RÍGIDO

808.1.- DEFINICIÓN

Se contempla un jalonamiento rígido, en la zona de ocupación estricta de la carretera, en los lugares indicados en los planos de medidas correctoras.

El personal y maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por los jalones quedando a cargo del equipo de jefe de obra la responsabilidad en el control de cumplimiento de esta prescripción.

Este jalonamiento constará de un panel rígido de malla electrosoldada con pliegues longitudinales en forma de V y con tubos redondos soldados verticalmente. Estos paneles se colocarán sobre el terreno mediante bases o pies de hormigón armado con varillas de Ø 8 mm. con 8 orificios y de 35 kg. de peso.

La altura del cerramiento metálico es de 2 metros y los postes verticales de refuerzo se colocarán cada 3,5 metros.

808.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Este jalonamiento se instalará en la zona de ocupación estricta de la carretera, en los lugares indicados en los planos de medidas correctoras.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

808.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales jalonados. El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

- N-801.0072 m CERRAMIENTO PROVISIONAL CONSTITUIDO POR VALLAS MÓVILES DE ACERO GALVANIZADO Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 90x150 mm Y DIÁMETRO DE 4/3,5 mm Y 2,00 m DE ALTURA, SOPORTADAS SOBRE PIES DE HORMIGÓN.

809- SISTEMAS DE RETENCION DE SEDIMENTOS

809.1.- DEFINICIÓN

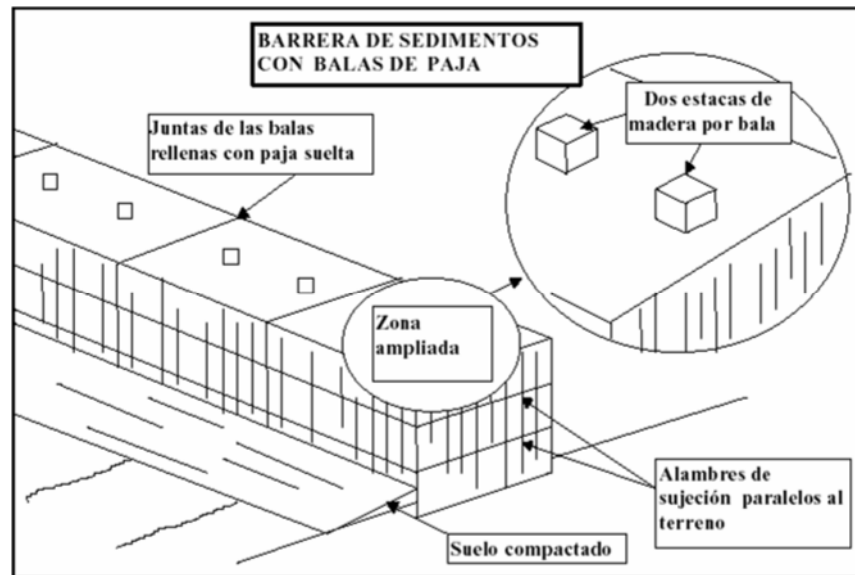
Se trata de barreras sencillas, para la retención de sedimentos del agua drenada de la obra hacia los cauces, consistentes en balas de paja anclados al suelo, que sirven de barrera de sedimentos y permiten la circulación del agua y retienen los sólidos.

Serán barreras sencillas de retención de sedimentos (balas de paja), anclados al suelo y con un cordón de grava en su base, dispuestas según se especifica en planos, en lugares a los

que se conduce el agua de la obra y que permiten la circulación del agua, retienen los sólidos y evitan el impacto de posibles vertidos contaminantes sobre los cursos de agua.

809.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se ubicarán en las márgenes de las rieras interceptadas por el trazado (Riera de Pins, Rec Clar, Rec Sorrer y afluentes...) de acuerdo con lo reflejado en los planos correspondientes



Deben ser ubicadas a lo largo de los cauces de manera continua, recubiertas por un cordón de grava de 25 cm. de altura en su base, y fijadas al terreno mediante una estaca de madera o acero hasta 50 centímetros de profundidad.

Concretamente estas barreras de contención se construirían, en los puntos especificados en los planos de "Planta de actuaciones preventivas y correctoras" recogidos en el Documento Planos

809.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales jalonados. El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

- N-801.0040 UD SISTEMA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS Y DECANTACIÓN DE SEDIMENTOS PROCEDENTES DE DRENAJE DE LA PLATAFORMA, INCLUYE EXCAVACIÓN DE LA Balsa, RELLENOS NECESARIOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y DESAGÜE.
- N-801.0043 UD VACIADO PARA LAVADO DE CANALETAS.

811.- PLANTACIONES

811.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad incluye el suministro de la planta a obra, la plantación y el primer riego.

Se entiende por ejecución de las plantaciones, el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

811.2.- MATERIALES

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que tienen que tener las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación:

- **Árbol:** Vegetal leñoso que en su desarrollo consigue alcanzar una altura mínima de cinco metros, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- **Arbusto:** vegetal leñoso que, por norma general, se ramifica en la base y no llega a alcanzar los cinco metros (5m)
- **Esqueje o estaquilla:** fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- **Planta tapizante:** vegetal de pequeña altura que plantado a una cierta densidad cubre completamente el suelo con sus tallos y hojas.
- **Planta trepadora:** son aquellas de naturaleza herbosa y vivaz que se sujetan por ellas mismas, mediante zarcillos o ventosas en los muros emparrados.
- **Cepa:** conjunto de raíces y tierra que resulta adherida a ésta, al arrancar las plantas. La cepa podrá presentarse sujeta a la red de árboles grandes, y podrá ser envuelta con tela metálica y enyesada.
- **Maceta:** recipiente de arcilla o material poroso capaz de alojar la cepa de ejemplares vegetales de pequeño y mediano porte.
- **Contenedor:** recipiente de plástico o de madera, capaz de alojar la cepa de ejemplares vegetales de mediano y gran porte. Tendrá que tener agujeros para que el drenaje sea perfecto.
- **Tutor:** vara vertical, de madera resistente a la putrefacción y exenta de irregularidades, anclada en el suelo, de tamaño proporcional al de la planta, que se sujeta al árbol plantado a la altura de las primeras ramificaciones.

811.2.1- PROCEDENCIA Y SELECCIÓN

Las plantas pertenecerán a las especies variedades o cultivares señalados en este Pliego. Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación. Así, cada planta vendrá individualmente identificada con etiquetas perfectamente legibles donde aparezca el nombre latino completo: género, especie, subespecie o variedad y cultivar.

Además, toda recepción irá acompañada de una nota indicando la procedencia de la simiente o elemento vegetal utilizado en la multiplicación de la planta, el nombre y la situación geográfica del vivero (clima, suelo, altitud, y substrato utilizado).

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del presente proyecto y los vegetales que tendrán que ser plantados, el lugar de procedencia de las plantas tiene que reunir condiciones parecidas o más rigurosas para su buen desarrollo, y será, como norma general, un vivero oficial o comerciante acreditado.

Las plantas no habrán recibido riegos más abundantes de lo que por sus apetencias ecológicas y por las disponibilidades del lugar donde vayan a ser plantadas sea recomendable.

Se considerará un valor preferente la procedencia de plantas nacidas a partir del material genético del área del proyecto.

El Director de la Obra deberá en todo caso autorizar la procedencia de cada vegetal.

811.3.- CONDICIONES GENERALES

En el presente apartado se enumeran una a una todas y cada una de las características que tendrá que tener de manera inexcusable la planta a utilizar, para que sea aceptada por la Dirección de Obra. En caso de que no cumpla alguna de las características detalladas a continuación, será devuelta a su vivero de procedencia. Si se encontrara algún ejemplar ya plantado que no cumpliera las condiciones de este Pliego, será repuesto por cuenta del Contratista.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señaladas en el presente Pliego y reunirán las condiciones de edad, formato, desarrollo, forma del cultivo y de trasplante que se indican en esta documentación.

Las plantas, serán en general, bien conformadas, de desarrollo formal sin que presenten síntomas de raquitismo o retardo. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcional al porte. Las raíces de las plantas de pan de tierra o de raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin heridas.

En todo caso las plantas serán autoportantes sin necesidad de tutor.

El porte de las plantas será normal y bien ramificado y los de hojas perennes tendrán el sistema foliar completo, sin decoloración ni otros síntomas de deficiencias o enfermedades.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto.

El crecimiento será proporcional a la edad, y no se admitirán plantas viejas, aunque tengan el mismo tamaño que se exige en este Pliego, o criadas en condiciones precarias.

Las dimensiones que figuran en el proyecto son:

- Altura: La distancia desde el cuello de la planta a la parte más distante de éste, excepto en los casos en que se especifique lo contrario (como en las palmáceas en que se dan las alturas de tronco).
- Circunferencia o perímetro de tronco: El perímetro de tronco será medido a 1 metro del suelo del cuello de la planta (para plantas de una altura superior a 1,5 m).

Serán rechazadas las plantas que no cumplan las condiciones anteriores, tanto las reflejadas en la tabla como en el texto, y, en general, aquellas:

- Que en cualquier de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber estado a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no sean autoportantes. En ningún caso necesitarán tutor para mantener la verticalidad. El tutor se colocará de forma obligatoria para reducir los efectos del viento.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán de su cargo todos los costes ocasionados por las substituciones, sin que el posible retardo pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica. Tendrán aspecto normal y serán bien conformadas, sin síntomas de raquitismo, retardo, enfermedad o heridas.

Todas ellas tendrán las dimensiones y savias (ciclos vegetativos) que se especifican en el presente apartado. Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Se exigirá el porte en altura total de la planta. Las plantas serán autoportantes, sin necesidad de tutor. La planta estará conformada de acuerdo con las características propias de la especie y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

Ninguna planta deberá venir con malas hierbas en su cepellón ni con síntomas evidentes de marchitamiento.

Las plantas leñosas no deberán presentar desgarraduras ni heridas de ninguna clase en la corteza ni pérdida considerable de ramaje. Las yemas terminales de los tallos estarán sanas. Las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin síntomas de decoloración, clorosis o carencias.

Los fustes serán, en general y salvo que se autorice expresamente, derechos, y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero. Las raíces de las plantas en cepellón de tierra sin envolver presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas. Las de las restantes plantas enraizadas irán contenidas en contenedor, presentando un buen desarrollo del sistema radicular, no espiralizadas y con elevada densidad de raíces secundarias.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumpla con los requisitos anteriores. El Contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas en

mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas, y abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

La preparación de la planta para su transporte, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta, sistema de transporte elegido y duración del mismo. Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante el suficiente material orgánico humedecido. Este conjunto de raíces y material orgánico se introducirá en bolsas de plástico del tamaño apropiado que se amarrarán al cuello de la raíz.

Las plantas en maceta se regarán poco antes de ser cargadas y se dispondrán de manera que queden fijas y suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí. Si el tiempo de transporte va a ser de más de cuatro (4) días en invierno y dos (2) en verano, se meterán las macetas en bolsas de plástico como para las plantas a raíz desnuda.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto. Los cepellones deben contener el agua justa para proveer a la planta pero no una cantidad tal que ponga en peligro la integridad de los mismos durante su manejo.

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida. En ningún caso las plantas deben viajar con sus partes aéreas sin proteger del viento propio de la marcha del vehículo. En general esto se hará transportando las plantas en camión cerrado. Si el tamaño de determinada planta impidiera meterla entera dentro del camión, se cubrirá su copa con lonas del tamaño suficiente.

Cuando se tema que, por cualquier razón, se vaya a producir un desequilibrio hídrico, se procederá al rociado del follaje con antitranspirantes a base de ceras o látex.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas tal como se describe más adelante.

Por norma general, el periodo entre la carga en vivero y el estocaje de las plantas en contenedor será de 24 horas.

811.3.1- RECEPCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS

Las plantas a raíz desnuda deberán de presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas. Se tendrán que transportar a pie de obra el mismo día que sean arrancadas del vivero y si no se plantan inmediatamente se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre las raíces. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a regarlas por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre las raíces.

Las plantas en maceta tendrán que permanecer ahí hasta el mismo instante de su plantación, transportarlas hasta el agujero sin que se deteriore la maceta. Si no se plantasen inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en sitio cubierto o se taparán con paja sobre la maceta mientras permanecen depositadas.

Con la finalidad de que la recepción de las plantas se pueda realizar de manera conveniente, el Contratista prevendrá al Director de la Obra al menos 48 horas antes de la llegada de la planta.

La planta será recepcionada para cada envío y en la hora siguiente a su llegada con la finalidad de evitar su secado.

Cada recepción dará lugar a un documento firmado por las dos partes. El Adjudicatario será responsable de retirar de la obra los lotes no admitidos y proceder a su reemplazamiento.

Para cada lote se examinarán un mínimo de 25 plantas, en que se fijará el cumplimiento de las condiciones del Pliego. En lotes muy numerosos el porcentaje de muestreo podrá llegar al 6 por mil.

En particular conviene controlar la presencia eventual de enrollado de raíces.

Así mismo, las marras que se producen durante el periodo de garantía, serán repuestas por el Contratista a su cuenta exclusiva

811.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

811.4.1- PRECAUCIONES PREVIAS

Una vez adjudicado el Proyecto, el Contratista deberá encargar la planta al vivero con la suficiente antelación, al menos un año, como para que éste disponga de toda la planta necesaria.

No se realizarán plantaciones, siembras ni ningún tipo de tratamiento vegetal cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1 °C, o mientras el suelo siga helado.

Si las plantas han sufrido congelación durante el transporte no tienen que plantarse ni tansiquiera desembalarse, y se pondrán así en un sitio bajo cubierto donde puedan descongelarse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción. Si los daños por la helada han sido tan intensos que han inutilizado la planta, se rechazarán.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta. Si los daños persisten, dichas plantas se rechazarán y se eliminarán de la obra.

811.4.2- EXCAVACIONES DEL HOYO

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible, al menos tres (3) semanas respecto a la plantación, para que experimente de este modo los efectos del viento y las lluvias (meteorización), lo que mejorará las condiciones de las tierras.

Los hoyos de plantación, tanto los de gran tamaño (1 x 1 x 1 m), como el resto (0,5 x 0.5 x 0,5) se abrirán por medios mecánicos (retroexcavadora o mototaladro). En los taludes de mayor pendiente o zonas de peor accesibilidad se procederá a la apertura manual del hoyo.

El tamaño de los hoyos de plantación será, en función del tamaño de la planta, el siguiente:

TIPO DE PLANTA	TAMAÑO DEL HOYO
Planta arbustiva 40/60 cm de altura	50x50x50 cm
Planta arbórea desde 80/100 cm de altura	1x1x1 m

Cuando el suelo no sea apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen, más grande que el ordinario, de tierra de buena calidad disponible en su entorno. Este volumen cubrirá completamente el hoyo de plantación hasta el cuello de la raíz. La tierra vegetal estará mezclada con estiércol, añadiendo diez (10) kilogramos en cada hoyo de las plantas de gran tamaño, siete (7) en las intermedias y cuatro (4) en las de 1-2 savias.

El tamaño de la planta afecta directamente al formato del agujero para la extensión del Sistema de raigambre y las dimensiones de la mota de tierras que la acompaña.

811.4.3- NORMAS GENERALES

En aquellas plantas que lo lleven, el cepellón estará sujeto de forma conveniente para evitar que se resquebraje o se desprenda: en los ejemplares de mucho tamaño o desarrollo se seguirá uno de los sistemas conocidos, envoltura de yeso o de madera.

Previamente a la plantación, se realizarán ligeros recortes de las ramas deterioradas o secas, si es que existen.

El contenedor o maceta deberá intentar ser extraído sin romperlo, pudiendo llegar a realizarse de manera muy cuidadosa, con objeto de no resquebrajar el cepellón, si no quedara otro remedio.

A la hora de rellenar el agujero y apisonar la tierra por turnos, se hará de forma que no se deshaga la mota que envuelve las raíces.

En todos los casos se realizará un alcorque de riego que consiste en la confección un agujero circular en la superficie, con centro la planta, formando un caballón entorno de una altura que permita el embalse del agua; su diámetro será proporcional al de la planta.

En las plantaciones sobre taludes de pendientes pronunciadas, el alcorque se hará por encima de la planta, consiguiendo una superficie llana de recogida de agua con descarga hacia las raíces.

Si transcurren más de 24 horas entre la recepción del árbol en la obra y su plantación, se deberán almacenar en lugares resguardados del viento y de la insolación, recubrir el cepellón con hojarasca o tierra y regarlo abundantemente.

811.4.4- ESPACIADO Y DENSIDAD EN LAS PLANTACIONES

La distancia de plantación de árboles y arbustos al borde de las calzadas será de > 2'5 m para los árboles y de >1'5 m para los arbustos.

En las curvas se plantará una hilera de arbolado, de arbustos, o combinación de ambas, en la parte exterior de la curva (es decir, en la parte cóncava del talud de desmonte o en la convexa del talud de relleno) y a la distancia conveniente del borde de la calzada (> 7 m si no dispone de banda protectora, >3 m en caso contrario), de manera que refuerce el sentido de la marcha para el conductor; en la parte interna, en cambio no se plantarán árboles o arbustos a distancia inferior a 5 m para que no rebajen la visibilidad del conductor.

En los cambios de rasante se plantarán hileras de arbolado en ambas márgenes, a la distancia conveniente del borde de la calzada, para que el conductor se aperciba anticipadamente de la situación.

En los cambios de tramo en desmonte a relleno se plantarán hileras de arbolado y arbustos, a distancia conveniente del borde de la calzada como medida de protección frente la posible formación de vientos.

- Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde sólo se señala la superficie a plantar sin indicación del

número de plantas, se tendrá que tener en cuenta, a la hora de ejecutar la obra, los siguientes criterios:

Plantación en zona tipo A. Integración de zonas llanas y ZIA

Se realizarán plantaciones de especies arbóreas y arbustivas en zonas llanas afectadas por el nuevo viario, como son los espacios comprendidos entre la traza y los ramales de enlace o carreteras.

La densidad de plantación proyectada es de 400 pies/ha para las especies arbóreas y 800 pies/ha para las especies arbustivas, siendo las especies, proporciones y presentaciones las detalladas a continuación:

TIPO DE PLANTA	UNIDADES / HA
<i>Pinus pinea</i> (pino piñonero) de 1 a 1,25 m en contenedor de 10 l	400
<i>Pinus halepensis</i> (pino carrasco) de 1 a 1,25 m en contenedor de 10 l	
<i>Quercus ilex</i> (encina) de 60 a 80 cm en contenedor	
<i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	800
<i>Rhamnus alaternus</i> (aladierno), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	
<i>Spartium junceum</i> (retama), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	

Especies plantación tipo A

Plantación en zona tipo B. Integración de zonas llanas y ZIA

Se realizarán plantaciones de especies arbóreas y arbustivas en zonas llanas afectadas por el nuevo viario, como son los espacios comprendidos entre la traza y los ramales de enlace o carreteras.

La densidad de plantación proyectada es de 400 pies/ha para las especies arbóreas y 800 pies/ha para las especies arbustivas, siendo las especies, proporciones y presentaciones las detalladas a continuación:

TIPO DE PLANTA	UNIDADES / HA
<i>Pinus pinea</i> (pino piñonero) de 1 a 1,25 m en contenedor de 10 l	50
<i>Pinus halepensis</i> (pino carrasco) de 1 a 1,25 m en contenedor de 10 l	
<i>Quercus ilex</i> (encina) de 60 a 80 cm en contenedor	
<i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	350
<i>Rhamnus alaternus</i> (aladierno), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	
<i>Spartium junceum</i> (retama), de 40 a 60 cm de altura, en contenedor	

Especies plantación tipo B

Los criterios de plantación establecidos para esta plantación se muestran a continuación:

- Se plantarán grupos pluriespecíficos no inferiores a 6 individuos.
- Los grupos de individuos se plantarán separados entre sí una distancia entre 6 y 8 metros.
- Los robles (*Quercus humilis*) y encinas (*Quercus ilex*) se plantarán protegidos en el interior de los grupos.
- Las plantaciones se concentrarán en aquellos tramos que atraviesen áreas forestales.

Restauración de préstamos, vertederos y zonas de ocupación temporal

El tipo de restauración de estas superficies será el indicado en el presente apartado en lo que se refiere a reposición de suelos.

La revegetación consistirá en el extendido de tierra vegetal y la hidrosiembra herbácea.

Resumen de tratamientos según tipología de zonas

En la tabla siguiente se resumen las principales actuaciones a realizar según la tipología de zonas a restaurar

TIPO DE ZONAS	REPOSICIÓN DE SUELOS °	PLANTACIONES	SIEMBRAS
1. Taludes de desmonte y terraplén	Tierra Vegetal (15 cm)	No	Hidrosiembra herbácea / arbustiva
2. Zonas llanas	Tierra Vegetal (15 cm)	Tipo A	Hidrosiembra herbácea
3. Zona Inundable	Tierra Vegetal (15 cm)	Tipo B	Hidrosiembra herbácea
4. ZIA	Tierra Vegetal (15 cm)	Tipo A	Hidrosiembra herbácea
5. Préstamos y vertederos	Tierra Vegetal (15 cm)	No	Hidrosiembra herbácea

Tratamientos a realizar según las distintas tipologías de zonas

TIPO DE ZONAS	SUPERFICIE
1. Taludes de desmonte y terraplén	14.732,3 m ²
2. Zonas llanas	13.128,97 m ²
3. Zona Inundable	12.237,94 m ²
4. ZIA	13.596,32 m ²
5. Préstamos y vertederos	60.990,13 m ²

Tratamientos a realizar según las distintas tipologías de zonas

811.4.5- MOMENTO DE LA PLANTACIÓN

La plantación se realizará durante el periodo de descanso vegetativo de forma preceptiva.

El trasplante realizado en el otoño presenta ventajas en los climas de larga sequedad estival y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ya ha emitido raíces nuevas y está en mejores condiciones para soportar el calor y la falta de agua.

Las plantaciones se realizarán entre los meses de Diciembre y Febrero.

Cualquier variación de estas épocas deberá estar aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo caso, antes de iniciar cualquier tarea, se deberá obtener la autorización de la Dirección de Obra en cuanto a calendario.

En el caso de plantas con cepellón, son las heladas el factor limitante, así como la posible necesidad de riego en meses más secos.

811.4.6- PLANTACIÓN

Durante la plantación se llenará el agujero con la cantidad precisa de tierra vegetal para que el cuello de la raíz quede después a nivel del suelo o ligeramente más bajo

811.4.7- PODA DE PLANTACIÓN

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares leñosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, tendrá que ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radicular para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y tiene que hacerse con todas las plantas de hoja caduca

811.4.8- OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el enraizamiento. El riego se tiene que hacer de manera que el agua traspase la mota donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más mojada que la envuelve. No deben dar lugar a lavados de suelo, erosión de terrenos o fenómenos de escalce de las plantas. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de semillas ni fertilizantes.

811.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las plantaciones leñosas se abonarán por unidad de cada especie realmente plantada y mantenida, y que muestre condiciones fisiológicas y sanitarias satisfactorias.

El precio de abono incluye el suministro de los ejemplares de vivero, la apertura del hoyo, la aportación de tierra vegetal y abono, el tutor, el primer riego, la reposición de marras y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

- 801.0340 UD EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS PINEA (PINO PIÑONERO, PINO MANSO, PINO DONCEL O PINO ALBAR) 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.

- 801.0330 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.
- 801.0140 UD EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN QUERCUS ILEX SUBSP BALLOTA (ENCINA) DE 1/2 SAVIAS EN ALVEOLO FORESTAL DE 300 cc, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN DE 30 X 30 X 30 cm CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.0260 UD EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PISTACIA LENTISCUS (LENTISCO, ENTINA O MATA CHARNECA) DE 1/2 SAVIAS EN ALVEOLO FORESTAL DE 300 cc, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN DE 30 X 30 X 30 cm CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- N-801.0003 UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE RHAMNUS ALATERNUS, DE 40-60 cm EN C.3.L, CON TODOS SUS COMPONENTES, APERTURA DE HOYO DE 0,50x0,50x0,50, INCLUSO ABONADO, PRIMER RIEGO Y MANTENIMIENTO EN PERIODO DE GARANTÍA.
- N-801.0004 UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE SPARTIUM JUNCEUM, DE 40-60 cm EN C.3.L, CON TODOS SUS COMPONENTES, APERTURA DE HOYO DE 0,50x0,50x0,50, INCLUSO ABONADO, PRIMER RIEGO Y MANTENIMIENTO EN PERIODO DE GARANTÍA.

812.- PUNTOS DE LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGÓN

812.1.- DEFINICIÓN

La limpieza de los elementos de hormigonado y cubas de transporte de hormigón se hará en lugares dispuestos para tal fin, de manera que se evite la realización de vertidos de hormigón de forma dispersa por la obra.

Consisten en excavaciones ejecutadas en tierras o revestidas, en las que se deben depositar los restos de hormigón provenientes de efectuar la limpieza de las hormigoneras.

Se ubicarán en los lugares en los que indique el Director Ambiental de Obra y preferentemente en los lugares en los que exista un mayor trasiego de cubas de hormigón.

Una vez que fragüen los restos de hormigón, estos deberán ser extraídos del punto de limpieza y trasladados a vertedero.

812.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se ubicarán donde indique el Director Ambiental de Obra.

Las dimensiones de estos lugares de limpieza de hormigoneras se definirán para cada caso por el Director Ambiental de Obras, si bien sus dimensiones mínimas serán de 3x2x1,2 m y deberán estar señalizadas convenientemente de modo que su identificación resulte sencilla para los conductores de los camiones.

Periódicamente y cuando se detecte que están llenas, se deberá proceder a su vaciado y traslado de los sedimentos y bloques a vertedero.

Una vez finalizadas las obras, se extraerán todos los restos de hormigón y se volverá a la situación inicial tapando las mismas con aportaciones de tierra y finalmente recubriendo con un mínimo de 20 cm. de tierra vegetal debidamente tratada.

812.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Estas partidas de obra se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios. Estos precios incluyen todo el material, maquinaria y mano de obra necesaria para una rápida y correcta ejecución. El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

- N- 801.0043 UD VACIADO PARA LAVADO DE CANALETAS.

814.- UNIDADES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento se realizarán durante los dos años posteriores a la finalización de la obra y se centrarán en las plantaciones y las hidrosiembras, tal como se detalla a continuación.

814.1.-MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA

Las operaciones de mantenimiento de las siembras consisten en dos siegas anuales. La época de realización de la primera es entre principios y mediados de junio y la segunda hacia mediados de noviembre.

Se procederá a la resiembra en aquellas zonas donde el éxito de las siembras haya sido insuficiente para garantizar un buen recubrimiento del suelo.

Mantenimiento de las plantaciones

Las tareas de mantenimiento de las plantaciones son las siguientes:

- Riegos
- Mantenimiento de alcorques
- Reposición de marras
- Podas y tratamientos silvícolas

Durante el periodo de plantación se realizarán los siguientes riegos:

- Una vez finalizadas las plantaciones se procederá a realizar un riego de implantación, que consistirá en riegos quincenales sucesivos hasta finalizar el verano posterior a la plantación (finales de septiembre).
- Las dosis de riego serán de 30 a 50 litros por árbol y 7 litros por arbusto.

Las plantaciones (árboles y arbustos) requerirán un régimen de riegos hasta la finalización de las obras y durante el periodo de garantía que deberá cumplir las prescripciones que se exponen a continuación:

- Se regará en época estival, es decir, de junio a septiembre (ambos inclusive).
- La frecuencia del riego será de 2 por mes (entre junio y septiembre), con un total de 9 riegos al año (3 en agosto).
- Las dosis de riego será de 30 a 50 litros por árbol y 7 litros por arbusto.

Para aumentar el aprovechamiento del agua de lluvia y de riego (especialmente en zonas de talud), es necesario mantener los hoyos de la base de las plantaciones (los alcorques). Cada vez que se realicen riegos se aprovechará para realizar el mantenimiento de alcorques, según las siguientes características:

- Los entrecavados (hoyos) deben tener una profundidad aproximada de unos 15 cm.
- El diámetro de los alcorques de los árboles será de 0,50 - 0,75 m y el de los arbustos de 0,30 - 0,40 m.

Durante el periodo de garantía se efectuarán anualmente reposiciones de marras y tratamientos silvícolas de ayuda a la plantación (básicamente podas) siempre en época de parada vegetativa.

814.2.-PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento previsto para las plantaciones y en general para los trabajos de restauración ecológica y paisajística sería el mostrado a continuación:

OPERACIÓN	PLANTACIONES	HIDROSIEMBRA Y SIEMBRA
Riego de plantación	Quincenalmente desde la plantación hasta final de	No se considera necesario

OPERACIÓN	PLANTACIONES	HIDROSIEMBRA Y SIEMBRA
	verano	
Riego de mantenimiento	9 riegos mínimo (junio/ septiembre)	No se considera necesario
Poda	No se considera necesario	No se considera necesario
Siega	No se considera necesario	2 veces al año
Reposición de marras	100% durante la ejecución y durante el período de garantía (época de parada vegetativa)	En las zonas donde se aprecie poca implantación de la hidrosiembra o la siembra.
Tratamiento fitosanitario	Cuando la dirección ambiental lo considere necesario.	No se considera necesario
Mantenimiento de alcorques	En el momento de realizar los riegos	No se considera necesario

814.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de riego se abonarán por unidad de cada especie realmente regada y con mantenimiento de alcorque realizado.

- 801.0370 UD RIEGO DE ÁRBOLES MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.
- 801.0380 UD RIEGO DE ARBUSTOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.

815.- PANTALLAS ACÚSTICAS

815.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como pantallas acústicas, o de protección contra el ruido, las construcciones en forma de pared que, colocadas entre la fuente emisora de ruidos y la receptora, evitan que el sonido alcance la zona a proteger. La pérdida de intensidad que se produce dará lugar a un nivel sonoro aceptable en la zona protegida.

815.2.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como pantallas acústicas, o de protección contra el ruido, las construcciones en forma de pared que, colocadas entre la fuente emisora de ruidos y la receptora, evitan que el sonido alcance la zona a proteger. La pérdida de intensidad que se produce dará lugar a un nivel sonoro aceptable en la zona protegida.

815.3- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La instalación de los soportes verticales se realizará de forma que se asegure su verticalidad, permitiéndose como máximo una desviación de veinte milímetros (20 mm) entre el eje del perfil y la vertical, en cualquier dirección.

La distancia entre los ejes de estos soportes será la adecuada para albergar los módulos.

La instalación de los paneles modulares se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar su deterioro. Cualquier raspadura o golpe en los paneles que pueda afectar sus características acústicas o elementos de protección o estéticos podrá ser motivo de rechazo de la pieza.

Los paneles modulares se insertarán directamente entre las alas de los perfiles, ajustándolos horizontal y verticalmente mediante juntas de goma o espuma de alta densidad para evitar vibraciones.

En el caso de los paneles fonoabsorbentes se colocarán con la ondulación en sentido preferentemente vertical, aunque también se podrán disponer elementos con acabados de tendencia horizontal. Las combinaciones de forma y color deberán ser expresamente sometidas a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obras.

815.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Estas partidas de obra se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios. Estos precios incluyen todo el material, maquinaria y mano de obra necesaria para una rápida y correcta ejecución. El abono se realizará al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

- 801.0100 m2 COLOCACIÓN DE PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE, SIN INCLUIR PERFILES NI CIMENTACIÓN
- 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.

PARTE IX.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

901.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HITOS DE EXPROPIACIÓN

901.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto el marcaje definitivo de los límites de los terrenos expropiados para la ejecución de las obras, en todos aquellos tramos donde el cerramiento de malla metálica, instalado según proyecto, no coincida con el límite de expropiación.

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

- Replanteo del límite de expropiación
- Suministro y transporte a obra de los materiales necesarios
- Excavación del cimiento para los hitos
- Colocación del hito

Los hitos serán prefabricados de hormigón blanco de dimensiones 1,15 m. de altura, 19x19 cm. en la base inferior, 16x16 cm. en extremo superior, acabado en punta piramidal para facilitar el deslizamiento del agua, 80 kg. de peso. Tendrán 4 varillas de acero corrugado B 500 S de 8 mm. de diámetro y 1,30 m. de largo asomando por la base inferior 15 cm. aproximadamente para el posterior hormigonado en el hoyo de ubicación.

901.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los hitos de expropiación se colocarán en aquellos tramos en los que no sea posible delimitar la línea de expropiación con la valla de cerramiento, de acuerdo con los Planos y con las instrucciones que se reciban de la Dirección de Obra. En ese caso se dispondrán en los puntos de quiebro de la línea de expropiación y distanciados 50 metros entre sí.

Una vez colocados los hitos serán pintados en color blanco. Serán de aplicación las condiciones exigidas en el presente Pliego para la ejecución de obras de obras y de prefabricados de hormigón.

901.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades totalmente instaladas y se abonará al precio indicado en los cuadros de precios para la unidad.

- N-920.0010 UD COLOCACIÓN DE HITO DE DESLINDE PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES 20X20X60 CM

El precio indicado incluye el suministro del hito, el replanteo de la línea de deslinde, la excavación y colocación del hito, el posterior relleno del hormigón y apisonado del relleno.

908.-POSTE DE PARADA DE AUTOBÚS

908.1.- DEFINICIÓN

Poste de parada de bus formado por soporte de aluminio de 60 mm diámetro, placa superior de 600 x 400 mm, con placa rectangular de 300 x 150 mm para información de rutas.

908.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades totalmente instaladas y se abonará al precio indicado en los cuadros de precios para la unidad.

- N-920.0500 UD POSTE DE PARADA DE BUS FORMADO POR SOPORTE DE ALUMINIO DE 60 MM DE DIÁMETRO, PLACA SUPERIOR DE 600*400 MM, CON PLACA RECTANGULAR DE 300*150 MM PARA INFORMACIÓN DE RUTAS.

PARTE X.- SERVICIOS AFECTADOS

1001.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

1001.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto del presente proyecto es determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de media y baja tensión, especificadas en el mismo.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la reposición de las líneas aéreas de media y baja tensión afectadas en el presente proyecto.

Todos los trabajos se ajustarán a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de la Compañía propietaria de las instalaciones, Endesa Distribución Eléctrica.

El contenido de estas condiciones técnicas y de seguridad, se estructura en el presente documento de NTP Generalidades y en una serie de documentos, las Normas Técnicas Particulares (NTP), sobre las diferentes instalaciones comprendidas en las redes de distribución.

Las instalaciones que comprenden las redes de distribución, son las siguientes, y cada una de ellas se desarrolla en su correspondiente NTP.

- **Líneas aéreas de media tensión (NTP-LAMT)**
- **Líneas subterráneas de media tensión (NTP-LSMT)**
- Centros de transformación en edificio (NTP-CT)
- Centros de transformación sobre apoyo (NTP-PT)
- **Líneas aéreas de baja tensión (NTP-LABT)**
- **Líneas subterráneas de baja tensión (NTP-LSBT)**

1001.2.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

A la terminología empleada en la Instrucción Complementaria ITC-BT-01 (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) y en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 01 (Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación), se le añade:

- Instalación de extensión: Infraestructura eléctrica necesaria entre la red de distribución existente y el primer elemento propiedad del solicitante.
- Media Tensión (MT): Tensión nominal superior a 1 kV e igual o inferior a 30 kV.
- Alta Tensión (AT): Tensión nominal superior a 30 kV.
- Punto de entrega: Punto de conexión de la instalación de extensión a la instalación particular del cliente.
- Punto de suministro: Punto frontera entre instalación de extensión y red de distribución existente.

- Solicitante: Persona física o jurídica que solicita la instalación de extensión para la acometida, sin que necesariamente tenga que coincidir con el que contrate el nuevo suministro o ampliación

1001.3.- REGLAMENTACIÓN

Las instalaciones de distribución a que se refieren estas NTP deberán cumplir lo que se establece en los siguientes reglamentos.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, sobre regulación de la actividad de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE 310 de 27-12-00)
- Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (RD. 3275/82, de 12 de noviembre, BOE núm. 288 de 1.12.82).
- Instrucciones Técnicas Complementarias del RAT (ITC MIE- RAT), establecidas por OM de 06.07.84, BOE núm. 183 de 01.08.84, y OM de 18.10.84, BOE núm. 256 de 25.10.84).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión e Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT), (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto del 2002, BOE de 18.09.2002).
- Protecciones a instalar entre las redes de los diferentes suministros públicos que discurren por el subsuelo (Decreto 120/92 de 28 de abril, DOG 1606 de 12-6-92). (De aplicación en Cataluña).
- Modificaciones parciales al Decreto 120/92 de 28 de abril (Decreto 196/92 de 4 de agosto, DOG 1649 de 25-9-92). (De aplicación en Cataluña).
- Procedimientos de control de la aplicación del Decreto 120/1992 de 28 de abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, de 4 de agosto (Orden de 5 de julio de 1993, DOG 1782 de 11-8-93). (De aplicación en Cataluña).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), (Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, BOE 10.11.1995) y sus modificaciones.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21-06-01).
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes.

1001.4.- NORMATIVA GENERAL

Como referencia para la redacción de las NTP se ha considerado la siguiente documentación.

Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos, en sus correspondientes actualizaciones efectuadas por Mº de Economía, Industria y Hacienda.

Normas UNE que sin ser de obligado cumplimiento, definen características de los elementos integrantes de las instalaciones.

- Normas europeas (EN).
- Normas internacionales (CEI).
- Especificaciones Técnicas UNESA (ETUS).
- Estándares de Ingeniería de Sevillana Endesa.

Otras normas o disposiciones vigentes que puedan ser de obligado cumplimiento. Para aquellas características específicas no definidas en estas NTP, se seguirán los criterios de la normativa anterior, siguiendo la prioridad indicada.

1001.5.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde a la Compañía Endesa Distribución la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a sus normativas y exigencias.

1001.5.1.- APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su achicado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos de las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

1001.5.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

1001.5.3.- CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. El hormigón a emplear será HA-25.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera "in situ" o preparado en planta hormigonera.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo en terrenos normales, y 20 cm, en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo de vierteaguas.

Se tendrá la preocupación de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm, bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Piedra

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán ser de entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de Fraguado lento.

En el caso de terreno con yeso se empleará cemento puzolánico

Agua

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

Armado de apoyos

El armado de los apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Solo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

Izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Tendido, tensado y retensionado

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

La empresa encargada de ejecutar las obras de reposición de la línea eléctrica será responsable de las averías que se produzcan de la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor, cuando se retención el conductor directamente sobre el aislador.

Acondicionamiento del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista. Todos los daños serán por cuenta del Contratista.

Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

Puesta a tierra

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

1001.6.- MATERIALES

Los materiales se rigen por las Condiciones Generales de las normas UNE y Reglamento Electrotécnico y del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Endesa Distribución.

Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra. Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Apoyos

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6.702 y de acuerdo con la Norma UNE 36.531-1ª.R.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6.703 y en la Norma UNE 21.080. Llevarán borna de puesta a tierra.

Herrajes

Serán de tipo indicado según las indicaciones de la Cia Eléctrica. Todos estarán galvanizados. Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6.626. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21.009, 21.073, 21.074 Y 21.124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6.617.

Aisladores

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6.612. Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21.002.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que indique la Cia Eléctrica.

Conductores

Serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3.403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21.016.

Recepción de 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 se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Calidad de cimentaciones

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. La empresa encargada de ejecutar las obras de reposición de línea eléctrica tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Tolerancias de ejecución

a) Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a 35, expresada en centímetros.

b) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

c) Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

d) Altura de flechas.

La diferencia entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un $\pm 2,5\%$.

Tolerancia de utilización

a) En el caso de aisladores no suministrados por el Contratista la tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5% cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

1001.7. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Los principales criterios utilizados son los siguientes.

1001.7.1.- REDES DE MT

- El valor de la tensión nominal de la red subterránea de MT será 25 kV.
- Los cables a utilizar tendrán secciones de 3 x 400 mm² o 3 x 240 mm² de Al.
- La caída de tensión será menor del 7% en las condiciones de máxima carga.
- La alimentación de los centros de transformación se diseñará con estructura en bucle, haciendo entrada y salida en cada CT.
- Centros de transformación MT/BT sobre apoyo (PT)
- El transformador tendrá una potencia mínima de 50 kV A, y máxima de 160 kV A.
- Se ubicarán en altitudes inferiores a los 1000 m.
- Centros de transformación MT/BT en local (CT)
- El transformador deberá tener una potencia máxima de 630 kV A.
- El transformador deberá tener una potencia mínima de 250 kV A.
- El número máximo de transformadores por CT será 2.
- Las celdas de MT deben ubicarse en una posición tal que permitan en el futuro añadir una tercera celda de línea.
- El acceso a los CT se efectuará siempre directamente desde la calle o vial público a través de una puerta ubicada en línea de fachada.
- No se utilizarán CT subterráneos, si es posible construirlos en superficie.
- Todos los CT tendrán capacidad para una potencia máxima admisible de 1000 kV A por transformador.

Esto implica:

- Las dimensiones de la celda del transformador deberán ser suficientes para poder ubicar transformadores de esta potencia.
- Las ventilaciones del local deberán estar calculadas para esta potencia.
- Las celdas de maniobra y protección de MT tendrán envolvente metálica. El aislamiento interior de su equipo de maniobra no será al aire, sino en atmósfera de SF6, o tecnología equivalente. De la misma manera, también el aislamiento del embarrado, será en atmósfera de SF6 o tecnología equivalente. Podrán ser de tipo compacto o modular.

1001.7.2.- REDES DE BT

El valor de la tensión nominal de la red subterránea de BT será 400 V.

En las redes subterráneas de BT se utilizarán siempre cables con sección de 240mm² de Al por fase.

La caída de tensión no será mayor del 5%.

La carga máxima de transporte se determinará en función de la intensidad máxima admisible en el conductor y del momento eléctrico de la línea.

En las redes subterráneas de BT las derivaciones saldrán, en general, de cajas de entrada y salida de cable de BT. Así, en caso de avería de un tramo de cable subterráneo de BT, se facilita la identificación y separación del tramo averiado. En ciertos casos, para acometidas, se admitirán derivaciones en T del cable de BT.

Cálculo

En las NTP desarrolladas para cada tipo de instalación de distribución aparecen los cálculos o los criterios de cálculo que permitirán al proyectista definir la instalación.

Características de construcción y de instalación

En las NTP desarrolladas para cada tipo de instalación de distribución aparecen las principales características de construcción y de instalación, así como las características eléctricas de los distintos elementos que intervienen. De esta forma, se incide en los aspectos más importantes a tener en cuenta para que la instalación sea aceptable para la empresa distribuidora.

Materiales

Los materiales utilizados en instalaciones que vayan a formar parte de la red de una empresa de distribución deben escogerse entre los homologados internamente por dicha empresa.

De esta forma se consigue una mayor homogeneidad de materiales, intercambiabilidad de repuestos y seguridad de personas y cosas en la explotación de la red, aspectos que inciden en una mejor calidad de servicio.

Proceso de nuevas instalaciones

La ejecución de una instalación eléctrica destinada a atender un suministro eléctrico para más de un consumidor, o para uno sólo, que vaya a ser cedida a una empresa distribuidora, pasa por el siguiente proceso:

- Solicitud del suministro a la empresa de distribución.
- Diseño de la solución técnico-económica más adecuada.
- Proyecto de ejecución de la solución aceptada.
- Tramitación de las autorizaciones necesarias.
- Ejecución de las instalaciones proyectadas.
- Cesión de las instalaciones construidas.
- Puesta en servicio de las instalaciones.

Como se ha expuesto en la introducción, las instalaciones objeto de esta norma habrán de ser finalmente conectadas a la red de una empresa de distribución.

A continuación, se especifica, para cada etapa del proceso, el seguimiento o supervisión que la empresa de distribución podrá ejercer, cuando juzgue necesario. Queda bien entendido que tal seguimiento o supervisión no significa responsabilidad alguna en la redacción del proyecto, responsabilidad que corresponde exclusivamente al técnico titulado autor del proyecto. De la misma forma, tampoco significa responsabilidad alguna en la ejecución de la obra, responsabilidad que corresponde exclusivamente al técnico titulado director de la obra.

Tanto el autor del proyecto como el director de la obra deberán estar dados de alta en sus correspondientes colegios profesionales.

Solicitud del suministro

Con la solicitud del suministro, el solicitante facilita a la empresa distribuidora los datos del consumo (potencia, ubicación del suministro, utilización, etc.). La empresa distribuidora acordará con el solicitante la tensión, el punto de entrega y las características del suministro. La empresa distribuidora indicará al solicitante el punto de suministro, o punto de conexión de la instalación de extensión a la red de distribución existente, y si hay necesidad de instalación de un CT.

Diseño de la solución

En el diseño de la instalación de extensión necesaria, el solicitante se atenderá a las normas generales en vigor, y a las particulares que se describen en el presente documento. Para ello, podrá elaborar, si así lo desea, directamente o a través de una ingeniería especializada, un anteproyecto de la instalación a construir, que contendrá al menos la siguiente documentación:

Plano topográfico del trazado de la instalación.

Detalles necesarios para su fácil identificación.

Características básicas de los elementos de la instalación.

- Línea eléctrica de MT.

- Apoyos de la instalación.
- Centro de Transformación.
- Línea eléctrica de BT.

Una vez elaborado dicho diseño, deberá presentarlo a la empresa distribuidora para que ésta manifieste su conformidad o las correcciones a introducir. La empresa distribuidora comprobará exclusivamente si en lo definido en esta etapa se cumplen sus NTP.

Proyecto de ejecución

Una vez definido y aceptado el diseño de la instalación a construir, el solicitante o propietario debe desarrollar o encargar el proyecto de la instalación, que deberá estar redactado y firmado por el correspondiente técnico competente titulado y colegiado.

En el proyecto deberán especificarse a modo de memoria y con mayor detalle todas las características de los elementos citados para el diseño, y acompañarlo de los cálculos, planos topográficos, dibujos de detalle, estudios de seguridad, ensayos de material, etc., que fueran necesarios para la total identificación de toda la instalación. La documentación a aportar, tal como se detalla en la MIE-RAT 20, será la siguiente:

- Memoria con cálculos
- Pliego de condiciones técnicas
- Presupuesto
- Planos
- Estudio de la seguridad.

El proyecto, una vez acabado, deberá presentarse a la empresa distribuidora, que comprobará si se cumplen sus NTP y si los materiales se han escogido entre los homologados por ella, y dará su visto bueno o indicará los puntos que deben modificarse o completarse. Una vez corregidos, una copia del proyecto servirá para que el solicitante gestione su tramitación oficial.

Queda entendido que la empresa distribuidora no controlará el cumplimiento de la reglamentación vigente, ni los cálculos, ni el estudio de seguridad, responsabilidad todos estos aspectos del proyectista.

Tramitación

La construcción de instalaciones eléctricas de distribución requiere autorización administrativa. Con esta finalidad, el solicitante deberá aportar a la empresa distribuidora, junto con el proyecto, los siguientes permisos:

- Permisos particulares de los propietarios afectados por la implantación y explotación de la instalación.
- Permisos municipales de los ayuntamientos afectados.
- Permisos de otras empresas de servicios cuyas instalaciones pudieran quedar afectadas

- por cruzamientos, paralelismos o proximidad con las proyectadas.
- Permisos de otros organismos oficiales cuyas instalaciones pudieran quedar afectadas por cruzamientos, paralelismos o proximidad con las proyectadas.
- Aprobación del proyecto por parte de las Administraciones.
- Datos y documentación suficientes para que, en caso de que el solicitante lo pida a la empresa distribuidora, y de común acuerdo entre ambos, ésta pueda ayudar a la gestión o tramitación de alguno de los permisos anteriores.
- No es posible poner en servicio, ninguna instalación que carezca de alguno de los permisos citados, o de permisos de terceros que cualquiera de los anteriores pudiera

solicitar como condición para la concesión del suyo.

Lo mismo ocurre en el caso de que alguno de los permisos contenga condiciones técnicas, administrativas, económicas o de cualquier otro orden, que la empresa distribuidora considere inaceptables.

En cualquier momento de la tramitación en que el solicitante o su gestor tenga conocimiento de la existencia de tal tipo de condiciones, es muy importante que lo ponga de inmediato en conocimiento de la empresa distribuidora, a fin de facilitar su negociación o discusión, antes de que se emita por escrito el documento de autorización en el que figure expresamente dicha condición.

Si por omisión u ocultación de afectaciones en el proyecto, surgiese cualquier problema o carencia de autorizaciones, el solicitante será el único responsable de las consecuencias de cualquier tipo derivadas de tal tramitación incorrecta.

Ejecución de las instalaciones

Una vez definido y aceptado el proyecto de las instalaciones a construir, y obtenidos todos los permisos y condiciones del apartado anterior, el solicitante podrá indicar el inicio de ejecución de los trabajos a una empresa de contrata. Ésta, antes de iniciar las obras, designará a un técnico competente titulado y colegiado, como Director de Obra, el cual dirigirá el desarrollo y ejecución de la obra y tomará las medidas de seguridad correspondientes para salvaguardar la integridad física de personas y cosas. Una vez completada la etapa de obra civil y antes de proceder al montaje eléctrico, el Director de Obra deberá presentar el Certificado de Cumplimiento de Requisitos Estructurales.

Asimismo, cuando finalicen los trabajos deberá presentar el Certificado de Dirección y Final de Obra.

El solicitante y su empresa de contrata deberán comunicar a la empresa distribuidora la planificación de la obra, con las fechas de inicio y finalización previstas, así como la fecha inicial prevista para su puesta en servicio, para que la empresa distribuidora pueda haber realizado los trabajos previos correspondientes a dicha puesta en servicio. El solicitante deberá abonar a la empresa distribuidora, según los baremos establecidos, el control de calidad que realizará una entidad de inspección y control. Esta entidad controlará que la

ejecución se haga según se define en el proyecto, que los materiales empleados sean los aceptados y que el montaje se haya hecho según las buenas reglas del arte. Si durante la ejecución, la empresa de control detecta cualquier problema, deberá comunicarlo inmediatamente tanto al solicitante y al Director de Obra como a la empresa distribuidora.

Una vez finalizada la instalación, la empresa de control emitirá una certificación en la que figurarán los resultados del seguimiento. Esta certificación o una copia de la misma, se pasará a la empresa distribuidora, la cual podrá remitir copia a la administración que autorizó el proyecto de ejecución.

Cesión de las instalaciones

Antes de formalizar la cesión de la instalación, la empresa de distribución podrá realizar todas las comprobaciones, mediciones, ensayos o pruebas que crea conveniente, tanto durante la ejecución de la obra como a posteriori. La empresa de distribución no hará ninguna de las tareas reservadas a la Dirección de Obra, ni tendrá, por tanto, responsabilidad alguna en el desarrollo de la misma.

El solicitante deberá:

-Cumplimentar y presentar a la Administración el CCRE (Certificado de Cumplimiento de Requisitos Estructurales) y el CFO (Certificado de Final de Obra) firmados por el técnico Director de Obra competente y visados por el correspondiente colegio profesional, y solicitar el Acta de Puesta en Servicio.

-Facilitar a la empresa distribuidora la siguiente documentación:

- Copia del proyecto presentado con el registro oficial.
- Acta de puesta en servicio firmada por la Administración.
- Certificación de la empresa de control de calidad.
- Todas las autorizaciones oficiales (en principio, ya entregadas con el proyecto).
- Todos los permisos particulares (en principio, ya entregados con el proyecto).
- Planos de la obra (as built) en donde se detallen las diferencias con los planos de proyecto,
- y las afectaciones a otros servicios, si las hubiere.

En el caso de instalación de cables subterráneos de MT o de BT, en Cataluña, certificado del contratista en el que figure si, una vez abierta la zanja y tendidos los cables, ha encontrado cruces o paralelismos vistos entre éstos y otras canalizaciones y conexiones de servicio subterráneas. En caso afirmativo, si se cumplieran las distancias reglamentarias, y en caso de no cumplirse cuál fue el tipo de protección instalada. Se acompañará, también, croquis de identificación de los cruces y paralelismos entre servicios encontrados, así como fotos de antes y después de instalar la protección.

Otros documentos de interés a propuesta del solicitante o a petición de la empresa distribuidora.

- -Firmar el documento de cesión de instalaciones y entregarlo a la empresa distribuidora.

Para que la cesión o transmisión de instalaciones sea efectiva, faltará ya sólo la firma de la empresa distribuidora manifestando su aceptación, según el resultado de la puesta en servicio de las instalaciones.

Puesta en servicio de las instalaciones

Cuando las comprobaciones, mediciones, ensayos o pruebas de las instalaciones realizadas por la empresa distribuidora hayan sido positivas, o si habiendo encontrado algún aspecto a corregir, éste se haya corregido, y cuando la empresa distribuidora haya recibido toda la documentación indicada en el punto anterior, procederá a la puesta en servicio de las instalaciones.

Una vez realizada con éxito la puesta en servicio de las instalaciones, la empresa distribuidora firmará su conformidad a recibir las instalaciones cedidas. Entonces, la cesión será efectiva, con las condiciones que se recogen en el apartado Garantías.

Garantías

La empresa distribuidora, titular de la instalación, podrá suscribir con el solicitante un convenio de resarcimiento frente a terceros por una vigencia máxima de cinco años, quedando dicha infraestructura abierta al uso de dichos terceros (RD 1955/2000, artículo 45, punto 6).

Este convenio contemplará tres vertientes derivadas, todas, de la aparición de Posibles averías o anomalías de funcionamiento en las instalaciones cedidas:

- Daños provocados a terceros.
- Falta de calidad de suministro a los clientes afectados por dicho motivo.
- Reparación de la avería o de la sustitución del material afectado.

Por otra parte, ciertos organismos o Ayuntamientos establecen períodos de garantía mínimos de un año frente a defectos de ejecución de obras, ocultos o no. Por todo ello se establecerá, en el citado convenio de aceptación de las condiciones de solicitud, un depósito de garantía que cubra los riesgos citados durante cinco años y cuyo importe se fijará en cada caso.

Las citadas garantías contemplan sólo los aspectos técnicos y económicos expuestos. No contemplan aspectos de responsabilidad civil, penal ni administrativa que, en su caso, deberán someterse a la legislación vigente.

Puesta al día en las NTP

Las NTP podrán ser revisadas, modificadas o ampliadas, cuando el desarrollo de las nuevas tecnologías, nuevos materiales, métodos de trabajo, mejores condiciones de seguridad, o la experiencia en la explotación de las instalaciones así lo aconseje.

1001.8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tanto si las obras son realizadas por el propio Contratista o por la Empresa Propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de los trabajos, así como el abono de los trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Las obras proyectadas se ejecutarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de alta y Baja Tensión y siguiendo las Normas de Endesa Distribución Eléctrica.

Aunque las obras son realizadas por la Cia Eléctrica propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de todos sus trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos.

Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra.

1001.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de líneas eléctricas afectadas se medirán por unidades (ud) y abonarán según los precios del Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- N-930.0001 UD DESMONTAJE DE POSTE METÁLICO, INCLUSO DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A VERTEDERO; TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0003 UD POSTE METÁLICO PARA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUSO CIMENTACIÓN CON ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO Y TRANSPORTE A VERTEDERO; TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0002 M DESMONTAJE DEL CABLEADO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO TRANSPORTE A VERTEDERO.
- N-930.0004 M TENDIDO DE CABLE DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE MONTADO.
- N-930.0005 UD PUESTA TIERRA NEUTRO MEDIA TENSIÓN EN APOYO, INCLUSO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0006 UD RETENSADO DEL CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0007 M DESMONTAJE DEL CABLEADO DE LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN, INCLUIDO TRANSPORTE A VERTEDERO.
- N-930.0008 M TENDIDO DE CABLE DE BAJA TENSIÓN, INCLUIDO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE MONTADO.
- N-930.0009 UD ARRANQUE DE POSTE DE MADERA DE LÍNEA DE BAJA TENSIÓN, INCLUSO DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN; TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0012 UD PUESTA TIERRA NEUTRO BAJA TENSIÓN EN APOYO, INCLUSO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0014 UD CONVERTOR RZ 3x150 (80 A RV3x240V), TOTALMENTE MONTADO.
- N-930.0015 UD CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN CONSISTENTE EN 1 TUBO DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 50 mm DE DIÁMETRO, TOTALMENTE MONTADO.
- N-930.0016 UD ARRANQUE DE POSTE DE MADERA DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUSO DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN; TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0070 UD CORTE DE LÍNEA ELÉCTRICA, INCLUIDOS PERMISOS, LEGALIZACIONES, ETC.
- N-930.0050 M2 EJECUCIÓN DE LOSA DE PROTECCIÓN DE 20 cm DE ESPESOR Y 1,00 m DE ANCHO, TOTALMENTE TERMINADO.
- PNC001 M CANALIZACIÓN ELÉCTRICA CONSISTENTE EN 4 TUBERÍAS DE PEAD; INCLUIDA EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA CONSISTENTE EN CAMA DE ARENA DE 10 cm, RELLENO DE HORMIGÓN EN MASA DE 20 cm DE ESPESOR, Y RELLENO HASTA CORONACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO, TOTALMENTE TERMINADO.
- PNC002 UD ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO TIPO A2 DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL; TOTALMENTE TERMINADA.
- PNC007 M CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CONSISTENTE EN 2 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIÁMETRO, TOTALMENTE MONTADO.
- PNC008 UD ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO TIPO A1 CON TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL, TOTALMENTE MONTADA.
- PNC009 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA ADECUACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES DE BAJA TENSIÓN, REALIZADOS LOS TRABAJOS POR COMPAÑÍA PROPIETARIA DE LAS INSTALACIONES, INCLUSO DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES CEDIDAS. TOTALMENTE TERMINADA.
- PNC010 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA ADECUACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES DE MEDIA TENSIÓN, REALIZADOS LOS TRABAJOS POR COMPAÑÍA PROPIETARIA DE LAS INSTALACIONES, INCLUSO DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES CEDIDAS. TOTALMENTE TERMINADA.

- PAN001101 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR INCREMENTO DEL COSTE DE LA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN (EL-101) POR IMPREVISTOS O AUMENTO DE COSTE DE MATERIALES
- PAN001102 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR INCREMENTO DEL COSTE DE LA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN (EL-102) POR IMPREVISTOS O AUMENTO DE COSTE DE MATERIALES
- PAN001201 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR INCREMENTO DEL 10% DEL COSTE DE LA REPOSICIÓN DE LÍNEA TELEFÓNICA (TEL-201) POR IMPREVISTOS O AUMENTO DE COSTE DE MATERIALES
- PAN001202 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR INCREMENTO DEL 10% DEL COSTE DE LA REPOSICIÓN DE LÍNEA TELEFÓNICA (TEL-202) POR IMPREVISTOS O AUMENTO DE COSTE DE MATERIALES
- PA.001301 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR INCREMENTO DEL 10% DE LA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (AB-301) POR IMPREVISTOS O AUMENTO DE COSTE DE MATERIALES
- PNC008 UD ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO TIPO A1 CON TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL, TOTALMENTE MONTADA.

El abono se realizará si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las órdenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía suministradora.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra.

1002.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS

1002.1.- GENERALIDADES

Los artículos siguientes afectarán a todas las obras que comprenden la reposición de la línea telefónica diseñada en el presente Proyecto.

En ellos se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas, y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras.

Las obras proyectadas se relacionan a continuación:

- La retirada de las líneas existentes
- La construcción de las nuevas líneas

- El montaje e instalación de las nuevas líneas (ya sea realizado por el propio Contratista o por la Empresa propietaria del servicio)

El establecimiento de las medidas con carácter provisional que garanticen el mantenimiento del servicio.

Tanto si las obras son realizadas por el propio Contratista o por la Empresa Propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de los trabajos, así como el abono de los trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Se cumplirá la O.C. nº 276/S.G. de 1979 sobre "Relaciones con la Compañía telefónica Nacional de España", particularmente en sus puntos 2.2 y 2.7 en el cual se indica que Telefónica desarrollará su propio Proyecto Constructivo, ocupándose de las obras con cargo al 50% del Proyecto.

Los desvíos de servicios telefónicos se medirán por unidades realmente ejecutadas y probadas.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables.

Las modificaciones de líneas de teléfonos se harán de acuerdo con las normativas de la Compañía Telefónica de España, S.A.

1002.2.- CANALIZACIONES TELEFÓNICAS

Son el conjunto de conductos que sirven de alojamiento a los cables de la red telefónica y que transcurren bajo la superficie del suelo.

1002.3.- MATERIALES

Se recoge en este apartado las características de los materiales de empleo generalizado, así como las precauciones y condiciones en cuanto a su almacenamiento embalaje y transporte.

Materiales homologados por la compañía Telefónica España S.A.

- Tubos de P.V.C. rígido D=110
- Codos de P.V.C. rígido D=110
- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, un disolvente de PVC a base de cloruro de metileno. El adhesivo es una disolución de resina en un solvente orgánico volátil.

Se recoge en este apartado las características de los materiales de empleo generalizado, así como las precauciones y condiciones en cuanto a su almacenamiento embalaje y transporte.

Soporte de enganche de la polea, para arrastre de cable. Se emplean para proveer a las cámaras de registro de puntos de amarre de las poleas para el tendido de cable.

Regletas y ganchos para suspensión de cables, especificación. Se colocan en las paredes de las cámaras de registro y arquetas para soportar los cables y los empalmes. Estas regletas se construirán con perfiles de acero laminado comercial, siendo el uso actual en forma de T. Los ganchos se construyen con perfiles en T y chapa troquelada. Acoplarán perfectamente en los orificios correspondientes de las regletas, sin holgura apreciable. Los elementos de fijación de las regletas, serán de acero dotado de alguna protección anticorrosiva. Se emplearán dos tacos M-10.

Tapas para arquetas tipo D, H y M. Se emplean como bocas de acceso a las cámaras de registro y arquetas; constan de una caja que se recibe en el pavimento, ajustada a la abertura del techo y de una tapa desmontable que se coloca sobre el orificio de la caja.

Soportes distanciadores, estos elementos se describen en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Telefónica. Son de material plástico, suficientemente rígido y resistente al choque.

Tapones de obturación, estos elementos se describen en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Telefónica. Son de polietileno flexible y forma troncocónica.

Normas más importantes de obligado cumplimiento.

- NT.f1.003 Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.004 Sistemas de impermeabilización de cámaras de registro.
- NT.f1.005 Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales.
- NT.f1.006 Canalizaciones subterráneas principales con tubos de P.V.C.
- NT.f1.007 Canalizaciones laterales.
- NT.f1.008 Cámaras de registro. General.
- NT.f1.009 Cámaras de registro "in situ" para canalizaciones con tubos de PVC
- NT.f1.010 Arquetas construidas "in situ".
- NT.f1.012 Canalizaciones subterráneas. Entradas de cables en centrales
- NT.f1.013 Obra civil para cables de pares directamente enterrados.
- NT.f1.014 Opciones para la infraestructura en zona de baja densidad telefónica
- NT.f1.015 Obra civil para cables de FO.
- MC.f1.003Arqueta prefabricada tipo DF.
- MC.f1.005, MC.f1.012 y MC.f1.014. Sistemas para acondicionamiento y rehabilitación de cámaras de registro.
- MC.f1.006Arquetas prefabricadas.
- MC.f1.007Cámaras de registro prefabricadas.
- MC.f1.011Sistemas de impermeabilización de cámaras de registro de nueva construcción con productos en base de cemento.
- MC.f1.013Pedestal de hormigón para caja de equipos de línea.
- MC 432.036 Cables coaxiales. Sección nº 2 Obra civil.
- MC 434.012 Canalizaciones subterráneas. Sección II Cámaras de registro para cable directamente enterrado.
- MC 453.001 Vigilancia y control de obras de canalización y zanja por contrata.
- MC 453.012 Apéndice nº 1. Herramienta de inflado TDUX-IG-SR.

1002.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN

Previamente a su inicio se contactará con el personal técnico de Telefónica para su replanteo y solventar las posibles dificultades de trazado que pudieran surgir.

Para construir las canalizaciones se efectuarán los pasos siguientes:

- a) Excavar la zanja. Las dimensiones de la zanja se fijan en el Documento Nº 2 Planos.
- b) Formar una solera de hormigón de 8 cm de espesor.
- c) Colocar los tubos con una separación de 3 cm mediante soportes distanciadores y rellenando los espacios entre los tubos de hormigón.
- d) Protección lateral de hormigón 10 cm .de espesor.

Continuar hormigonando hasta formar una protección superior de espesor 8 cm.

La excavación en zanja, rellenos y hormigones necesarios para la realización de las conducciones seguirán las especificaciones de los Artículos 321, 332 y 610 del P.P.T.G.

Como norma general se procurará que sea lo más recta posible. Y en los casos en que se tenga que curvar se establece como límite que el radio de curvatura sea como mínimo de 25 m (curvado en frío).

En los casos donde no se pueda conseguir se intercalarán las arquetas necesarias, teniendo en cuenta, además, que la longitud máxima entre arquetas será de 70 m.

Las canalizaciones cuando acceden a las cámaras de registro se bifurcan en horizontal o vertical o a ambas direcciones según sea el caso. Las canalizaciones se dividen en principales y laterales. Las primeras son las normalizadas para cables de gran capacidad, transcurren entre cámaras de registros y distancias de aproximadamente 180 mts. Utilizan un mínimo de 4 conductos de \varnothing 110 mm. Las canalizaciones laterales son derivaciones de las principales para redes de distribución. Son de menor capacidad y transcurren entre arquetas (normalmente tipo D), para distancias de unos 70 mts. Pueden llevar tubos de 110 mm \varnothing (máximo 4 conductos) y tubos de 63 mm \varnothing .

Se dejará siempre un hilo guía de alambre de acero de 2 mm de diámetro o cuerda de nylon de 5 mm de diámetro desde arqueta o cámara hasta los finales de los conductos. Las zanjas se construirán con pendiente ascendente y descendente con el fin de que las aguas reviertan hacia la cámara de registro o arquetas (pendiente mínima 2%). Las separaciones y cruces con otras conducciones ya sean de electricidad o de agua como mínimo son las que se indican a continuación:

- Con redes de alta tensión : 25 cm
- Con redes de baja tensión : 20 cm
- Con otros servicios : 30 cm

En general las canalizaciones telefónicas deben pasar por encima de las de agua y por debajo de las de gas, siempre que para lograrlo no sea preciso dar a la zanja demasiada profundidad

1002.5.- RELLENOS DE ZANJAS

Se efectuará de acuerdo al artículo 332 del presente pliego, debiéndose obtener un grado de compactación del 95% de la densidad máxima obtenida por el ensayo Proctor modificado.

Se realiza este proceso hasta rellenar totalmente la zanja.

1002.6.- ARQUETAS

En la construcción de las arquetas se seguirán las especificaciones de los Artículos 321, 332, 410 y 610 del P.P.T.P y del PG-3.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón.

Arqueta tipo "DF"

Admite cualquier tipo de formación en prisma de canalización, siempre que no sobrepase de 4 c. \varnothing 110 mm.

Las entradas y salidas de conductos de la arqueta son por las paredes principales (paredes transversales).

1002.7.- POSTES DE MADERA

Este tipo de poste es el más utilizado en líneas de telecomunicación por su bajo costo y manejabilidad.

Los postes de madera utilizados son procedentes fundamentalmente de pino silvestre o laricio descortezado, secado y tratado químicamente con creosota, a fin de asegurar su preservación.

Al ser de procedencia natural, su forma y dimensionado variarán, por lo cual es necesario un proceso de selección a fin de agruparlos de forma que cada uno de los elementos responda a una serie de características mecánicas homogéneas.

Debido a la igual naturaleza de los elementos, estos agrupamientos se efectúan en función del dimensionado dando origen a seis clases estandarizadas, que se designan con las letras A, B, C, D, E y H, ordenadas de mayor a menor resistencia. Cada clase se caracteriza por tener una determinada carga de rotura.

La carga de rotura viene determinada por el módulo de la fuerza que aplicada a 60 cm de la cogolla produce el agotamiento del poste (rotura).

1002.8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tanto si las obras son realizadas por el propio Contratista o por la Empresa Propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de los trabajos, así como el abono de los trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Aunque las obras son realizadas por la Cia de Telefonía propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de todos sus trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos.

1002.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de líneas telefónicas afectadas se medirán por unidades (ud) y abonarán según los precios del Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- N-930.0004 M TENDIDO DE CABLE DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE MONTADO.
- N-930.0020 UD ARRANQUE DE POSTE DE MADERA DE LÍNEA TELEFÓNICA, INCLUSO DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN; TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0002 M DESMONTAJE DEL CABLEADO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO TRANSPORTE A VERTEDERO.
- N-930.0017 UD DESMONTAJE DE LÍNEA TELEFÓNICA AÉREA, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0018 UD INSTALACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE MADERA, INCLUSO CIMENTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0019 UD TENDIDO DE CABLE MULTIPAR, INCLUSO MATERIAL AUXILIAR, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0050 M EJECUCIÓN DE LOSA DE PROTECCIÓN DE 20 cm DE ESPESOR Y 1,00 m DE ANCHO, TOTALMENTE TERMINADO.
- N-930.0055 M CANALIZACIÓN TELEFÓNICA CONSISTENTE EN 2 TUBERÍAS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 1,8 mm DE ESPESOR; INCLUSO EXCAVACIÓN, ASIENTO DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 cm DE ESPESOR, BANDA SEÑALIZADORA Y RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO; TOTALMENTE TERMINADA.
- N-930.0051 UD ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO; INCLUIDO EXCAVACIÓN, HORMIGONADO DE 15 cm DE ESPESOR, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO; TOTALMENTE TERMINADO.
- HGTU789 UD CAJA DE DISTRIBUCIÓN Y ADAPTACIÓN DE ACOMETIDAS.

El abono se realizará si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía suministradora.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos.

Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra.

1003.- LÍNEAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1003.1.- DEFINICIÓN

Son el conjunto de conductos que sirven de alojamiento a las aguas de distribución y abastecimiento a poblaciones o entidades particulares.

1003.2.- MATERIALES

1003.2.1. TUBERÍAS

Cada tubo llevara puestas las características siguientes:

- Marca de fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro nominal
- Presión nominal o de trabajo
- Norma según la que ha estado fabricado

Las características reseñadas serán las adecuadas a la red proyectada, y de acuerdo con las exigencias de los propietarios de la instalación. Para cualquier tipo de tubería se cumplirán todas las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de abastecimiento de la Administración tutelar competente.

1003.2.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO

El polietileno para la construcción de tuberías cumplirá la norma UNE 53.131.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra. Lo tubos presentaran una superficie uniforme y lisa, tanto interiormente como exteriormente, sin rastro de sedimentos ni de incrustaciones.

1003.2.3. UNIÓN DE TUBOS DE POLIETILENO

La estanqueidad se producirá por medio de una junta de elastómero entre la superficie exterior del tubo y la interior de la copa de la pieza de unión.

La sujeción mecánica la producirá con un anillo elástico de material plástico o metálico, prensado sobre la superficie exterior del tubo por un sistema de cono o rosca.

Para el correcto montaje de las uniones se biselarán siempre las cabezas de tubo. Las uniones de tubos de polietileno de alta densidad se podrán hacer también por soldadura.

La ejecución de la soldadura compondrá la preparación de las cabezas de los tubos, el calentamiento a temperatura controlada y el prensado de los tubos entre sí.

1003.2.4 PIEZAS ESPECIALES

Serán del mismo material que el tubo.

Se emplearán para cambios de dirección o de sección de las tuberías, desviaciones o interrupciones. Llevarán grabada la marca del fabricante.

El acoplamiento se hará por el mismo sistema que se prescribe por el tubo, o con platinas.

Curvas

Tendrán igual diámetro interior que el tubo, y con un radio de curvatura en el eje de tres veces el radio interior del tubo, como mínimo.

Derivación en T

Se harán las desviaciones de más de 50 m de diámetro; no podrán producir ninguna estrangulación.

Válvulas

Se harán servir para el mando de caudales, seguridad de las instalaciones y aislamiento del sector de la red.

En su construcción se harán servir únicamente materiales resistentes a la corrosión, por ejemplo: fundición gris, fundición modular, bronce, acero fundido, acero inoxidable y elastómero.

El cuerpo de la válvula será de fundición de primera calidad o de acero modelado y tendrá que ser resistente para soportar sin deformaciones las presiones de servicio y las sobrepresiones que se puedan producir; por tanto, hace falta que se hayan probado en fábrica, a una presión mínima de cuatro veces superior la presión de servicio. Todo el material de fundición estará pintado.

Las válvulas que se tengan que accionar manualmente tendrán que ser capaces de abrir y cerrar con presión nominal sobre una única cara, sin esfuerzos excesivos.

Todas las piezas móviles y sus soportes, susceptibles de desgaste, ejes, etc., serán de acero inoxidable o bronce y estarán perfectamente ajustados.

Los elementos de goma o caucho o de otros materiales inalterables serán resistentes a la erosión y la corrosión.

Los modelos que se propongan serán sometidos a la aprobación del Director de las obras.

El cerrado será estanco en todas las válvulas.

Se instalarán según indicaciones de la compañía suministradora. Se colocarán dentro de las arquetas cuando no lleven eje telescópico y, si lo soportan, se colocarán directamente en el suelo con una trampilla a nivel del pavimento que permitirá accionarlas. Las arquetas estarán proveídas de marco y de tapa de hierro colado (con anagrama indicador de servicio), llave de seguridad y de dimensiones que permitan la inspección y accionamiento de la válvula y su desmontaje parcial o total, sin malear la arqueta.

Válvulas de compuerta

Se emplearán diámetros comprendidos entre 40 y 400 mm. Tendrán el cuerpo de fundición modular o fundición gris para compresiones nominales hasta 25 kg/cm² y de acero fundido para presiones superiores. El eje será de acero inoxidable y hecho de una única pieza.

La tuerca será de bronce. El atajadero, del mismo material que el cuerpo, cerrará la presión sobre la superficie de elastómero.

El accionamiento sin carga se podrá hacer sin esfuerzo apreciable, y los mecanismos serán resistentes para poder abrirla cuando esté sometida a la presión nominal sobre una única cara. La válvula llevará incorporada un trozo de tubo de PE a cada extremo, para evitar pérdidas de dilatación.

La estanqueidad del eje se conseguirá con juntas elastómeras.

Válvulas de mariposa

Se harán servir en los mismos casos que las válvulas de compuerta, y con preferencia a estas, para diámetros iguales superiores a 200 mm.

El cuerpo será de fundición modular o fundición gris para presiones nominales hasta 25 kg/cm², y de acero fundido a presiones superiores.

La mariposa será del mismo material que el cuerpo. El eje será de acero inoxidable. La valla se producirá por presión sobre una superficie de elastómero entre la mariposa y el cuerpo.

El accionamiento se hará sin esfuerzo apreciable, y si el diámetro o presiones de servicio exigen esfuerzos considerables, se accionarán por medio de un reductor. Incluirá señalización de la posición de obertura o el cerramiento de la mariposa. La valla siempre estará cerrada.

Válvulas de retención

Serán de tipo de compuerta oscilante sencilla o doble. El cuerpo de fundición o función gris para presiones nominales hasta 25 kg/cm², y de acero fundido para presiones superiores. Cuando sean de dos compuertas estarán articuladas sobre un eje de acero inoxidable y cerrarán sobre la junta de elastómero. La valla siempre será estancada.

Purga

Llamaremos purga a la unidad formada por una válvula de descarga y una válvula de retención conectada a la red de alcantarilla mediante un tubo de 63 mm de diámetro. El cuerpo de dos válvulas será de fundición modular o fundición gris para presiones nominales hasta 25 kg/cm², y de acero fundido a presiones superiores.

1003.3.- RELLENO DE ZANJAS

Zanjas

Las zanjas para instalación de tuberías tendrán una anchura de 50 cm y una profundidad suficiente para instalar la tubería, de forma que quede una altura mínima entre la generatriz inferior del tubo y la superficie de 100 cm cuando se instale bajo aceras. Se situará en su posición correcta y tomará como referencia la cota superior de la acera colocada. El fondo de la zanja en aceras se nivelará extendiendo una capa de arena, saulo o tierra seleccionada de 10 cm como mínimo.

Una vez montada la tubería se tapaná hasta 10 cm sobre el tubo con arena, sauló o tierra seleccionada, exentas de piedras según la Dirección de Obra, y se compactaran perfectamente los costados del tubo

El resto de relleno se hará con los materiales seleccionados de la excavación o de préstamos según normativa del apartado "Relleno de Zanjas".

La primera compactación se hará cuando haya como mínimo 50 cm de tierra sobre tubo.

Se exigirá una densidad superior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Las tuberías una vez instaladas se le harán las pruebas de estanqueidad y de presión interior.

Arquetas para válvulas (dimensiones mínimas)

Las arquetas que se hagan "in situ" bajo las aceras, para válvulas de diámetros inferiores a 100 mm y profundidades de 1 m como máximo, serán de planta cuadrada con unas dimensiones interiores mínimas de 0,50x0,50 m y pared de obra de 15 cm de grueso. La trampilla será de hierro colado con el marco del mismo material, forma cuadrada y de un mínimo de 40X40 cm.

Las arquetas que se hagan "in situ" para válvulas de diámetro igual o superior a 100 mm y de profundidad de 1 m hasta la parte superior del tubo, serán de planta cuadrada o circular con dimensión suficiente para permitir el desmontaje de la válvula y como mínimo de 0,70 m de

interior. La pared será de obra de 15 cm de grueso. La trampa de acceso será de hierro colado, con marco del mismo material.

Las paredes no reposarán en ningún caso sobre los tubos, y se harán arcos de descarga para su paso.

Se preverá un sistema de desagüe o como mínimo una arqueta para poder recoger el agua que entre.

También pueden ser prefabricados; en este caso se adaptarán a las características de la válvula que contengan.

1003.4.- EJECUCIÓN DE LA SOBRAS

Tanto si las obras son realizadas por el propio Contratista o por la Empresa Propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de los trabajos, así como el abono de los trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

1003.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las reposiciones de canalizaciones de abastecimiento de agua afectadas se medirán y abonarán según los precios del Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- IFW0006 M TUBERÍA ENTERRADA FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO PE 100, DE COLOR NEGRO CON BANDAS DE COLOR AZUL, DE 200 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 11,9 MM DE ESPESOR, SDR17, PN=10 ATM, SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR. INCLUSO ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. EL PRECIO NO INCLUYE LA EXCAVACIÓN NI EL RELLENO.
- IOB025 UD VÁLVULA DE EQUILIBRADO ESTÁTICO, BALLOREX 751B "STANDARD HIDRÁULICA", CAMPO DE REGULACIÓN DE 32,5 A 704 M³/H, CON CUERPO DE FUNDICIÓN, TOMAS PARA MEDICIÓN DE PRESIÓN, VOLANTE PARA EL AJUSTE, CONEXIONES EMBRIDADAS DE DN 200 MM DE DIÁMETRO Y TEMPERATURA MÁXIMA DE 110°C.
- IUA026C CODO DE POLIETILENO, PARA UNIÓN POR ELECTROFUSIÓN, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL.
- IUA026M MAGUITO DE UNIÓN DE POLIETILENO, POR ELECTROFUSIÓN, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL.
- 931.002N1 UD ARQUETA TIPO A-II. TOTALMENTE TERMINADA.

El abono se realizará si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía suministradora:

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos.

Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra al objeto del presente proyecto es determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras

1004.- PERFORACIONES HORIZONTALES

1004.1.- DEFINICIÓN

El objeto del presente proyecto es determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras

1004.2.- TUBERÍA DE ACERO PARA HINCA

Se refiere este tipo de tubería, a la de acero fabricada con soldadura helicoidal con doble cordón de soldadura interior y exterior, siendo la materia prima bobinas de chapa laminada en caliente, que se utilizará para la colocación por el procedimiento de hinca.

Los tubos estarán bien acabados con espesores uniformes de manera que las superficies exteriores e interiores queden regulados y lisos.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, para su aprobación, los planos constructivos de las tuberías así como el sistema de junta a emplear, adjuntando además los cálculos estructurales de las mismas así como la ley de distribución de esfuerzos debidos a las operaciones de hinca.

1004.3.- MATERIALES

El acero a utilizar en este tipo de tuberías será como mínimo del tipo API-5L Grado B, debiendo cumplir las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la tracción > 42,1 kg/mm²
- Límite elástico mínimo >24,6 kg/mm²
- Alargamiento mínimo en % 20

El fabricante debe indicar la calidad del acero utilizado, que como mínimo debe reunir las características antes indicadas.

La Dirección Facultativa, exigirá un certificado de calidad del acero, según la Norma UNE-36.007/7 que corresponde a un acta de recepción firmada por un organismo oficial y por la fábrica siderúrgica.

La fábrica siderúrgica podrá emitir un certificado equivalente de otras normas, si bien se exige que se use la misma normativa para el acero a utilizar y para su certificado de calidad.

La tubería deberá tener una capa exterior de recubrimiento bituminoso en caliente, y normalmente se aplicará una capa de pintura a la cal sobre la superficie bituminosa terminada.

1004.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tanto si las obras son realizadas por el propio Contratista o por la Empresa Propietaria de la línea, el Contratista asumirá como propios la totalidad de los trabajos, así como el abono de los trabajos realizados por terceros, las indemnizaciones derivadas de posibles averías accidentales y cuantos costes pudiera ocasionar la reposición del servicio.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo, de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hincada a fin de que dicha presión, no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

La ejecución de la hincada se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, el cual irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente en cualquier momento. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionales para ajustar la alineación en planta y perfil.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza de forma que ésta no podrá

progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico.

Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias considere necesarias el Contratista, cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hincada a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de quince (15) mm.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hincada. Caso de que así sea, una vez finalizada dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquellos

.La presión volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente. Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hincada, deberá ser retirada, para lo cual se continuarán las operaciones de hincada hasta

que la tubería dañada pueda ser extraída por algún pozo. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta.

En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la Dirección Facultativa podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista. En dichos cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ", tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión a la Dirección Facultativa del correspondiente informe, suscrito por el Técnico especialista del Contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada.

Las tolerancias constructivas en cuanto a alineaciones y rasantes serán mínimas ± 50 mm en rasante y en alineación horizontal ± 75 mm.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

La rasante de la tubería no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a veinte (20) metros.

La tubería metálica deberá cumplir las Normas DIN 1626, 2448 y 2458, debiendo ser previamente aprobada por la Dirección Facultativa, y la tubería deberá tener una capa exterior de recubrimiento bituminoso en caliente, con un espesor de total de 4,5 mm, siendo 1,5 mm el espesor de cada capa.

Normalmente se aplicará una capa de pintura a la cal sobre la superficie bituminosa terminada.

1004.5.- CONTROL DE TRABAJOS

A efectos de tener referencia real sobre la alineación vertical y horizontal de la tubería a hincar, deberá instalarse, al comenzar los trabajos, aparato de medida (láser o similar) que permita, en todo momento, tener referencia visual de la situación de avance.

El Contratista establecerá un protocolo de control, que estará disponible para cuantas veces sea requerido por la Dirección de Obra.

Dicho protocolo deberá ejecutarse como mínimo cada 50 cms. de avance, reflejando en el mismo:

- Distancia a origen.
- Desviación vertical.
- Desviación horizontal.
- Situación de los gatos de orientación.
- Toneladas de empuje.

Se confeccionará la tabla de esfuerzos previstos, en la que estará reflejados cada diez (10) metros la presión a obtener en manómetro del empuje y su conversión a toneladas.

El Contratista tendrá a disposición de la Dirección de Obra el control de las fuerzas de empuje diario en el que estarán reflejadas las presiones según manómetro de equipo de empuje y su conversión a toneladas.

En el caso de instalar estaciones intermedias, deberá procederse de la misma forma con el control de esfuerzos en cada estación.

1004.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta Unidad de obra se medirá por los metros (m) de tubería realmente hincada, medios entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida respectivamente, según el diámetro de la tubería a hincar, definidos en los planos, para cada uno de los cruces especiales, y en aquellas zonas indicadas por la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna en concepto de sobre coste originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del Proyecto, si éste no ha sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa. La medición de las distintas unidades se realizará por:

- HINPZ-0103 M2 REGULARIZACIÓN DE BASE DE POZO DE AATQUE, CON EJECUCIÓN DE PEQUELOS DESMONTES Y TERRAPLENES CON SUELO SELECCIONADO, PERFILADO Y COMPACTADO HASTA OBTENER 95%. PROCTOR MODIFICADO.
- TAPH-0103 UD DISPOSICIÓN DE CHAPÓN DE ACERO ESP. 1 CM PARA TAPADO DE BOCAS DE TUBERÍA HINCADA DN 200 MM. TOTALMENTE COLOCADO.

- HNATR-0101 UD DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA DE EQUIPOS DE HINCA MEDIANTE TUBOS DE ACERO.
- HNSM-0105 M SUMINISTRO E HINCA NEUMÁTICA DE TUBO SUMINISTRO E HINCA NEUMÁTICA DE TUBO DE ACERO EN TIERRA DN 400 M, I/P.P. DE SOLDADURAS Y LIMPIEZA INTERIOR.TOTALMENTE TERMINADO.

PARTE XI.- VARIOS

1100.- TRANSPORTE ADICIONAL

1100.1.- DEFINICIÓN

Se define como transporte adicional el correspondiente a recorridos adicionales a los máximos fijados, para cada unidad de obra contratada, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Por lo tanto, para que el transporte adicional sea considerado como unidad de obra, deberá estar expresamente indicado en dicho Pliego, así como los recorridos máximos antedichos. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuere el recorrido a realizar.

En ningún caso se aplicará este concepto a los transportes que realice el Contratista como consecuencia de haber escogido voluntariamente procedencias de materiales, o zonas de depósito o vertedero, distintas de las que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, de las que hayan sido señaladas por el Director de las obras.

1100.2.- EJECUCIÓN DEL TRANSPORTE

Los transportes adicionales se efectuarán en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado. y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

1100.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El transporte adicional se abonará por toneladas kilómetro (t · km). obtenidas como producto del peso de materiales a transportar en toneladas (t). por la longitud del recorrido adicional, en kilómetros (km), medidos con arreglo a lo siguiente:

La unidad de medida del material a transportar será la misma adoptada en el Contrato para el transporte no abonable del material de que se trate, y, si es preciso, se realizará su conversión al peso en toneladas (t) por medio de unos coeficientes de paso, los cuales, de no estar previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, deberán fijarse contradictoriamente por el Contratista y el Director. A no ser que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique el modo de hacerlo, no se descontará la humedad del peso de materiales a transportar.

La medida del recorrido adicional se expresará en kilómetros (km). La longitud del recorrido adicional se obtendrá deduciendo el máximo de los previstos, para el material de que se trate, de la distancia entre los centros de gravedad, en su posición inicial y final, de los volúmenes transportados del mismo material. Esta distancia se medirá por el Director a lo largo de la ruta transitable más corta de las existentes. incluyendo entre ellas los caminos provisionales que sea necesario habilitar para la realización de la obra; y sea cual fuere la ruta que utilice el Contratista.

- 800.0010 M3 x KM TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES O PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS (TERRAPLENES, PEDRAPLENES, TODO-UNO Y LOCALIZADOS), MEDIDO SOBRE PLANOS DE PROYECTO Y AUTORIZADO EXPRESAMENTE POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

1101.- GESTIÓN DE RESIDUOS

1101.1.- DEFINICIÓN

De acuerdo con el *RD 105/2008*, se presenta en el presente *Proyecto un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*, conforme a lo dispuesto en el *Art. 4 del Real Decreto 105/2008*, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según *OMAM/304/2002*).
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³).
- Medidas de prevención "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de separación "in situ".
- Destino y tratamiento previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del *Proyecto*.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del *Proyecto* en capítulo aparte.
- Conclusión.

1101.2.- EJECUCIÓN

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores

permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del *Contratista* realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la *Consejería de Medio Ambiente*, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la *Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos* y la *Lista Europea de Residuos* para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el *RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto*, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

1101.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La clasificación, recogida y depósito en la zona de almacenamiento de los residuos de construcción y demolición se medirán y abonarán por toneladas (t) realmente generadas en obra, estando incluido en el precio todos los medios mecánicos y manuales para su correcta ejecución. Se abonarán según los *Cuadros de Precios* para:

- 950.0010 t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA.
- 950.0020 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSO - RNP- DE CARÁCTER NO PÉTREO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, VIDRIO, PLÁSTICOS Y METALES INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES ASÍ COMO BIODEGRADABLES DEL DESBROCE) A PLANTA DE VALORIZACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.
- 950.0030 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.
- 950.0051 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- (ENVASES CONTAMINADOS) A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.
- 950.0060 t CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.
- 950.0070 t CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

- 800.0020 t TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE RCD O CUALQUIER
801.0050 OTRO TIPO DE MATERIAL, EXPRESAMENTE AUTORIZADO POR LA
DIRECCIÓN DE OBRA.

En estos precios se encuentran incluidos todos los medios mecánicos, manuales, el transporte hasta lugar de tratamiento, el tratamiento, estudios y/o proyectos, permisos y costes del Gestor o Gestores para la correcta ejecución de las unidades anteriormente indicadas.

1102.- SEGURIDAD Y SALUD

Los costes debidos a la seguridad y salud que serán necesarios aplicar para el desarrollo de las obras descritas en este *Proyecto* se incluyen en el *Documento nº4.- Presupuesto*.

Se abonará según lo dispuesto en los *Cuadros de Precios*.

1103.- UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las unidades de obra no incluidas en *Proyecto* y no ordenadas por la *Dirección de Obra* en el *Libro de Órdenes* que se entregará al *Contratista*, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán a cargo del *Contratista*.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán, debiendo el *Contratista*, en su caso, proceder a su demolición y correcta ejecución.

1104.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la *Dirección de Obra* y no incluidas en presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente *Pliego* y las normas que se citan o las que se remite, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones del *Director de Obra*.

Se abonarán al precio, señalado en el *Cuadro de Precios nº1* caso de estar incluidas en él o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la efectuada, o bien por poderse componer con varios precios incluidos.

1105.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS

A medida que se realicen los trabajos, el *Contratista* debe proceder por su cuenta, a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

1106.- PARALIZACIONES DE OBRA

Bien por orden genérica de la *Administración*, bien por orden directa de la *Dirección de Obra*, debiendo ésta estar debidamente razonada, podrá ordenar la paralización temporal de las obras por causa de operaciones de control de tráfico, inclemencias climáticas u otras causas,

sin que ello dé derecho a reclamación alguna ni a petición de indemnización por parte del *Contratista*.

1107. ERRORES MECANOGRÁFICOS O DE REDACCIÓN

En el supuesto de existir errores mecanográficos, u ortográficos o de redacción, se atenderá al sentido lógico de las frases, y en última instancia la interpretación correrá a cargo de la Dirección de obra.

1108. DISPOSICIONES FINALES

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes correspondientes a la Ley de Contratos del Sector Público, las del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares con que se anuncie el Concurso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto prevalecerá sobre el de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Salvo indicación en contrario del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la obra tendrá una duración de veinticuatro (24) meses.

1109. CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA

Se considera conveniente realizar un reconocimiento geotécnico adicional en fase de ejecución de obras y previo a la construcción de las estructuras, con objeto de garantizar los parámetros geotécnicos en los puntos exactos de ubicación de cada estructura.

Adicionalmente, con el objetivo de estudiar el terreno de apoyo, se planifica una campaña de investigación específica de la zona de asiento de cada una de las estructuras, que complementará los datos disponibles en la fecha de redacción del presente proyecto.

Las investigaciones se basan en sondeos mecánicos, penetrómetros y calicatas. Con las muestras obtenidas de estos sondeos se realizarán ensayos de identificación, resistencia, deformabilidad y químicos que, unidos a los ensayos realizados durante la campaña de investigación del corredor, permitirán caracterizar los terrenos donde se ha previsto cimentar las estructuras.

Se ha considerado los ensayos para la determinación de la agresividad del agua al hormigón para todas las estructuras contempladas en el presente Proyecto.

El presupuesto de toda este Reconocimiento Geotécnico Complementario ha quedado medido y valorado dentro del presupuesto general de la obra.

La medición y abono de los trabajos geotécnicos complementarios se llevará a cabo conforme a las siguientes unidades de obra recogidas en el Documento nº 4.

- 306.0320 T CALICATA MANUAL O MECÁNICA, INCLUSO FOTOGRAFÍAS EN COLOR Y REPOSICIÓN, i/ TESTIFICACIÓN "IN SITU" A CARGO DE TÉCNICO EXPERTO.
- 306.0330 T TOMA DE MUESTRA EN SACO EN CALICATA, CANTERA O ZONA CANTERABLE, ACOPIO U OTROS PUNTOS, DE MENOS DE 30 kg.
- 306.0540 UD APERTURA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE SUELOS, CUANDO UNA MISMA MUESTRA (NORMALMENTE INALTERADA) DEBA SERVIR PARA LA REALIZACIÓN DE MÁS DE UN ENSAYO. APLICABLE UNA SOLA VEZ POR MUESTRA.
- 306.0560 ud ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, UNE 103101.
- 306.0580 ud DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO (LÍMITES DE ATTERBERG), UNE 103103 Y UNE 103104. COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD.
- 306.0590 ud COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD.
- 306.0610 ud DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA, UNE 103300.
- 306.0650 ud DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS EN LOS SUELOS, UNE 103200.
- 306.0660 ud DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO, UNE 103201.
- 306.0670 ud DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO, UNE 103202.
- 306.0680 ud DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO, UNE 103204.
- 306.0690 ud DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS, UNE 103205.
- 306.0700 ud DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESOS EN LOS SUELOS, UNE 103206.
- 306.0730 ud ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR NORMAL, UNE 103500.
- 306.0740 ud ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR MODIFICADO, UNE 103501.

- 306.0770 ud ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO PARA LA SOBRECARGA DE 4,5 kg DEFINIDA EN LA NORMA, UNE 103502.
- 306.0860 ud ENSAYO DE COLAPSO DE SUELOS, PARA CONDICIONES DE ENSAYO DEFINIDAS EN EL APARTADO 330.4.4.1 DEL PG-3 (i/ CURVAS), UNE 103406.
- 306.0870 ud ENSAYO DEL HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO, PARA CONDICIONES DE ENSAYO DEFINIDAS EN EL APARTADO 330.4.4.2 DEL PG-3 (i/ CURVAS), UNE 103601.
- 306.0880 ud ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (i/ CURVAS), UNE 103602.
- 306.1160 ud DETERMINACIÓN DE SULFATOS, UNE EN 1744-1.
- 306.1220 ud ANÁLISIS QUÍMICO COMPLETO DE SUELO PARA DETERMINAR SU AGRESIVIDAD FRENTE AL HORMIGÓN, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE: GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY, UNE 83962, Y DETERMINACIÓN DEL IÓN SULFATO, UNE 83963.

1110. PLAZO DE GARANTÍA

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por R.D.L. 3/2011, de 14 de Noviembre, a la terminación de las obras se llevará a cabo su Recepción con los efectos previstos en dichos Artículos.

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía, desde su terminación hasta la recepción.

El plazo de garantía de las obras será de UN AÑO, salvo indicación en contrario del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1111. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se ha dado cumplimiento al artículo 132 del Reglamento General de la Ley 3/11 de Contratos de las Administraciones Públicas en cuanto a la justificación de las previsiones financieras y los plazos de las partes fundamentales en que pueden descomponerse las obras durante la duración de las mismas.

El plazo estimado para la ejecución de las obras es de DOCE (12) MESES a tenor del plan de obras estudiado en el Proyecto

1112. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA

En cumplimiento del artículo 65 del Reglamento General de la Ley 3/11 de Contratos de las Administraciones Públicas se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los Contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de la Obra.

Los grupos y subgrupos que según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/01) se ve afectado por este Proyecto son:

- Grupo: G Viales y pistas.
- Subgrupo: 4 Con firmes de mezclas bituminosas.
- Categoría: 6 La anualidad media está entre 5.000.000 € y 10.000.000 €.

1113.- CONCLUSIONES

Con el contenido de los documentos adjuntos que constituye el presente Proyecto Constructivo **PROYECTO COMPLEMENTARIO Nº1 DE LA OBRA: "ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-II. TRAMO: TORDERA-MAÇANET DE LA SELVA". PROVINCIA DE GERONA. CLAVE: 12-GI-3741**, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido para su ejecución, habiendo participado en la redacción del presente Proyecto Constructivo la empresa **INGENIERÍA DE TRAZADOS Y EXPLANACIONES, S.L. (INTEF, S.L.U.)**

Como así figura en los distintos documentos de este Proyecto Constructivo, el Ingeniero Redactor del Proyecto es el **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Valerio José Ortega Rosillo (INTEF, S.L.U.)**.

La documentación recogida para este Proyecto resulta suficiente para la licitación de dicho tramo, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 123 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público en lo relativo al contenido mínimo de la documentación y de la responsabilidad derivada de su elaboración.

Por otro lado, en la documentación recogida en este proyecto están incorporados todos los elementos que permiten definir la infraestructura como una obra completa, susceptible de contratación y ejecución independiente, y de ser entregada al uso general al término del contrato de acuerdo con lo estipulado en los artículos 125 y 126 del Reglamento General de Contratos.

En Gerona, a la fecha de la firma electrónica.

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo. D. Valerio J. Ortega Rosillo

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D. Alberto Gallego Rodríguez