

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR “FLORIDA SUR” DEL SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO DEL PGOUA DE BORMUJOS. SEVILLA

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



FECHA: ABRIL de 2023



DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.-	CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	10
1.1.-	<i>Objeto del presente pliego</i>	<i>10</i>
1.2.-	<i>Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.....</i>	<i>10</i>
1.3.-	<i>Orden de preferencia para la aplicación de condiciones.....</i>	<i>12</i>
1.4.-	<i>Representantes del promotor</i>	<i>13</i>
1.4.1.-	Dirección de las obras	13
1.4.2.-	Delegado o representante del Contratista	13
1.4.3.-	Autoridad del director de obra.....	13
1.4.4.-	Responsabilidad y obligaciones generales del contratista	14
1.5.-	<i>Subcontratos</i>	<i>15</i>
1.6.-	<i>Gastos de carácter social y general a cargo del contratista</i>	<i>15</i>
1.7.-	<i>Responsabilidades especiales del contratista</i>	<i>16</i>
1.7.1.-	Ordenes al contratista	16
1.7.2.-	Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto.....	17
1.7.3.-	Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos	18
1.7.4.-	Planos de instalaciones afectadas	18
1.7.5.-	Inspección de las obras e instalaciones	18
1.7.6.-	Medidas de protección.....	19
1.7.7.-	Medidas de orden y de seguridad	19
1.7.8.-	Construcciones auxiliares y provisionales	19
1.7.9.-	Trabajos varios	19
1.7.10.-	Plan de seguridad y salud	20
1.7.11.-	Prevención de impacto ambiental durante la ejecución de las obras.....	20
1.7.12.-	Vigilancia de las obras e instalaciones.....	21
1.7.13.-	Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras	21
1.7.14.-	Reposiciones.....	22
1.7.15.-	Reposición de servicios y demás obras accesorias.....	22
1.7.16.-	Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación.....	22
1.7.17.-	Maquinaria, herramientas y medios auxiliares	23
1.7.18.-	Conservación de las obras	24
1.7.19.-	Plan de autocontrol.....	24
1.7.20.-	Reglamentación y accidentes del trabajo	25
1.7.21.-	Abonos al contratista	25
1.7.22.-	Estudios y planos complementarios de detalle.....	25
1.7.23.-	Penalizaciones	26
1.8.-	<i>Desarrollo y control de las obras.....</i>	<i>26</i>
1.8.1.-	Orden de ejecución de los trabajos y medios asignados.....	26
1.8.2.-	Plazo de ejecución de las obras.....	28
1.8.3.-	Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras	28
1.8.4.-	Recepción y plazo de garantía.....	28
1.8.5.-	Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto.....	28

1.9.-	Medición y abono.....	29
1.9.1.-	Normativa general.....	29
1.9.2.-	Medios auxiliares.....	30
1.9.3.-	Trabajos de agua y agotamiento	30
1.9.4.-	Documentación técnica.....	31
1.9.5.-	Obras no especificadas en el presente capítulo	31
1.9.6.-	Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.....	31
1.9.7.-	Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles	31
1.9.8.-	Modo de abonar las obras concluidas.....	31
1.9.9.-	Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones	32
1.9.10.-	Observaciones generales a todas las excavaciones.....	32
1.9.11.-	Modo de abonar las partidas alzadas.....	32
2.-	CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	33
3.-	CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....	34
3.1.-	Generalidades	34
3.2.-	Cementos	35
3.2.1.-	Suministro	36
3.2.2.-	Almacenamiento	36
3.3.-	Agua.....	37
3.4.-	Áridos	38
3.4.1.-	Definición de árido grueso	38
3.4.1.1.-	Características generales del árido grueso	38
3.4.1.2.-	Calidad del árido grueso	39
3.4.1.3.-	Forma del árido grueso (índice de lajas).....	39
3.4.2.-	Definición de árido fino	39
3.4.2.1.-	Características generales del árido fino.....	39
3.4.2.2.-	Limpieza del árido fino	40
3.4.2.3.-	Granulometría del árido fino	40
3.4.3.-	Suministro	40
3.4.4.-	Almacenamiento	41
3.4.5.-	Otros componentes del hormigón	41
3.5.-	Hormigones.....	41
3.5.1.-	Tipos de hormigones	43
3.5.2.-	Entrega y recepción del hormigón	44
3.6.-	Aditivos para hormigones	45
3.7.-	Morteros y lechadas de cemento.....	46
3.7.1.-	Tipos y dosificaciones	46
3.8.-	Productos filmógenos de curado.....	46
3.9.-	Materiales para juntas	47
3.9.1.-	Materiales para el sellado de juntas	47
3.10.-	Redondos para armaduras	47
3.11.-	Betunes asfálticos	48

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.11.1.-	Transporte y almacenamiento	49
3.11.2.-	Recepción e identificación.....	50
3.11.3.-	Control de calidad	51
3.11.3.1.-	Control de recepción	51
3.11.3.2.-	Control adicional.....	51
3.12.-	<i>Emulsión bituminosa</i>	52
3.12.1.-	Denominaciones.....	53
3.12.2.-	Transporte y almacenamiento	55
3.12.3.-	Recepción e identificación.....	55
3.12.4.-	Control de calidad	57
3.12.4.1.-	Control de recepción	57
3.12.4.2.-	Control en el momento de empleo	57
3.12.4.3.-	Control adicional.....	58
3.12.4.4.-	Criterios de aceptación o rechazo	59
3.13.-	<i>Pasadores y barras de unión</i>	63
3.14.-	<i>Aceros en perfiles, pletinas y chapas</i>	63
3.15.-	<i>Tornillos</i>	64
3.16.-	<i>Tapas y materiales de fundición</i>	65
3.17.-	<i>Madera</i>	65
3.18.-	<i>Materiales no especificados en el presente pliego</i>	66
3.19.-	<i>Caso de que los materiales no reúnan las condiciones exigidas</i>	66
3.20.-	<i>Ensayos y recepción de los materiales</i>	66
4.-	CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA	67
4.1.-	<i>Desbroce del terreno</i>	67
4.1.1.-	Definición	67
4.1.2.-	Ejecución de las obras	67
4.1.3.-	Medición y abono.....	68
4.2.-	<i>Demoliciones</i>	68
4.2.1.-	Definición	68
4.2.2.-	Clasificación	69
4.2.3.-	Ejecución de las obras	69
4.2.3.1.-	Derribo de construcciones.....	69
4.2.3.2.-	Demolición de canalización y sus elementos.....	70
4.2.3.3.-	Demolición de muros o cerramientos	70
4.2.3.4.-	Retirada de los materiales de derribo	70
4.2.4.-	Medición y Abono	70
4.3.-	<i>Excavaciones y desmontes</i>	71
4.3.1.-	Definición	71
4.3.2.-	Clasificación de las excavaciones	71
4.3.3.-	Ejecución de las obras	71
4.3.3.1.-	Generalidades.....	71
4.3.3.2.-	Empleo de los productos de excavación.....	72
4.3.4.-	Medición y abono.....	72

4.4.-	<i>Terraplenes</i>	72
4.4.1.-	Definición	72
4.4.2.-	Materiales y formas de ejecución	73
4.4.3.-	Medición y abono.....	73
4.5.-	<i>Pavimento de hormigón</i>	73
4.5.1.-	Definición	73
4.5.2.-	Materiales	74
4.5.3.-	Tipo y composición del hormigón	74
4.5.4.-	Equipo necesario para la fabricación del hormigón	75
4.5.4.1.-	Central de fabricación.....	75
4.5.4.2.-	Elementos de transporte	77
4.5.4.3.-	Equipos de puesta en obra del hormigón.....	77
4.5.4.4.-	Sierras	79
4.5.4.5.-	Distribuidor del producto filmógeno de curado.....	79
4.5.5.-	Ejecución de la unidad.....	79
4.5.5.1.-	Estudio y obtención de la fórmula de trabajo	79
4.5.5.2.-	Preparación de la superficie de asiento.....	80
4.5.5.3.-	Fabricación del hormigón	81
4.5.5.4.-	Transporte del hormigón	82
4.5.5.5.-	Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes	83
4.5.5.6.-	Puesta en obra del hormigón	83
4.5.5.7.-	Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado	84
4.5.5.8.-	Ejecución de juntas de construcción	84
4.5.5.9.-	Ejecución de juntas de dilatación	84
4.5.5.10.-	Terminación	84
4.5.5.11.-	Protección y curado del hormigón fresco.....	85
4.5.5.12.-	Ejecución de juntas serradas	86
4.5.5.13.-	Sellado de las juntas	86
4.5.6.-	Especificaciones de la unidad terminada	87
4.5.6.1.-	Resistencia	87
4.5.6.2.-	Alineación, rasante, espesor y anchura	87
4.5.6.3.-	Regularidad superficial	87
4.5.6.4.-	Textura superficial	87
4.5.6.5.-	Integridad	87
4.5.7.-	Limitaciones de la ejecución.....	87
4.5.7.1.-	Generalidades.....	87
4.5.7.2.-	Limitaciones en tiempo caluroso	88
4.5.7.3.-	Limitaciones en tiempo frío.....	88
4.5.7.4.-	Apertura a la circulación	89
4.5.8.-	Medición y abono.....	89
4.6.-	<i>Encofrados y desencofrado</i>	89
4.6.1.-	Consideraciones generales.....	89
4.6.2.-	Materiales	90
4.6.3.-	Ejecución de las obras	90
4.6.4.-	Normativa de obligado cumplimiento.....	91
4.6.5.-	Medición y abono:.....	91
4.7.-	<i>Pavimentos bituminosos</i>	91

4.7.1.-	Zahorras.....	91
4.7.1.1.-	Definición.....	91
4.7.1.2.-	Características generales	92
4.7.1.3.-	Condiciones de suministro y almacenaje	94
4.7.1.4.-	Medición y abono	94
4.7.2.-	Riegos bituminosos	94
4.7.2.1.-	Definición.....	94
4.7.2.2.-	Condiciones generales	95
4.7.2.3.-	Condiciones del proceso de ejecución	95
4.7.2.4.-	Normativa de obligado cumplimiento	96
4.7.2.5.-	Medición y abono	97
4.7.3.-	Mezclas bituminosas en caliente.....	97
4.7.3.1.-	Definición.....	97
4.7.3.2.-	Materiales.....	97
4.7.3.3.-	Tipo y composición de la mezcla	101
4.7.3.4.-	Ejecución de las obras	101
4.7.3.5.-	Condiciones generales	106
4.7.3.6.-	Limitaciones de la ejecución	106
4.7.3.7.-	Control de calidad.....	107
4.7.3.8.-	Especificaciones de la unidad terminada	107
4.7.3.9.-	Criterios de aceptación o rechazo	107
4.7.3.10.-	Normativa de obligado cumplimiento	107
4.7.3.11.-	Medición y abono	108
4.8.-	Corte de pavimento.....	108
4.8.1.-	Definición	108
4.8.2.-	Ejecución de las obras	108
4.8.3.-	Medición y abono.....	108
4.9.-	Fresado del firme.....	109
4.9.1.-	Definición	109
4.9.2.-	Ejecución de las obras	109
4.9.3.-	Medición y abono.....	110
4.10.-	Tratamientos superficiales.....	110
4.10.1.-	Definición	110
4.10.2.-	Materiales	110
4.10.3.-	Ejecución de las obras	112
4.10.3.1.-	Condiciones generales de puesta en obra	112
4.10.3.2.-	Preparación del soporte	112
4.10.3.3.-	Almacenamiento y conservación.....	112
4.10.4.-	Medición y abono.....	113
4.11.-	Acerados	113
4.11.1.-	Definición	113
4.11.2.-	Materiales	113
4.11.3.-	Ejecución de las obras	114
4.11.4.-	Control de calidad	115
4.11.4.1.-	Control de Materiales	115
4.11.5.-	Recepción de materiales	116
4.11.6.-	Control de ejecución	116

4.11.7.-	Medición y abono.....	116
4.12.-	<i>Bordillos</i>	116
4.12.1.-	Definición	116
4.12.2.-	Materiales	117
4.12.3.-	Ejecución	118
4.12.4.-	Medición y abono.....	118
4.13.-	<i>Adoquines</i>	119
4.13.1.-	Definición	119
4.13.2.-	Materiales	119
4.13.3.-	Características	120
4.13.4.-	Espesor del adoquín en función del módulo de elasticidad de la explanada y del tráfico pesado	121
4.13.5.-	Ejecución	121
4.13.6.-	Medición y abono.....	124
4.14.-	<i>Marcas viales</i>	124
4.14.1.-	Definición	124
4.14.2.-	Características de los materiales	124
4.14.3.-	Ejecución	124
4.14.3.1.-	Consideraciones generales	124
4.14.3.2.-	Seguridad y señalización de las obras.....	125
4.14.3.3.-	Preparación de la superficie existente	125
4.14.3.4.-	Eliminación de las marcas viales.....	125
4.14.3.5.-	Enmascaramiento de las marcas viales	126
4.14.3.6.-	Premarcado	126
4.14.4.-	Medición y abono.....	126
4.15.-	<i>Señalización vertical</i>	127
4.15.1.-	Definición	127
4.15.2.-	Características de los materiales	127
4.15.3.-	Ejecución	127
4.15.3.1.-	Seguridad y señalización de las obras.....	127
4.15.4.-	Medición y abono.....	127
4.16.-	<i>Señalización inteligente</i>	128
4.16.1.-	Definición	128
4.16.2.-	Especificaciones técnicas.....	129
4.16.3.-	Normativa.....	134
4.16.4.-	Fases de ejecución.....	137
4.16.5.-	Medición y abono.....	141
4.17.-	<i>Elementos de balizamiento retrorreflectantes</i>	142
4.17.1.-	Definición	142
4.17.2.-	Materiales	142
4.17.3.-	Ejecución	142
4.17.4.-	Medición y abono.....	143
4.18.-	<i>Trasplante o talado de árbol</i>	143
4.18.1.-	Definición	143
4.18.2.-	Protocolo de extracción	143
4.18.3.-	Plantación.....	143
4.18.4.-	Medición y abono.....	144

4.19.-	<i>Desmontaje y montaje de elementos eléctricos</i>	144
4.19.1.-	Definición	144
4.19.2.-	Materiales	145
4.19.2.1.-	Cimentación	145
4.19.2.2.-	Canalización	145
4.19.2.3.-	Conductores.....	145
4.19.2.4.-	Pavimento.....	145
4.19.3.-	Ejecución	146
4.19.3.1.-	Demolición de cimentaciones actuales	146
4.19.3.2.-	Excavación	146
4.19.3.3.-	Cimentaciones	148
4.19.3.4.-	Reubicación de farolas.....	148
4.19.3.5.-	Canalizaciones	148
4.19.3.6.-	Conductores.....	148
4.19.3.7.-	Pavimento.....	149
4.19.4.-	Medición y abono.....	150
4.20.-	<i>Afecciones</i>	150
4.20.1.-	Definición	150
4.20.2.-	Materiales	150
4.20.3.-	Ejecución de las obras	151
4.20.4.-	Medición y abono.....	151
4.21.-	<i>Desvíos de tráfico</i>	151
4.21.1.-	Definición y alcance.....	151
4.21.2.-	Materiales	151
4.21.3.-	Ejecución de la unidad.....	152
4.21.4.-	Medición y abono.....	152
4.22.-	<i>Jardinería</i>	153
4.22.1.-	Definición	153
4.22.2.-	Materiales	153
4.22.3.-	Ejecución de la unidad.....	153
4.22.4.-	Medición y abono.....	154
4.23.-	<i>Mobiliario urbano</i>	154
4.23.1.-	Definición	154
4.23.2.-	Materiales	154
4.23.3.-	Ejecución de la unidad.....	155
4.23.4.-	Medición y abono.....	155
4.24.-	<i>Gestión de residuos</i>	155
4.24.1.-	Descripción	155
4.24.2.-	Medición y abono.....	158
4.25.-	<i>Seguridad y Salud</i>	159
5.-	CAPÍTULO V. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	160
5.1.-	<i>Trabajo de terminación y limpieza</i>	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1.	Tabla 26 EHE-08.Tipos de cementos utilizables.....	35
Tabla nº 2.	Características de los cementos.....	36
Tabla nº 3.	Huso granulométrico del árido fino. Cernido ponderal acumulado (% en masa).....	40
Tabla nº 4.	Tabla 211.1 PG-3.Tipos de betunes asfálticos.	49
Tabla nº 5.	Tabla 211.2.a PG-3 .Requisitos de los betunes asfálticos convencionales	52
Tabla nº 6.	Tabla 211.2.b PG-3 .Requisitos de los betunes asfálticos duros y multigrado.	52
Tabla nº 7.	Tabla 214.1 PG-3 .Emulsiones catiónicas.	54
Tabla nº 8.	Tabla 214.2 PG-3 .Emulsiones catiónicas modificadas.	54
Tabla nº 9.	Tabla 214.3.a PG-3 .Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.	60
Tabla nº 10.	Tabla 214.3.b PG-3 .Especificaciones del betún asfáltico residual.....	61
Tabla nº 11.	Tabla 214.4.a PG-3 .Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas.	62
Tabla nº 12.	Tabla 214.4.b PG-3 .Especificaciones del ligante residual.	62
Tabla nº 13.	Resistencia característica mínima a compresión a 28 días	74
Tabla nº 14.	Huso granulométrico Zahorra Natural	92
Tabla nº 15.	Huso granulométrico Zahorra Artificial.....	94
Tabla nº 16.	Proporción de partículas trituradas del árido grueso (% en masa).....	98
Tabla nº 17.	Proporción de partículas redondeadas del árido grueso (% en masa).....	99
Tabla nº 18.	Índice de lajas del árido grueso	99
Tabla nº 19.	Coefficiente de desgaste de los ángeles del árido grueso.....	99
Tabla nº 20.	Coefficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura	100
Tabla nº 21.	Proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)	100
Tabla nº 22.	Granulometría del árido	101
Tabla nº 23.	Resistencia a flexión de baldosas.....	115
Tabla nº 24.	Tipos, dimensiones y tolerancia de bordillos.	117

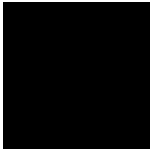


Tabla nº 25.	Defectos de la cara vista bordillos.	118
Tabla nº 26.	Resistencia a flexión bordillos.	118

ÍNDICE DE IMÁGENES

No se encontraron entradas de tabla de contenido.

1.- CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1.- Objeto del presente pliego

Es objeto del Pliego de Condiciones Facultativas que se redacta, fijar las condiciones técnicas particulares de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la realización de las obras e instalaciones correspondientes al presente proyecto.

1.2.- Instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

Normas administrativas de tipo general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (BOE del 9 de noviembre de 2017)
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, (B.O.E. de 25/10/97), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados.
- Orden del Ministerio de Medio Ambiente (MAM) 304/2002, de 8 de febrero.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales.

Normas generales de aplicación al conjunto de la obra

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3), en su última edición, actualizada a 12 de diciembre de 2.014, mediante Orden FOM/2523/2014, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha:
 - ORDEN CIRCULAR 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
 - ORDEN FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (BOE 27/12/2007).
 - ORDEN CIRCULAR 24/2008, Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo

hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

- ORDEN CIRCULAR 21bis/2009 Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- ORDEN CIRCULAR 29/2011 Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
- "EHE-08" Instrucción de Hormigón Estructural (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía (versión 11 de junio 2013).
- Norma 8.1-I.C. "Señalización Vertical", de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Norma 8.2-I.C. "Marcas viales", aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Norma 8.3-I.C. "Señalización de Obras", aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987. (B.O.E. 18-09-1987).
- Norma 6.1.-I.C. "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 3.1.-I.C. "Trazado", de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden OM/273/2016, de 19 de febrero.
- Guía técnica de aplicación instalaciones de alumbrado exterior (GUÍA-BT-09).

1.3.- Orden de preferencia para la aplicación de condiciones

Para la aplicación y cumplimiento de las condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria como por la de la Dirección Técnica de las Obras el siguiente orden de preferencia: Leyes, Decretos, Órdenes ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

1.4.- Representantes del promotor

1.4.1.- Dirección de las obras

[REDACTED] como promotor de las obras designará al Director de Obra que será responsable de la inspección y vigilancia del contrato y asumirá la representación de dicha administración ante el contratista.

1.4.2.- Delegado o representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras e instalaciones, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras e instalaciones.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de Obra.

El Director de la Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para ellos.

El delegado será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

1.4.3.- Autoridad del director de obra

El Director de Obra, como representante de la propiedad, resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las obras, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

1.4.4.- Responsabilidad y obligaciones generales del contratista

Durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, apertura de caminos, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de los trabajos.

En especial, será responsable de los perjuicios a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa, e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del Contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el plazo de quince años a contar desde la recepción, de acuerdo con lo expresado en el Artículo 244 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP)

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, el texto articulado de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, salvo en aquellas de sus prescripciones que resulten modificadas por el de Condiciones Particulares y Económicas que se redacten para la licitación y cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo, si afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden, o tengan relación con el contrato y accidentes de trabajo, seguro obrero y demás atenciones de carácter social, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971); y la Ley de protección a la Industria Nacional.

Observará, además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo del promotor de las obras, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

1.5.- Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posea las capacidades suficientes para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual.

Así pues, en atención a lo establecido en el artículo 215 de la LCSP, el adjudicatario tendrá que indicar en su oferta la parte del contrato que tenga previsto subcontratar, señalando su importe. En todo caso, el contratista deberá comunicar por escrito, tras la adjudicación del contrato y, a más tardar, cuando inicie la ejecución de éste, a la propiedad, la intención de celebrar los subcontratos.

El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos.

El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

1.6.- Gastos de carácter social y general a cargo del contratista

Todos los gastos por accesos a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los que originen los pilotos de vigilancia necesarios para la ejecución de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales;

los de protección de acopios 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 y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos que se originan por atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios del presupuesto. El Contratista por consiguiente no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de anuncios, escrituras y otros que origine la subasta o concurso y la formalización del contrato, los Impuestos Fiscales vigentes, así como los gastos de replanteo, inspección, dirección, vigilancia y liquidación hasta el importe máximo que fije la normativa vigente.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes, las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

En los casos de rescisión de contrato motivado por el Contratista, serán de su cuenta los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

1.7.- Responsabilidades especiales del contratista

1.7.1.- Ordenes al contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

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

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

acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

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

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

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

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

1.7.2.- Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

1.7.3.- Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos

Con el fin de no ensuciar los diferentes elementos de otras instalaciones, se pondrá especial interés en que los residuos procedentes de los trabajos realizados no caigan directamente sobre los mencionados elementos.

Se procurará recoger todos los residuos, de forma que puedan extraerse para su posterior vertido al exterior.

1.7.4.- Planos de instalaciones afectadas

Si durante la construcción de este tipo de obras se encontraran servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, se obliga al Contratista a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

1.7.5.- Inspección de las obras e instalaciones

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras e instalaciones, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

La inspección de las obras se podrá realizar por el personal técnico que el Director de Obra designe o Entidad cualificada en la que delegue, siendo por tanto obligación del Contratista el facilitar a dicho personal o a sus subalternos todas las facilidades necesarias para efectuar las operaciones citadas anteriormente.

1.7.6.- Medidas de protección

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño y robo durante el período de construcción y garantía, y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el uso y almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

1.7.7.- Medidas de orden y de seguridad

El Contratista queda obligado a adoptar todas las medidas de orden y seguridad para la buena marcha de los trabajos.

En todo caso, el Contratista será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras e instalaciones, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal, o causar éste a otra persona o entidad, asumiendo en consecuencia todas las responsabilidades anejas al cumplimiento de la Ley sobre Accidentes de Trabajo de 30 de Enero de 1980 y disposiciones posteriores. Será obligación del Contratista la contratación del seguro contra riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus obreros en la Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo y según lo establecido en el Artículo noventa y uno (91) del Reglamento de Accidentes de Trabajo de fecha 18 de junio de 1942.

1.7.8.- Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

1.7.9.- Trabajos varios

En la ejecución de otras obras e instalaciones y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por los mejores constructores, a juicio del Director de Obra, y las instrucciones de éste.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

1.7.10.- Plan de seguridad y salud

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Contratista, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, 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 de Seguridad y Salud 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.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud, aprobado por la Propiedad, y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

1.7.11.- Prevención de impacto ambiental durante la ejecución de las obras

La empresa Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Director de la Obra, deberá cumplir u observar una serie de aspectos de cara a la precaución de impactos ambientales en el entorno de la obra y sus accesos durante el desarrollo de los trabajos. Estos aspectos son:

- Control riguroso en la fase de obras de las recomendaciones y prescripciones contenidas en el proyecto, de tal manera que se cumplan todas las especificaciones que se señala en el mismo.
- Instalación de los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.), en zonas con mínimo riesgo de contaminación para aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- El parque de maquinaria deberá mantenerse en las mejores condiciones posibles, con el fin de reducir los ruidos y emisiones de gases. Para ello se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas, en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a puntos de recogida y reciclaje.
- Utilizar, en la medida de lo posible, los lugares de préstamos en explotación.
- Utilizar como accesos y rutas de movimiento de obras, la propia traza o caminos y carreteras existentes, reduciendo al mínimo la creación de nuevos caminos.

- Utilizar como áreas para vertedero provisional aquellas que tengan escasa visibilidad, reduciendo así sus efectos estéticos indeseables, y como zonas de vertido final aquellos legalmente establecidos en el entorno de las obras.
- Evitar las formas acanaladas paralelas en sentido longitudinal que producen las retroexcavadoras al refinar taludes.
- No refinar las superficies de los taludes, ayudando así a facilitar su revegetación natural o artificial.
- Acopiar y conservar las tierras vegetales de los desbroces para utilizarlas con posterioridad en recubrimientos de taludes. El almacenamiento de las mismas no se realizará por períodos superiores a seis (6) meses, debiéndose realizar en ese tiempo los necesarios cuidados de mantenimiento de dicha tierra vegetal.
- Evitar el vertido de sustancias y materiales en zonas con niveles freáticos superficiales.

1.7.12.- Vigilancia de las obras e instalaciones

El Director de Obra podrá fijar la vigilancia de las obras e instalaciones que estime necesaria.

El Contratista abonará cada mes la cantidad que corresponda para atención de todos los gastos que origine la vigilancia incluidos jornales, desplazamientos, ensayos de los materiales, tanto mecánicos como químicos, etc.

1.7.13.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte a este respecto el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los transportes públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a que pudieran afectar las obras.

Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

1.7.14.- Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra.

Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias (siéndole de abono, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del presupuesto) que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

1.7.15.- Reposición de servicios y demás obras accesorias

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios presupuesto de obras que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

1.7.16.- Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos; entendiéndose 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 Director de la Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que estén 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.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra.

En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder por su cuenta a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

1.7.17.- Maquinaria, herramientas y medios auxiliares

Las maquinarias, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operativo son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

1.7.18.- Conservación de las obras

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las Instalaciones que se vayan poniendo en servicio, incluyendo el personal y todos los medios materiales necesarios.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e Instalaciones durante el plazo de garantía. Dicho plazo comenzará a partir de la recepción de las obras que consistirá en un acto formal y positivo que se llevará a cabo antes de transcurrido un mes desde la fecha de finalización de la obra. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, incluida la conservación de las plantaciones y siembras llevadas a cabo, su riego, limpieza, poda, tratamientos, ejecución de vientos, tutores, etc.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

1.7.19.- Plan de autocontrol

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Propiedad el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Propiedad.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de la Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

La Propiedad tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Propiedad podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su Autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será acogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curriculums vitae " y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del Autocontrol, cuyo coste deberá hacerlo recaer sobre los precios de las unidades de obra. Tampoco deberá el Contratista considerar que este Autocontrol lo hará con cargo al uno (1%) por vigilancia de las obras.

1.7.20.- Reglamentación y accidentes del trabajo

El adjudicatario deberá atenerse a la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten.

1.7.21.- Abonos al contratista

Mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, se extenderán certificaciones ordinarias por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte IV de este Pliego.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

1.7.22.- Estudios y planos complementarios de detalle

Toda la Ingeniería que sea necesaria desarrollar como consecuencia de la ejecución del Contrato, así como de sus incidencias o modificaciones, será realizada por el Contratista, sin perjuicio de que su tramitación corresponda a la Dirección de Obra, entendiéndose tal desarrollo de ingeniería incluido en los términos del contrato y no resultando por tanto de abono separado.

Los planos complementarios de detalle serán remitidos a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 10 días antes de la fecha prevista de ejecución de la unidad correspondiente y que, en ningún caso, se ejecutará la obra sin la aprobación de dichos planos.

El contratista, además dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como una copia completa de todos los planos complementarios

desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por el Director de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el contratista presentará una colección de originales en poliéster de los planos de obra realmente ejecutada.

1.7.23.- Penalizaciones

El Contratista queda obligado a cumplir las penalidades que se hayan establecido en el Pliego o documentos contractuales para el caso del cumplimiento defectuoso de la prestación objeto del contrato o para el supuesto de incumplimiento de los compromisos o de las condiciones especiales de ejecución del mismo que se hubiesen establecido conforme a los artículos 76 y 202 de la Ley de Contratos del Sector Público, según se indica de manera expresa en el artículo 192 de dicha Ley.

1.8.- Desarrollo y control de las obras

1.8.1.- Orden de ejecución de los trabajos y medios asignados

El contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de la Obra, y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, de acuerdo con las cláusulas del Contrato de Adjudicación de las obras.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Concurso de Adjudicación y en él se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se desee dividir los diversos trabajos, así como la maquinaria, los medios auxiliares y los equipos de personal que juzgue necesaria para cada uno de dichos plazos parciales.

Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El plan de obra estará constituido por plan de obra valorado.

El Contratista no podrá en ningún caso retirar los medios adscritos a la obra durante el periodo expresado en el Plan de Obra, sin la autorización escrita del Director de Obra.

El Contratista presentará asimismo una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la

Obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el adjudicatario deberá aumentar el personal, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la propiedad se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para su ejecución en los plazos previstos en el contrato.

La Propiedad se reserva, asimismo, el derecho de prohibir que se comiencen trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas, y el Director de las mismas podrá exigir la terminación de una sección en ejecución, antes de que se proceda a realizar obras en otras.

La aceptación del Plan de realización y los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Especificará los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionando el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en euros.

Este plan, una vez aprobado por la propiedad, será obligatorio, y su incumplimiento, aún en plazos parciales, producirá lo dispuesto en el Libro Segundo-Título I-Capítulo I-Sección 3-Subsección, artículos 193 y 195 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El incumplimiento de los plazos parciales, si razonablemente se juzga la posibilidad de cumplimiento del plazo final, producirá retenciones en la certificación de hasta el veinte por ciento (20%) de acuerdo con el Artículo tercero del Decreto de 24 de junio de 1955, retenciones que serán reintegradas al final de la obra sí, no obstante, se cumpliera el plazo final.

Asimismo, el incumplimiento de los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato será tenido en cuenta a efectos de los presupuestos adicionales que se asignen para revisión de precios de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 104 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Será motivo suficiente de retención la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Ingeniero Director.

No obstante, cuando el Ingeniero Director lo estime necesario podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas sus órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos señalados que designe el Ingeniero Director, aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Ingeniero Director podrá hacerse con cualquier motivo que la propiedad estime suficiente y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de

frentes de trabajo, o la modificación previa de dominios públicos, o la autorización de entidades públicas o de particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

1.8.2.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar a partir del día siguiente al levantamiento del Acta de comprobación del replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, así como en el resto de la legislación vigente.

1.8.3.- Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción.

1.8.4.- Recepción y plazo de garantía

En la recepción se efectuará conjuntamente con el Contratista, una revisión detallada de todos los elementos constituyentes de las obras e instalaciones realizadas.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a contar desde la fecha de recepción de la obra

1.8.5.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios de la Contrata con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

1.9.- Medición y abono

1.9.1.- Normativa general

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en las mediciones y presupuestos. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción en la ejecución de este tipo de instalaciones. En cualquier caso, los nuevos precios se conformarán, en la medida de lo posible, a partir de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, teniendo en consideración los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la adjudicación (en coherencia con lo prescrito en el artículo 158 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Si el Contratista construye o instala mayor volumen o número de unidades de cualquier clase de fábrica o de cualquier unidad componente de la instalación que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos o de sus reformas autorizadas en las mediciones, ya sea por efectuar mal las excavaciones, por error, o por desviaciones del programa de explotación no autorizadas o elección de traza para tendido de cables distinta a la especificada en los planos o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra o instalación.

Si, a juicio del Director de la Obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler o levantar la obra o instalación a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones y medición debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Director de la Obra, sin derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los presupuestos o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del presupuesto, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, transporte a vertederos (cualquiera que sea la distancia) de los productos sobrantes, limpieza de las obras e instalaciones, transportes, carga y descarga de materiales de equipo, medios y operaciones auxiliares, pruebas, medidas y ajustes a realizar en cada unidad de obra o equipos independientes constitutivos de las mismas para que quede perfectamente montada, conexcionada y en funcionamiento individual de acuerdo con lo especificado en el proyecto funcional e indicaciones del Ingeniero Director de la Obra.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el contratista deberá situar en los puntos que indique el Ingeniero Director de la Obra las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Ingeniero Director de la Obra.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de la Obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director de la Obra. Esta obligación de conservar las obras e instalaciones se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Esta obligación expira con el período de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la completa ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio definido en la medición y valoración del presente Proyecto.

1.9.2.- Medios auxiliares

Los precios relacionados con el presupuesto, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua, etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

1.9.3.- Trabajos de agua y agotamiento

El Contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase de ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la valoración del presupuesto.

No podrá abonársele al Contratista ninguna partida en concepto de agotamiento de ninguna clase, salvo las expresamente citadas.

1.9.4.- Documentación técnica

La documentación técnica que está obligado a aportar el Contratista será de su cuenta y cargo, ya que su coste ha sido repercutido en los precios de las unidades de obra.

1.9.5.- Obras no especificadas en el presente capítulo

Se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los presupuestos.

1.9.6.- Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

1.9.7.- Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles

Si alguna obra o instalación no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de la Obra podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que el Ingeniero Director de la Obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

1.9.8.- Modo de abonar las obras concluidas

Las obras e instalaciones con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del presupuesto.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios del presupuesto o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios al no tener carácter contractual la descomposición de precios.

1.9.9.- Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones

A la terminación de cada una de las partes de la obra o instalación, se hará su cubicación o medición y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

1.9.10.- Observaciones generales a todas las excavaciones

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente se indique otra cosa, todos los trabajos necesarios para realizarla y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación, elevación y carga de productos, transporte a vertedero o lugar designado, descarga y en los casos que fuese preciso las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero.

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuados para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno se evitarán los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la Obra, serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sea preciso realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la propiedad y en los lugares que designa el Director de la Obra los materiales procedentes de las excavaciones y de las modificaciones de servicios que éste considere de posible utilización o de algún valor.

1.9.11.- Modo de abonar las partidas alzadas

Se consideran como partidas alzadas a justificar PAJ, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Se abonarán a los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Se consideran partidas alzadas de abono íntegro PAI aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en documentos contractuales de proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego. Se abonarán en su totalidad una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran de acuerdo con las condiciones del contrato.

2.- CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el Documento nº 1 se describen las obras que comprenden el presente proyecto.

3.- CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1.- Generalidades

Los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Contratista, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Contratista con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

3.2.- Cementos

La clase resistente del cemento a emplear será, salvo justificación en contrario, la 32,5 N y la 42,5 N.

En el marco de la Instrucción EHE-08, podrían utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el Artículo 30.

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

Tabla nº 1.

Tabla 26 EHE-08. Tipos de cementos utilizables

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301: 96 y la UNE 80307: 96, respectivamente.

En la tabla 26.1, la utilización permitida a los cementos comunes, para cada tipo de hormigón, se debe considerar extendida a los cementos blancos (UNE 80305: 96) y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y/o al agua de mar, según la UNE 80303: 96, y de bajo calor de hidratación, según la UNE 80306: 96) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo expuesto en 30.1.

A los efectos de la EHE-08, se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5 y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5 y 52,5R.

CLASE DE RESISTENCIA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Mpa				TIEMPO FRAGUADO Min	EXPANSIÓN mm
	RESISTENCIA INICIAL		RESISTENCIA FINAL			
	2 días	7días	28 días			
32,5N	-	≥16	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10
32,5R	≥10	-				
42,5N	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	

CLASE DE RESISTENCIA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Mpa			TIEMPO FRAGUADO Min	EXPANSIÓN mm
	RESISTENCIA INICIAL		RESISTENCIA FINAL		
	2 días	7 días	28 días		
42,5R	≥10	-			
52,5N	≥10	-	≥52,5	-	≥45
52,5R	≥10	-			

Tabla nº 2. Características de los cementos

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

El final del fraguado no debe exceder las 24 horas.

3.2.1.- Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establece las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114: 96.

3.2.2.- Almacenamiento

Cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de

almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

3.3.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas. Para el diseño de la explanada, en los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p. p. m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos rebase un (1) gramo por litro (1.000 p. p. m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p. p. m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132. UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Prevía autorización del Director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar."

3.4.- Áridos

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en el artículo 28 de la EHE-08 (se prohíben que los áridos tengan sulfuros oxidables, designación y tamaño de los áridos, propiedades físico químicas, propiedades físico mecánicas, granulometría y forma del áridos, suministro y almacenamiento). Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6 g/kg) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb [definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)] o bien inferior a tres (3 g/kg) para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El Director de las Obras será el encargado de fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos en cuanto a designación, tamaño, prescripciones y ensayos, condiciones físico-químicas, Granulometría y forma del árido.

3.4.1.- Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 (más del 90%).

3.4.1.1.- Características generales del árido grueso

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

3.4.1.2.- Calidad del árido grueso

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35)

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química, según las especificaciones del apartado 3.3.10.6, y se prevea además una incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN-1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

3.4.1.3.- Forma del árido grueso (índice de lajas)

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

3.4.2.- Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2. La máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%).

3.4.2.1.- Características generales del árido fino

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

3.4.2.2.- Limpieza del árido fino

Según la UNE-EN 933-8, dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

3.4.2.3.- Granulometría del árido fino

La curva granulométrica del árido fino según la UNE-EN 933-1 estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 1.

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (MM)						
4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

Tabla nº 3. Huso granulométrico del árido fino. Cernido ponderal acumulado (% en masa)

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla anterior.

3.4.3.- Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.

- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

3.4.4.- Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

3.4.5.- Otros componentes del hormigón

También pueden utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de las armaduras.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en 30.1.EHE

El empleo de adiciones no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra. En cuanto a los aditivos, se estará a lo dispuesto en 6.9.2.8.

3.5.- Hormigones

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo

posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º y 29º de la EHE-08.

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 30, 37 y 68 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3.

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

dónde:

T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado , HP en el de pretensado.

R Resistencia característica especificada, en N/mm²

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 30.6 EHE-08.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.2 EHE-08.

A Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1 EHE-08.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm².

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3 EHE-08.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 15 N/mm² en obra a los 28 días.

Los hormigones en masa, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm², en obra a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 35 N/mm², en la obra a los 28 días.

Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima el Director de las Obras de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra deberán cumplir las condiciones impuestas en la EHE.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.

3.5.1.- Tipos de hormigones

Los tipos de hormigones a emplear en obra serán los definidos para las distintas unidades de obra, tendrán las siguientes características:

- HNE-15, aplicado en rellenos y hormigones de limpieza.
- HM-20/I, en elementos varios de hormigón.
- HM-25/IIa, en elementos varios de hormigón.
- HA-25/B/20/IIb, en pavimento continuo fratasado carril bici. (\cong HF-3,5)
- HA-30/B/20/IIb, en pavimento continuo aparcamientos (\cong HF-4,0), acabado semipulido.

Se deja a criterio de la Dirección Facultativa el empleo de aditivos resistentes contra la agresión química de los sulfatos.

Para el diseño de pavimentos;

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, será de 3,5 o 4,0 MPa según el tipo de pavimento de hormigón (carril bici o aparcamientos respectivamente).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (3 y 9 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

3.5.2.- Entrega y recepción del hormigón

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que se archivará en la oficina de obra y que estará en todo momento a disposición de la Dirección Técnica, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:
 - Designación de acuerdo con el apartado 3 9.2 de la Instrucción EHE.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 Kg.
 - Relación agua /cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo, clase y marca del cemento.

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2: 98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

3.6.- Aditivos para hormigones

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Director de las Obras.

Es obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4% en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4% del volumen del hormigón fresco.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 2 9.1 de Instrucción EHE-08 y las condiciones establecidas en UNE-EN 934-2.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.

- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

3.7.- Morteros y lechadas de cemento

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, recibido de juntas y en general relleno de oquedades que precisen refuerzo.

3.7.1.- Tipos y dosificaciones

Los tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland serán los definidos específicamente en los Planos, los cuales responderán, en general a los tipos siguientes:

M-5/CEM, y M-7,5/CEM serán los morteros usados más frecuentemente.

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de los estudios y ensayos oportunos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y del agua variará desde el uno por ocho (1/8) hasta el uno por uno (1/1) de acuerdo con las exigencias de la unidad de obra.

Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrán antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua.

Aditivos: Los productos de adición que se utilicen para mejorar alguna de las propiedades de los morteros, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

3.8.- Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

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

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

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

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 del artículo del PG-3.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (< 60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

3.9.- Materiales para juntas

3.9.1.- Materiales para el sellado de juntas

Los materiales utilizados para sellado de juntas serán masilla de polisulfuro y un sello de plástico no adherente de polietileno, y deberán ser suficientemente resistentes a los agentes exteriores y capaces de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas. En cualquier caso, estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación. No se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

3.10.- Redondos para armaduras

Las barras serán de acero B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 del PG-3.

La toma de muestras, ensayos y contra ensayos de recepción, se realizará de acuerdo con lo prescrito por la Norma UNE-36088.

Los aceros en redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas, cualquiera que sea su longitud, no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas.

3.11.- Betunes asfálticos

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

Se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 del PG-3.

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

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

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

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

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13294-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Tabla nº 4. Tabla 211.1 PG-3. Tipos de betunes asfálticos.

Los betunes asfálticos a emplear en la presente obra, será del tipo B 50/70.

3.11.1.- Transporte y almacenamiento

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

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

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

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

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

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

3.11.2.- Recepción e identificación

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

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

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

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
 - o Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - o Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - o Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).

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

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

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

3.11.3.- Control de calidad

3.11.3.1.-Control de recepción

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

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

3.11.3.2.-Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25°C		1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/200
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤0,5	≤0,5	≤0,8	≤1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥53	≥53	≥46	≥37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤11	≤10	≤11	≤12
INDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A<		De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7
PUNTO DEFRAGILIDAD FRAASS		12593	°C	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	°C	≥240	≥230	≥230	≥220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0

Tabla nº 5. Tabla 211.2.a PG-3 .Requisitos de los betunes asfálticos convencionales

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25°C		1426	0,1 mm	15-25	35/50	50/70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤0,5	≤0,5	≤0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥55	≥50	≥50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤10	≤10	≤10
INDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A<		De -1,5 a + 0,7	De +0,1 a +1,5	De +1,5 a +1,5
PUNTO DEFRAGILIDAD FRAASS		12593	°C	TBR	≤-8	≤-12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	°C	≥245	≥235	≥235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥99,0	≥99,0	≥99,0

Tabla nº 6. Tabla 211.2.b PG-3 .Requisitos de los betunes asfálticos duros y multigrado.

3.12.- Emulsión bituminosa

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

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.

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

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

3.12.1.- Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C %ligante B P F C. rotura Aplicación

Donde:

- **C** designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- **% ligante** contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- **B** indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- **P** se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.

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

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riesgos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riesgos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riesgos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

Tabla nº 7. Tabla 214.1 PG-3 .Emulsiones catiónicas.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riesgos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

Tabla nº 8. Tabla 214.2 PG-3 .Emulsiones catiónicas modificadas.

3.12.2.- Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

3.12.3.- Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.

- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
 - o Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
 - o Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNEEN 13614).
 - o Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
 - o Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - o Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - o Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
 - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
 - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

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

3.12.4.- Control de calidad

3.12.4.1.-Control de recepción

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

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

3.12.4.2.-Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en

cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

3.12.4.3.-Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

3.12.4.4.-Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

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

Tabla nº 9. Tabla 214.3.a PG-3 .Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH
- (2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
- (3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER
- (4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR
- (5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
- (6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC
- (7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
- (8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808		C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC	
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤330 ⁽⁹⁾ Clase 7	≤50 ⁽¹⁰⁾ Clase 2	≤330 ⁽⁹⁾ Clase 7	≤330 Clase 7	≤330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤330 Clase 7
PENETRACIÓN 15°C	1426	0,1mm				>330 ⁽¹¹⁾ Clase 10	>330 ⁽¹¹⁾ Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥35 ⁽¹¹⁾ Clase 8	≥35 ⁽¹¹⁾ Clase 8	≥43 Clase 6	≥35 Clase 8
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤220 ⁽⁹⁾ Clase 5	≤50 Clase 2	≤220 ⁽⁹⁾ Clase 5	≤220 Clase 5	≤270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥35 Clase 8	≥35 Clase 8	43 Clase 6	≥35 Clase 8

Tabla nº 10. Tabla 214.3.b PG-3 .Especificaciones del betún asfáltico residual.

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
INDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽³⁾ Clase 3	70-155 ⁽⁴⁾ Clase 3
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	%	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

Tabla nº 11. Tabla 214.4.a PG-3 .Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas.

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH
- (2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
- (3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER
- (4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC
- (5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1 mm	≤330 ⁽⁶⁾ Clase 7	≤50 ⁽⁷⁾ Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 ⁽⁶⁾ Clase 8	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm²	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥0,5 Clase 5	≥0,5 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1 mm	≤220 ⁽⁶⁾ Clase 5	≤50 Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥43 ⁽⁶⁾ Clase 6	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm²	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

Tabla nº 12. Tabla 214.4.b PG-3 .Especificaciones del ligante residual.

DV: Valor declarado por el fabricante

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

Los tipos de emulsión a emplear, salvo justificación en contrario, deberán estar incluidos entre los que a continuación se indican:

Riego de Imprimación:

- C50BF4 IMP

Riego de Adherencia:

- C60B3 TER

Se podrá modificar el tipo de emulsión a emplear en cada caso y su cuantía, previa aprobación del Director de obra, basándose en las pruebas que se realicen en obra, manteniéndose el precio de la emulsión que, según su empleo, figura en el Cuadro de Precios del Proyecto.

3.13.- Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3.14.- Aceros en perfiles, pletinas y chapas

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldables y laminados.

Los aceros utilizados cumplirán las prescripciones correspondientes a las Normas MV y UNE 10025-94. Serán de calidad A-42-b tanto para chapas y tuberías como para pletinas y perfiles. El acero ordinario para perfiles y chapas es el de la clase A42b. Los aceros de las clases A42c y A42d tienen utilidades especificadas en casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilización a la rotura frágil.

El suministro de los productos se ajustará a las Condiciones Técnicas establecidas en la Norma UNE 36007 en todo lo que no contradiga a la presente Especificación Técnica. Todas las fuentes de suministro deberán ser previamente aprobadas por la Dirección Facultativa.

Los límites máximos en la composición química, en análisis efectuados sobre lingotillo de colada, o sobre producto terminado, serán los indicados en la Tabla 250.1 del PG-3/75.

Los aceros laminados para estructuras metálicas presentarán las características mecánicas que se indican en la Tabla 250.2 del PG-3/75.

Los ensayos mecánicos y análisis químicos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 36-080, 76-002 y 7-282.

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en la Normas UNE correspondientes a cada producto.

Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc., deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección especificadas en el artículo 272 del PG-3.

Las barandillas, etc., se les dará una protección interior y exterior consistente en galvanizado por inmersión.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares, los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

3.15.- Tornillos

Tornillos son elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado que se emplean como piezas de unión, o para ejercer un esfuerzo de compresión. Para esfuerzos de compresión elevados se usarán los tornillos de alta resistencia, en caso contrario, los tornillos ordinarios y calibrados. Los tornillos de alta resistencia se designan por las letras TAR, los calibrados por TC y los ordinarios por T. Los tornillos se designarán por sus letras representativas seguidas del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago separados por el signo "x"; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán por la letra M, para tornillo ordinarios y calibraos, o MR, para tornillos de alta resistencia, seguidos del diámetro nominal y del tipo de acero.

Los tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero deberán cumplir lo especificado en la "Norma Básica de Edificación NBE-MV.106-1 968 Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".

Los tornillos de alta resistencia para estructuras de acero deberán cumplir lo especificado en la "Norma Básica de Edificación NBE-MV.107-1 968 Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

3.16.- Tapas y materiales de fundición

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE 124 y las siguientes condiciones:

- La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.
- No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.
- Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.
- Serán diseñadas para soportar una carga F-900.
- Dispondrán de soporte elástico de policloropreno pegado a la tapa, anti-ruido y anti-deslizamiento.
- Contarán con bloqueo de seguridad a 90º y con orificio de llave para apertura con pico o gancho.

3.17.- Madera

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee, tanto en construcciones definitivas como en los provisionales o auxiliares que exige la construcción de aquéllas, tales como cimbras, andamios, encofrados, entibaciones, etc., deberán reunir las condiciones siguientes:

- Estará desprovista de nudos, vetas e irregularidades en sus fibras y sin indicios de las enfermedades diversas que padece este material y que ocasionan la descomposición del sistema leñoso. En el momento de su empleo estará seca y en general especialmente la que se destine a la ejecución de obras definitivas contendrá poca altura.
- En las obras permanentes el Director de la obra determinará en cada caso la especie más adecuada y sus dimensiones precisas, cuando no estén especificadas en los planos del proyecto o las correspondientes cubriciones.

3.18.- Materiales no especificados en el presente pliego

Para recabar la aprobación de todos aquellos materiales no incluidos en la presente Pliego de Especificaciones Técnicas el Contratista deberá presentar a la Dirección cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y suministradores sean necesarios para justificar la aptitud de su empleo. Si la información no la considera suficiente, la Dirección podrá exigir al contratista los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

En todo caso la Dirección podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Todo material no especificado en esta Especificación Técnica y aprobado por la Dirección quedará reflejado en los Planos del Proyecto, y otros documentos contractuales.

3.19.- Caso de que los materiales no reúnan las condiciones exigidas

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones expuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y la Prescripciones Generales.

El Director de la obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

3.20.- Ensayos y recepción de los materiales

Una vez realizados los ensayos o pruebas a que se refiere los artículos y párrafos correspondientes, y si procede, se dará la aprobación de los materiales.

El examen y aprobación de los materiales no implicará la recepción definitiva. En consecuencia las responsabilidades del Contratista no cesarán hasta que se haya extendido el acta de recepción definitiva de la obra en que se hayan empleado.

4.- CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA

4.1.- Desbroce del terreno

4.1.1.- Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de obra. Así mismo, incluye el saneo y excavación del nivel más superficial del terreno relativo a terreno vegetal (entre 40 y 60 cm según el estudio geotécnico)

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

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

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

4.1.2.- Ejecución de las obras

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

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, mediante una operación de excavación previa y acopio intermedio, que se lleva a cabo con los mismos equipos de la explanación ordinaria en tierras, normalmente antes de ejecutar ésta.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, a juicio del Director de la obra, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirará.

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

El Contratista deberá disponer de las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de obra, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán, conforme a lo indicado en el presente Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contrario del Director de obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

4.1.3.- Medición y abono

La medición se realizará en metros cúbicos (m³).

El abono se realizará a los precios correspondientes de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios. Todos los precios incluyen el transporte a vertedero autorizado o lugar de acopio o empleo; no así, el canon de vertido que será objeto de abono independiente.

U01BD030N m³ Desbroce y excavación de terreno sin clasificar con transporte a vertedero < 20 km

4.2.- Demoliciones

Será de aplicación, además de lo aquí establecido lo prescrito en el artículo 301 del PG-3.

4.2.1.- Definición

Se define como demolición la operación de derribo de las construcciones o elementos constructivos de cualquier tipo, que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma, incluso los trabajos de preparación y protección, la retirada de

los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional, con independencia de la distancia a los mismos.

Comprende la demolición de todo tipo de construcciones (aceras, firmes, edificios, naves industriales, muros, cerramientos u otros) independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de sus cimentaciones. Incluye también la demolición o desmontaje de todo tipo de canalizaciones que formen parte de redes de servicio afectadas por las obras así como sus elementos (arquetas, pozos, imbornales, alcantarillas, interceptores, etc...)

4.2.2.- Clasificación

En la realización de esta unidad se podrán emplear tanto medios mecánicos como manuales. Según el procedimiento de ejecución previsto, las demoliciones contempladas se clasifican como "Demolición con máquina excavadora", "Demolición por fragmentación mecánica" y "Demolición elemento a elemento".

4.2.3.- Ejecución de las obras

4.2.3.1.- Derribo de construcciones

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución. En dicho estudio deberá definirse al menos los siguientes apartados:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras, instalaciones existentes y construcciones colindantes, informando sobre el particular al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar

intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

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

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

4.2.3.2.- Demolición de canalización y sus elementos

En el caso de demolición o desmontaje de canalizaciones y sus elementos será necesario, con carácter previo, la comprobación de que esté fuera de servicio. La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados de manera que mantengan el mismo nivel, impidiendo además la entrada de aguas superficiales en la zanja.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Así mismo, acabada la jornada laboral, se deberá dejar convenientemente señalizada y protegida la zona afectada por las obras, máxime si éstas se desarrollan en entorno urbano. Los trabajos se desarrollarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En ningún caso se abonarán las operaciones de acopio, depósito o transporte de dichos materiales.

4.2.3.3.- Demolición de muros o cerramientos

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo por medios manuales o mecánicos siempre que se den las circunstancias que condicionan el empleo de los mismos. Previamente se deberá balizar y señalizar la zona de actuación, tomando las medidas de protección necesarias en caso de que dicho derribo pudiera afectar a otros elementos o bienes ubicados en su entorno.

4.2.3.4.- Retirada de los materiales de derribo

En el caso de demoliciones de firme, los materiales que se juzguen aprovechables para la obra serán puestos a disposición del Director de Obra, quien dictaminará sobre su posible utilización.

En ningún caso se abonarán las operaciones de acopio, depósito o transporte de dichos materiales.

4.2.4.- Medición y Abono

El abono se realizará a los precios correspondientes de las unidades de obra que figuren en los Cuadros de Precios del Proyecto de Construcción.

No se incluyen en el precio ni la retirada de los productos resultantes de la demolición a vertedero o lugar de acopio o empleo ni el canon de vertido, los cuales serán objeto de abono independiente; a excepción de la partida E01DA020 que sí las incluye. En cualquier caso, todos los precios sí recogen cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad.

U01AA020	m ² Demolición y levantado acera de baldosa hidráulica a máquina sin transporte
U01AB060	m Demolición y levantado bordillo de hormigón 10-20 cm con cimentación a máquina sin transporte
U01AF030	m ² Demolición y levantado pavimento MBC e=10/20 cm sin transporte
E01DA020	m ³ Demolición completa edificio mixta manual/máquina transporte < 20 km y canon
E01DPS010	m ² Demolición soleras H.A. < 15 cm c/compresor
U01AOH010	m ³ Demolición muro hormigón en masa a máquina sin transporte

4.3.- Excavaciones y desmontes

4.3.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse toda la plataforma (viario, aparcamientos, carril bici, acerados, zonas verdes,...) así como para el alojamiento de las distintas instalaciones que van soterradas.

4.3.2.- Clasificación de las excavaciones

La excavación se define como "no clasificada".

4.3.3.- Ejecución de las obras

4.3.3.1.- Generalidades

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, 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 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.

4.3.3.2.- Empleo de los productos de excavación

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

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

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

4.3.4.- Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Todos los precios incluyen el transporte a vertedero autorizado o lugar de acopio o empleo; no así, el canon de vertido que será objeto de abono independiente.

U01EDT090N m^3 Desmonte tierra explanación con transporte a vertedero < 20 km

4.4.- Terraplenes

4.4.1.- Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de los préstamos o canteras previstas en zonas cuya extensión permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso. En el caso de materiales procedentes de préstamos o canteras, también se incluye en la unidad de obra de terraplén el suministro del material a lugar de empleo.

4.4.2.- Materiales y formas de ejecución

Para la ejecución de los terraplenes se seguirá en todo momento lo dispuesto en el artículo 330 del PG-3 vigente.

4.4.3.- Medición y abono

El relleno de los terraplenes con materiales procedentes de cantera o préstamo se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El abono se efectuará según el precio indicado en el Cuadro de Precios.

U01RTS110 m³ Coronación con suelo seleccionado de préstamos

4.5.- Pavimento de hormigón

4.5.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón armado con mallazo de acero separadas por juntas transversales, eventualmente dotado de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

El firme rígido estará formado por una solera acabada a base de un fratasado mecánico para que quede con la rugosidad característica de un hormigón fratasado, nunca de un bruñido. Para el caso de los aparcamientos el acabado será semipulido.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de mallazo de acero.

- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

4.5.2.- Materiales

Definidos en el Capítulo III del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua
- Áridos
- Aditivos
- Acero
- Materiales para juntas

4.5.3.- Tipo y composición del hormigón

La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, será el indicado en la siguiente tabla.

La resistencia característica a compresión del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa)
HA-25	25
HA-30	30

Tabla nº 13. Resistencia característica mínima a compresión a 28 días

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

4.5.4.- Equipo necesario para la fabricación del hormigón

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

4.5.4.1.- Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

La central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento

($\pm 1\%$) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento ($\pm 1\%$) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($\pm 2\%$) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ($\pm 0,3\%$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($\pm 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($\pm 1\%$) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ($\pm 0,5\%$) para los áridos, ni al tres por mil ($\pm 0,3\%$) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

4.5.4.2.- Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

4.5.4.3.- Equipos de puesta en obra del hormigón

Pavimentadoras de encofrados deslizantes

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- El reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación, se realizará con una extendidora, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

La pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

Equipos manuales de extensión del hormigón

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Director de las Obras admitiera el fratasado manual, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

4.5.4.4.- Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

4.5.4.5.- Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

4.5.5.- Ejecución de la unidad

4.5.5.1.- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

4.5.5.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto el Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

4.5.5.3.- Fabricación del hormigón

Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%).

Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 del PG-3. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

Amasado del hormigón

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasados necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 4.3.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

4.5.5.4.- Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

4.5.5.5.- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

4.5.5.6.- Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se

continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

4.5.5.7.- Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

4.5.5.8.- Ejecución de juntas de construcción

En la junta de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquella se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

4.5.5.9.- Ejecución de juntas de dilatación

Se realizará juntas de dilatación en cada cambio de alineación y en alineaciones rectas en distancias no superiores a 50 m.

Los materiales de relleno en juntas de dilatación serán materiales tipo Fomplex y las juntas se sellarán con masillas de polisulfuro, dichos materiales deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre diez y doce milímetros (10 a 12 mm).

4.5.5.10.- Terminación

Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual.

Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

Textura superficial

Además de lo especificado en el apartado anterior referente a fratas y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Director de las Obras.

Para el caso de los aparcamientos el acabado deberá ser semipulido.

4.5.5.11.-Protección y curado del hormigón fresco

Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

Protección térmica

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

4.5.5.12.-Ejecución de juntas serradas

La solera se cortará con disco de diamante formando juntas de retracción cuya separación máxima será cada 4 m en la sección correspondiente al carril bici y cada 5 m en la sección correspondiente a aparcamientos.

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

4.5.5.13.-Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas

metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material.

4.5.6.- Especificaciones de la unidad terminada

4.5.6.1.- Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 4.5.3.

4.5.6.2.- Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

4.5.6.3.- Regularidad superficial

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada a cualquier zona.

4.5.6.4.- Textura superficial

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

4.5.6.5.- Integridad

Las losas no deberán presentar grietas.

4.5.7.- Limitaciones de la ejecución

4.5.7.1.- Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el

mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

4.5.7.2.- Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25° C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30° C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

4.5.7.3.- Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5° C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0° C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0° C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0° C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5° C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

4.5.7.4.- Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

4.5.8.- Medición y abono

El pavimento de hormigón completamente terminado, se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

O1805161P004 m² Pavimento continuo hormigón fratasado e=20 cm

NP_04VCH210 m² Pavimento Hormigón semipulido HF-4,0 e=20cm

4.6.- Encofrados y desencofrado

4.6.1.- Consideraciones generales

Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE-08 y a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.

La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste. Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero. La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.

El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización. Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.

La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa

No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón.

En vigas horizontales llevará contraflecha.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.

La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.

Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

4.6.2.- Materiales

Se apoyarán sobre correa de madera de sección $\geq 15 \times 7$ cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

4.6.3.- Ejecución de las obras

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será ≤ 1 metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura $> 0,50$ m o canto $> 1,20$ m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.

Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.

El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE. Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

Para el caso de hormigones vistos, las tablas empleadas estarán unidas de forma que no pueda lavarse el hormigón por las juntas y tendrán un espesor ≥ 3 cm. No se admitirán deformaciones de las piezas por falta de robustez del encofrado y su sujeción.

El Constructor realizará una cuidadosa ejecución del encofrado y su colocación y una adecuada supervisión técnica de todo el proceso.

4.6.4.- Normativa de obligado cumplimiento

- EHE-08. "Instrucción de Hormigón Estructural".
- NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".

4.6.5.- Medición y abono:

Conforme al Cuadro de Precios, esta unidad se ha incluido en el precio correspondiente al m² de pavimento continuo de hormigón de espesor 20 cm, tanto para la sección correspondiente al carril bici como a aparcamientos.

4.7.- Pavimentos bituminosos

4.7.1.- Zahorras

4.7.1.1.- Definición

Se define como zahorra la mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

Aunque en el presente proyecto únicamente se admitirán subbases de zahorras procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural (zahorra artificial).

4.7.1.2.- Características generales

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F. En cualquier caso deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510 del PG-3.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

Zahorra natural:

La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	----	----	----	100
40	80-95	100	----	----	----
25	50-90	75-95	100	----	60-100
20	----	60-85	80-100	100	----
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

Tabla nº 14. Huso granulométrico Zahorra Natural

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, ó en arcenes.

Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

Huso ZNA < 50

Resto de husos < 40

Equivalente de arena (NLT-113/72):

Huso ZNA > 25

Resto de husos > 30

CBR (NLT-111/78) > 20

Plasticidad:

Tráfico T0, T1 y T2 o materia procedente de reciclado de derribos: No plástico

Resto de tráficos y material natural:

Límite líquido (NLT-105/72) < 25

Índice de plasticidad (NLT-106/72) < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

Hinchamiento (NLT 111/78 índice CBR) < 2%

Contenido de materiales pétreos > 95%

Contenido de restos de asfalto < 1% en peso

Contenido de madera < 0,5% en peso

Contenido de material cerámico < 30%

Zahorra artificial:

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

La Dirección Facultativa, determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	----
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40

400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

Tabla nº 15. Huso granulométrico Zahorra Artificial

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT-354/74) < 35

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

Tráfico T0 y T1 < 30

Resto de tráfico < 35

Equivalente de arena (NLT-113/72):

Tráfico T0 y T1 > 35

Resto de tráfico > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72

4.7.1.3.- Condiciones de suministro y almacenaje

El suministro y almacenamiento se hará de forma que no se alteren sus características.

4.7.1.4.- Medición y abono

Se abonará por m² de superficie realmente ejecutado en la obra según sección tipo de espesor 20 cm, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo y los medios auxiliares.

U03CZ030 m² Zahorra artificial 60% Base e=20 cm

4.7.2.- Riegos bituminosos

4.7.2.1.- Definición

Se han considerado los siguientes riegos:

- Riego de imprimación: consiste en la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.
- Riego de adherencia: consiste en la aplicación de una emulsión bituminosa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa (no se incluyen en este tipo los riegos de curado)

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

En el riego de imprimación o de penetración:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

4.7.2.2.- Condiciones generales

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación o de penetración, cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

En cualquier caso, los riegos de imprimación y de adherencia deberán cumplir las especificaciones contempladas en los artículos 530 y 531 respectivamente del PG-3

4.7.2.3.- Condiciones del proceso de ejecución

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin material suelto

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

Donde no se pueda hacer de esta manera, se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

Riego de Adherencia:

Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.

El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en su totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7050). La dotación a utilizar durante el riego estará en la franja comprendida entre 0,60-0,90 kg/m²

Riego de Imprimación o de Penetración:

Se humedecerá la superficie antes de la aplicación del riego.

Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.

Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad inferior a 30 km/h.

La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m² y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm. La dotación a utilizar durante el riego estará en la franja comprendida entre 1,20-1,50 kg/m²

4.7.2.4.- Normativa de obligado cumplimiento

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - o Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - o Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - o Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - o Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - o Orden de 12 de diciembre de 2014 por la que se actualizan determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden Circular 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- Orden Circular 40/2017 sobre reciclado de Firmes y Pavimentos Bituminosos.

4.7.2.5.- Medición y abono

Se abonará por m² de superficie realmente regada en la obra según las especificaciones de la D.F., incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el curado y acabado de la superficie. En cualquier caso, no tendrán derecho a abono los excesos laterales. Asimismo, en el caso de los riegos de imprimación, queda incluido dentro de dicha unidad de obra el granulado de cobertura para su protección frente a la acción del tráfico, en su caso.

U03RA001	m ² Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER
U03RI050	m ² Riego de imprimación C50BF4 IMP

4.7.3.- Mezclas bituminosas en caliente

4.7.3.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente (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.

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

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Fabricación de acuerdo a dicha fórmula de trabajo
- Transporte al lugar de empleo
- Preparación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

Así mismo, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

4.7.3.2.- Materiales

Ligante hidrocarbonado: atendiendo a lo indicado en la tabla 542.1.a del artículo 542.2.2 del PG-3 que relaciona el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en función de la zona térmica estival (en nuestro caso Cálida) y la categoría de tráfico pesado (en nuestro caso T4), se ha seleccionado el tipo B 50/70.

Áridos: se dará cumplimiento a lo establecido en el artículo 542.2.3 del PG-3 tanto para el árido grueso, fino y filler (de aportación y de recuperación).

Los áridos podrán ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las especificaciones del presente artículo.

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

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, será superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, será inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (40).

El Director de las Obras fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

Los áridos también podrán proceder del reciclado de mezclas bituminosas en caliente, en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla. No presentarán deformaciones plásticas (roderas). Su granulometría se determinará según la UNE-EN 12697-2. La totalidad del material pasará por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

Árido grueso.

Es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Serán de aplicación los valores de las siguientes tablas correspondientes a tráfico T4.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5, será la siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	CAPA DE RODADURA	CAPA INTERMEDIA	CAPA DE BASE
T00, T0 y T1	100	100	100
T2	100	100	≥ 90
T3 y arcenes	≥ 90	-	≥ 70
T4	≥ 70	≥ 70	-

Tabla nº 16. Proporción de partículas trituradas del árido grueso (% en masa).

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, será la siguiente:

CATEGORIA	CAPA DE	CAPA	CAPA DE
-----------	---------	------	---------

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DE TRAFICO PESADO	RODADURA	INTERMEDIA	BASE
T00, T0 y T1	0	0	≤ 1
T2	0	0	≤ 1
T3 y arcenes	≤ 1	≤ 1	≤ 10
T4	≤ 10	≤ 10	-

Tabla nº 17. Proporción de partículas redondeadas del árido grueso (% en masa)

El índice de lajas de las distintas fracciones de árido grueso, según la UNE-EN 933-3 cumplirá los valores siguientes:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	MEZCLA DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA
T00	≤ 20
T0 a T31	≤ 25
T32 y arcenes, T4	≤ 30

Tabla nº 18. Índice de lajas del árido grueso

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, cumplirá los valores siguientes:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	RODADURA	INTERMEDIA	BASE
T00 a T1	≤ 20	≤ 25	≤ 25
T2	≤ 20	≤ 25	≤ 30
T3 y arcenes	≤ 25	≤ 25	≤ 30
T4	≤ 25	≤ 25	-

Tabla nº 19. Coeficiente de desgaste de los ángeles del árido grueso

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura según la Norma UNE-EN 1097-8, cumplirá los valores siguientes:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	VALOR MINIMO
T00 y T0	≥ 56
T1 a T31	≥ 50
T32, T4 y arcenes	≥ 44

Tabla nº 20. Coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas. La proporción de impurezas, según la Norma UNE 146130, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

Árido fino.

Es 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.

El árido fino procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

La proporción del árido fino no triturado a emplear en la mezcla no superará al del árido fino triturado, y deberá cumplir lo siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	PROPORCION
T00 y T2	0
T3, T4 y arcenes	≤ 10

Tabla nº 21. Proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de 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 Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Polvo mineral.

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o será de aportación, es decir, un producto comercial independiente o especialmente preparado.

En esta obra, el polvo mineral procederá en su totalidad de los áridos (de recuperación)

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

Aditivos: la D.F. fijará los criterios y especificaciones que tendrá que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes.

4.7.3.3.- Tipo y composición de la mezcla

Siguiendo la nomenclatura establecida en el artículo 542.3 del PG-3, se establece a continuación el tipo de mezclas a utilizar en función de la capa y su espesor:

- Rodadura: hormigón asfáltico tipo AC16Surf50/70 S de espesor 4 cm
- Intermedia: hormigón asfáltico tipo AC22Bin50/70 S de espesor 6 cm

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 siguiente. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES 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

Tabla nº 22. Granulometría del árido

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado, medido como porcentaje en masa sobre el total de la mezcla bituminosa incluido el polvo mineral, será del 4,5% para la MBC en rodadura y del 4,0 % para la MBC en capa intermedia.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral (filler) y ligante será de 1,1 para capa intermedia y 1,2 para capa de rodadura.

4.7.3.4.- Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Director de las Obras, la cual podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. No se podrá iniciar la ejecución de la mezcla hasta que la fórmula de trabajo sea aprobada por escrito por el Director de las Obras.

Esta fórmula de trabajo señalará:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices indicados en el apartado 542.3 del presente artículo.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación del ligante hidrocarbonado y del 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 del ligante hidrocarbonado.
- Densidad mínima a alcanzar.
- Tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco con el ligante.
- Temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante, de salida del mezclador, de descarga de la mezcla y de compactación de la misma.

El contenido en huecos, resistencia a la deformación permanente y sensibilidad al agua cumplirán lo establecido en el PG-3.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Se comprobará, transcurrido el plazo de curado de los riegos aplicados, que no queden restos de fluidificante ni de agua en la superficie.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1. del PG-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 pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y

no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en 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.

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

Además de todo lo indicado en el artículo 542 del PG-3, se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes. No se descargarán áridos en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 °C. y la mínima será de 160 °C.

Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará de la planta a la extendidora en camiones que deberán protegerse con lonas.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 153 °C. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) °C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

Extensión de la mezcla

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

La extensión comenzará por el borde inferior y de manera que se realicen el menor número de juntas posible, ejecutándose con la mayor continuidad posible, teniendo en cuenta la anchura y espesor de la sección, las características de la extendidora, la producción de la central, los medios de transporte... etc.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para categorías de tráfico pesado T0 y T1 o con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras ligeramente desplazados, 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 superficie de la capa resultará lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Entre las capas se ejecutarán riegos de adherencia según el artículo 531 de este Pliego y tal y como se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes, se tomarán las siguientes precauciones:

Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.

Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.

Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.

Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibiciones de adelantar, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 80 a 60 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.

Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.

No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.

Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución.

Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se dé circulación se suavizarán al máximo.

Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 °C. En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 °C.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a vertedero autorizado si la temperatura es inferior a 155 °C o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Propiedad simultáneamente.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143 °C y otra señal de 130 °C para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los 143 °C) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los 143 °C y los 130 °C), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de 130 °C.

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura real de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director de las Obras directamente o a través de su personal en obra.

El Director de las Obras deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros Tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, el Director de las Obras.

Juntas transversales y longitudinales

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros de borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas cinco (5) metros como mínimo.

4.7.3.5.- Condiciones generales

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que se especifique en el proyecto.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales y transversales posibles. En cualquier caso, cuando éstas sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden la separación mínima establecida anteriormente.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

Nivel de la capa de rodadura: ± 5 mm

Nivel de las otras capas: ± 10 mm

Planeidad de la capa de rodadura: ± 3 mm/3 m

Planeidad de las otras capas: ± 5 mm/3 m

Regularidad superficial de la capa de rodadura: ≤ 5 dm²/hm

Regularidad superficial de las otras capas: ≤ 10 dm²/hm

Espesor de cada capa: $\geq 90\%$ del espesor teórico

Espesor del conjunto: $\geq 95\%$ del espesor teórico

4.7.3.6.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm.), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

4.7.3.7.- Control de calidad

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

4.7.3.8.- Especificaciones de la unidad terminada

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

4.7.3.9.- Criterios de aceptación o rechazo

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

4.7.3.10.- Normativa de obligado cumplimiento

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - o Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - o Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - o Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - o Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - o Orden de 12 de diciembre de 2014 por la que se actualizan determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden Circular 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- Orden Circular 40/2017 sobre reciclado de Firmes y Pavimentos Bituminosos.

4.7.3.11.-Medición y abono

Se abonará por tonelada extendida y compactada medida según las especificaciones de la D.F. (por albaranes de entrega o por cubicación aplicando las densidades medias consideradas u obtenidas en laboratorio), incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo y los recortes o excesos transportados y no extendidos. En cualquier caso, no tendrán derecho a abono las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables los excesos laterales. No está incluido dentro de la presente unidad los riegos de adherencia o imprimación siendo objeto de abono independiente.

U03VCI040 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 Bin 50/70 S Desgaste Ángeles < 25

U03VCS050 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 Surf 50/70 S Desgaste Ángeles < 20

4.8.- Corte de pavimento

4.8.1.- Definición

Corte realizado en el pavimento mediante cortadora refrigerada por agua para delimitar el ámbito de actuación de tal modo que se evite la afección de la obra al firme o pavimento circundante en las labores de demolición y fresado, asegurando además la correcta unión entre el pavimento nuevo y el existente.

4.8.2.- Ejecución de las obras

Con carácter previo despejará la zona circundante y se balizará adecuadamente. Se llevará a cabo mediante sierra cortadora de pavimentos asegurando en todo momento la refrigeración del disco de corte.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en los puntos críticos ante la presencia de servicios que puedan ser afectados por la unidad, especialmente el riesgo eléctrico. En tal caso, se recomienda la comprobación previa de su existencia y profundidad respecto a la rasante mediante el uso de un georradar.

4.8.3.- Medición y abono

Se abonará por metro lineal (m) de corte para lo cual se utilizará el precio incluido en el Cuadro de Precios:

U01AF100 m Corte pavimento flexible

4.9.- Fresado del firme

4.9.1.- Definición

Consiste en la demolición/eliminación de forma controlada de un determinado espesor de pavimento de hormigón asfáltico de una vial que esté agotado, fisurado o en mal estado, mediante el uso de maquinaria autopropulsada dotada de tambor giratorio con picas dispuestas con distinta orientación. La unidad consiste en la retirada superficial del pavimento bituminoso existente en mal estado o que se quiera renovar, a fin de restaurar el perfil longitudinal y transversal del mismo para luego posibilitar la colocación de una nueva capa de mezcla asfáltica. Puntualmente necesitará efectuarse de forma manual en puntos donde no acceda adecuadamente la maquinaria (esto último no implicará un precio diferente).

4.9.2.- Ejecución de las obras

La retirada del pavimento bituminoso se deberá ejecutar a temperatura ambiente. Se empleará para ello unas máquinas fresadoras desde 35 cm de anchura hasta 2,50 metros. Dicha máquina, su estado, potencia y capacidad productiva, garantizan el correcto cumplimiento del plan de trabajo, con los rendimientos adoptados.

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie del pavimento deberá encontrarse limpia, y por tanto, deberán adelantarse las operaciones de barrido que se requieran para lograr tal condición.

El proceso sería el siguiente:

- Antes de iniciar el fresado, se marcarán todos los tramos a fresar.
- El tambor se hará bajar lentamente, hasta alcanzar el espesor de fresado; una vez nivelada la máquina, respetando la pendiente de bombeo, comenzará a avanzar.
- Los camiones se colocarán por delante de las máquinas avanzando a la misma velocidad que éstas, de modo que la cinta transportadora vierta siempre sobre la caja del camión.
- Una vez lleno el camión, la fresadora se detendrá hasta que otro camión haya ocupado el lugar del primero.
- Por detrás de las fresadoras trabajará una minibarredora, con el fin de eliminar toda la gravilla suelta de la calzada.
- Donde esté prevista una junta transversal de fresado, se procederá a levantar el tambor gradualmente, de modo que quede una transición lo más suave posible.
- En ningún caso se abrirá al tráfico un carril dejando un escalón lateral formado por una junta longitudinal de fresado.

- Los productos procedentes del fresado se transportarán a la planta de fabricación de mezclas bituminosas para su tratamiento (machaqueo, disgregado, cribado y eliminación de contaminantes), acopio y posterior reciclado (en su caso)
- Al final de cada jornada, una vez se haya sacado la máquina de la calzada, se procederá a revisar el estado del tambor y de las picas y a sustituir aquellas que lo precisen.
- Se contará en obra con un camión cisterna para rellenar el depósito de agua de las fresadoras.

Las tolerancias a considerar en la ejecución serán de un $\pm 10\%$ en la profundidad. Se tendrá especial atención, durante las operaciones de fresado, de no dañar elementos que puedan estar en el propio pavimento (tapas de arquetas, sumideros, etc...)

4.9.3.- Medición y abono

Se abonará por metro cuadrado y cm de espesor ($m^2 \cdot cm$) de superficie fresada para lo cual se utilizará el precio incluido en el Cuadro de Precios:

U03DFC010 m^2 Fresado firme mezcla bituminosa en caliente por cm

Dicho precio incluye el barrido de la superficie con minibarredora y la carga y transporte a vertedero o Centro Gestor Autorizado; no así el canon de vertido que será objeto de abono independiente.

4.10.- Tratamientos superficiales

4.10.1.- Definición

Se define como tratamientos superficiales a la aplicación del sistema multicapa sobre la base de hormigón o pavimento bituminoso para la delimitación del carril bici que garantice un revestimiento rugoso y antideslizante.

4.10.2.- Materiales

Se realizarán diferentes tratamientos superficiales en función de la base sobre la que se aplique.

Sobre base de hormigón

Se trata de un revestimiento rugoso para pavimentos de hormigón obtenido mediante la puesta en obra de un sistema multicapa a base de resinas epoxy.

Tratamiento superficial de 1 a 2 mm de espesor total, acabado rugoso, resistencia al deslizamiento $R_d > 45$ según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE, resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, obtenido mediante la aplicación sucesiva de:

- Capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con mortero bicomponente, a base de resinas epoxi y cargas minerales calibradas (rendimiento 1 kg/m²), aplicada con rastrillo de goma, sobre superficie soporte cementosa (no incluida en el presente precio);
- Dos capas de mortero texturado a base de resinas acrílico-epoxy, cargas minerales calibradas y pigmentos (rendimiento de 0.4 kg/m² por capa), aplicadas con brocha, rodillo o rastrillo de goma;
- Dos capas de sellado con pintura al agua a base de resinas acrílico-epoxy, cargas micronizadas y pigmentos (rendimiento de 0.2 kg/m² por cada capa), aplicadas con rodillo, pistola o rastrillo de goma.

Sobre pavimento asfáltico

Tratamiento superficial, acabado rugoso, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE, resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, obtenido mediante la aplicación sucesiva de:

- Capa compuesta por resinas de poliuretano bicomponente (Poliol de viscosidad 65000-8000 mPa a 25°C (A) e Isocianato de viscosidad 70-190 mPa a 25 °C (B) en proporción 3.30:1 (A:B) por peso) (en color o incoloro) y árido compotraficc o similar con granulometría 1-2 mm. (rendimiento de 2.5-3.0 kg/m² según estado de rugosidad de soporte a definir por el fabricante), aplicada con rastra de goma.
- Capa de árido compotraficc o similar (rendimiento 5 kg/m²) mientras esté húmeda todavía la capa anterior, con posterior barrido y aspirado de árido excedente.

Propiedades del sistema de acabado sobre hormigón:

- Espesor aproximado: 2 mm
- Resistencia a la abrasión:
 - Muelas CS-17, carga 1000 g 1000 ciclos (Factor Taber en seco g)
 - Terminación epoxy < 0.20
 - Terminación poliuretano <0.15
 - Muelas CS-17, carga 500 g 1000 ciclos (Factor Taber en húmedo g)
 - Terminación epoxy < 0.20
 - Terminación poliuretano <0.20
- Adherencia a hormigón (MPA): > 1.5

- Puesta en servicio a 20 °C:
 - Tráfico peatonal: dos días
 - Tráfico ligero: siete días

4.10.3.- Ejecución de las obras

4.10.3.1.-Condiciones generales de puesta en obra

Para el secado y la polimerización de las distintas capas hay que tener en cuenta la temperatura ambiente durante la aplicación y curado (la cual deberá estar comprendida preferiblemente entre 8 y 30 °C) así como el grado de higrometría, ya que varios de los productos del sistema están basados en resinas en emulsión acuosa y el curado comienza por evaporación.

No deberá instalarse ante inminente riesgo de lluvia, helada o excesivo calor.

Para las mezclas deberá utilizarse agua limpia y potable.

La limpieza de herramientas se hará después de su uso con agua o disolvente en función del producto utilizado.

4.10.3.2.-Preparación del soporte

La superficie a tratar deberá ser resistente, lisa, porosa, limpia, seca, así como exenta de polvo, grasa y materias extrañas.

La capa de lechada superficial deberá eliminarse con tratamiento mecánico adecuado que asegure una perfecta apertura de poro, seguido por un posterior barrido y aspirado.

Las grietas y fisuras existentes se corregirán aplicando el tratamiento adecuado para cada caso (rellenos epoxídicos o similar).

La temperatura del soporte durante la aplicación y curado no debe ser nunca inferior a 8 °C y, en cualquier caso, superar en 3 °C el punto de rocío. En el caso de soleras, la humedad del hormigón debe ser inferior al 4 % y debe asegurarse que existe una membrana impermeable bajo la misma para evitar la humedad ascendente o presión freática.

4.10.3.3.-Almacenamiento y conservación

Los envases permanecerán resguardados de la intemperie, en lugares protegidos de las heladas y de fuertes exposiciones al sol. Las temperaturas inferiores a 5 °C pueden afectar a la calidad del producto. Conservación: un año en sus envases de origen, bien cerrados, y no deteriorados, los productos de base poliuretano pueden polimerizar con la humedad ambiente.

4.10.4.- Medición y abono

La preparación de la superficie se considerará incluida en esta unidad de obra, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

Los tratamientos se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según el tipo de terminación, a los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos sobre el terreno:

O1805161P005 m2 Tratamiento superficial pavimento asfáltico multicapa (TIPO 2)

O1805161P006 m2 Tratamiento superficial pavimento hormigón multicapa (TIPO 1)

De la superficie no se descontarán las arquetas y pozos de registro del tipo que fueren siempre que sus dimensiones no superen 1x1m o bien 1 m de diámetro en los circulares.

4.11.- Acerados

4.11.1.- Definición

Se define como acera al pavimento especialmente concebido para la circulación peatonal. En este proyecto se utiliza una variedad de materiales que van desde el terrazo y loseta de botones para el paso de peatones.

4.11.2.- Materiales

En general, las baldosas son elementos prefabricados de hormigón, que se utilizan en pavimentación de suelos o aceras. Se compone de:

- Cara: constituida por la capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturado de mármol u otras piedras y, en general, colorantes.
- Capa intermedia: de mortero rico en cemento de árido fino y sin colorantes.
- Capa de base: de mortero menos rico en cemento y arena gruesa que constituye el dorso

El acabado de la cara de huella se presentará pulido, sin pulir o lavada, y en relieve.

En el presente proyecto tenemos tres tipos de baldosas: de terrazo, de botones y ranuradas (con resalte lineal).

Baldosa de terrazo

- Cara: Baldosa de terrazo
- Capa intermedia: 30 mm de mortero de cemento M-4. (Tamaño máximo del árido, 5mm).

- Capa de base: 15 cm de hormigón HNE-15
- Subbase granular: 20 cm de zahorra artificial compactada tipo ZA-25/ZA-40

Junta mínima entre baldosas de 1 mm.

Baldosa de botones

- Cara: Baldosa de botones
- Capa intermedia: 30 mm de mortero de cemento M-4. (Tamaño máximo del árido, 5mm).
- Capa de base: 15 cm de hormigón HNE-15.
- Subbase granular: 20 cm de zahorra artificial compactada tipo ZA-25/ZA-40

Junta mínima entre baldosas de 1 mm.

Baldosa de con resalte lineal

- Cara: Baldosa ranurada (con resalte lineal)
- Capa intermedia: 30 mm de mortero de cemento M-4. (Tamaño máximo del árido, 5mm).
- Capa de base: 15 cm de hormigón HNE-15.
- Subbase granular: 20 cm de zahorra artificial compactada tipo ZA-25/ZA-40

Junta mínima entre baldosas de 1 mm.

4.11.3.- Ejecución de las obras

Se siguen los siguientes pasos:

1. Extensión y compactación de la zahorra artificial antes de la capa base de hormigón no estructural.
2. Formación de la capa de mortero, correctamente enrasada.
3. Espolvorear el mortero fresco con cemento.
4. Colocación de las baldosas, previamente humedecidas.
5. Sellado de las juntas con lechada de cemento y arena.
6. Eliminación de los restos tras el fraguado y limpieza de la superficie.
7. Eventualmente, pulido mediante máquina de disco horizontal.

8. Plazo de puesta en servicio: 4 días.

Se dejarán previstas juntas de dilatación y retracción, en una cuadrícula máxima de 5 m de lado.

4.11.4.- Control de calidad

4.11.4.1.-Control de Materiales

Baldosas de terrazo

- El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del 10% en peso. De acuerdo con la norma UNE 7033, no presentarán tras el ensayo, en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.
- En el ensayo para medir la resistencia al desgaste, realizado según Norma UNE 7015 con un recorrido de 250m, la pérdida máxima de altura permitida será 3mm.
- La resistencia a flexión, determinada según la norma UNE 7034, como media de 5 piezas, no será inferior a la indicada en el siguiente cuadro:

TIPO	CARA EN TRACCIÓN	DORSO EN TRACCIÓN
BALDOSA HIDRÁULICA	50	30
BALDOSA DE TERRAZO	60	40

Tabla nº 23. Resistencia a flexión de baldosas.

- La resistencia al impacto determinada según la Norma UNE como media de tres determinaciones no será inferior a 70 cm para el caso de baldosa de terrazo.

Arena de miga, río o playa

- Tamaño máximo 5 mm.
- El porcentaje máximo que pase por el tamiz 0.080 UNE debe ser del 5%.
- El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con ausencia de finos en su granulometría.

Debe controlarse la regularidad superficial de la capa y su homogeneidad en propiedades físicas para asegurar un comportamiento uniforme del pavimento.

Mortero de cemento M-40

- El diámetro máximo de la arena será 2.5 mm.
- El cemento será P-350 ó PA-350

- La humedad máxima de la arena será del 3% en peso.

Lechada de cemento

- El cemento empleado será P-350, con una dosificación de 950 kg de cemento por cada m³ de agua.
- Si se desea se puede añadir arena cuyo tamaño de grano sea el pasado por el tamiz 0.080mm, según la norma UNE 7050.
- No se tolerará la mezcla de distintos tipos de cemento.

4.11.5.- Recepción de materiales

- Control en laboratorio: En las baldosas de terrazo, se controlará la absorción de agua, desgaste y heladicidad.
- Control en obra: Mediante inspección visual, se revisarán los tipos, acabados y dimensiones de las baldosas, y la dosificación y aspecto del mortero y la lechada.

4.11.6.- Control de ejecución

Máxima ceja admisible, 1 mm. Se rechazará la ausencia de lechada en las juntas y toda colocación deficiente de las baldosas.

4.11.7.- Medición y abono

La medición y abono se realizarán por m² de solería totalmente terminada.

O1805161P009 m² Pavimento de baldosa de botones 30x30, i/solera HNE-15 y subbase ZA

O1805161P010 m² Pavimento de baldosa de terrazo monocapa, 40x40, i/solera HNE-15 y subbase ZA

O1805161P011 m² Pavimento de baldosa con resalte lineal 40x40, i/solera HNE-15 y subbase ZA

4.12.- Bordillos

4.12.1.- Definición

Se definen como bordillos de hormigón las piezas formadas por elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada o la de una acera.

4.12.2.- Materiales

Se emplearán piezas prefabricadas según las indicaciones de los planos y los cuadros de precios.

Se ejecutarán con hormigones del tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes del machaqueo y cemento adecuado.

Las tolerancias admisibles del valor medio de la muestra sobre las dimensiones nominales y de los valores individuales sobre el valor medio de la muestra serán las indicadas en la siguiente tabla.

TIPO	Altura		Anchura		Chañl�n	
	$h \pm 0,5$	$h_1 \pm 0,5$	$b \pm 0,3$	$b_1 \pm 0,3$	$d_a \pm 0,5$	$D_0 \pm 0,3$
A1 20x14	20	17	14	11	3	3
A2 20x10	20	19	10	9	1	1
A3 20x8	20	-	8	-	$R = 2 \pm 0,3$	
A4 20x8	20	-	8	-	$R = 4 \pm 0,3$	
C1 35x15	35	21	15	12	14	3
C2 30x22	30	16	22	19	14	3
C3 28x17	28	14	17	14	14	3
C4 28x15	28	14	15	12	14	3
C5 25x15	25	11	15	12	14	3
C6 25x12	25	11	12	9	14	3
C7 22x20	22	12	20	4	10	16
C8 30x20	30	26	20	16	4	4
C9 13x25	13	7	25	6	6	19
C10 28x25	28	17	25	8	11	17
R1 17x30	17	14	30	-	3	30
R2 14x25	14	11	25	-	3	25
R3 13x20	13	11	20	-	2	20
R4 13x30	13	10	30	-	3	13,5

Tabla n  24. Tipos, dimensiones y tolerancia de bordillos.

Las piezas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los límites que se señalan en la siguiente tabla:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DEFECTOS	TANTO POR CIENTO, EN PIEZAS SOBRE LA MUESTRA (REDONDEANDO POR EXCESO)
Coqueras, fisuras, grietas, poros, porosidad, resquebrajaduras en la superficie de la cara vista. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista una vez secas.	10
Desconchamiento, entalladuras o desportillado de aristas, de longitud superior a 10 mm o al tamaño máximo del árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 5 mm.	10
Despuntado de esquinas en las piezas, cuando este tenga una longitud superior a 5 mm.	10

Tabla nº 25. Defectos de la cara vista bordillos.

La resistencia al desgaste por abrasión Determinada según la Norma UNE 127.028, como media de tres (3) piezas ensayadas, la tensión de rotura a flexión no será inferior a la indicada en la Tabla 18: Resistencia a flexión.

Para las piezas normalizadas en la Norma UNE 127.025, esto se cumplirá si la carga de rotura a flexión cumple lo especificado en dicha norma.

	Tensión de rotura a flexión, MPa	
	Valor medio	Valor unitario
R 5 días	5,5	4,5
R 7 días	7,0	6,0

Tabla nº 26. Resistencia a flexión bordillos.

4.12.3.- Ejecución

Las piezas se asentarán sobre una solera de hormigón HNE-15 de 15 cm de espesor, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

4.12.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en los planos y según las indicaciones de los Cuadros de Precios. En el precio se incluye la solera de hormigón, el rejuntado y la limpieza fina.

U04BH050 m Bordillo hormigón A2 bicapa 10x20 cm

U04BH052 m Bordillo hormigón C3 bicapa 17x28 cm

U04BR020	m Rígola mediana hormigón prefabricado 50x40x25 cm en glorietas
U003.2.11	m Encintado de hormigón mediante bordillo de 20x10 cm recto o Curvo

4.13.- Adoquines

4.13.1.- Definición

En la fabricación de los adoquines de hormigón solamente se deben utilizar materiales cuyas propiedades y características les hagan adecuados para ello.

Los requisitos de idoneidad de los materiales utilizados deben recogerse en la documentación de control de productos del fabricante.

Los adoquines deberán ser de doble capa y cumplirán los marcados K, B y H.

Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y presupuesto, y serán aprobados por la Dirección facultativa.

Los ensayos y los valores que deben cumplir se registrarán según la norma UNE-EN 1338:2004.

4.13.2.- Materiales

Adoquines: Son la parte de mayor calidad del pavimento, que recibe directamente las cargas, transmitiéndolas suficientemente amortiguadas a las capas inferiores y resistiendo además la acción de agentes atmosféricos.

Por estar en contacto con el tráfico, aparte de una misión resistente, debe poseer condiciones de funcionalidad (rodadura cómoda y segura) y de estética (como parte visible del firme). Las capas de subbase y de base, según los condicionantes de tráfico y explanada, pueden no ser necesarias en el pavimento.

Cama de arena: Capa de arena de asentamiento de los adoquines que se coloca entre el adoquín y la base. Granulometría comprendida entre 2 y 6 mm. Espesor de la capa 3-5 cm. Contenido máximo de arcilla y materia orgánica inferior a 3%.

Tamices según norma	% que pasa por el tamiz
10	100
5	50-85
2.5	10-50
1.25	0-5

Base: Constituye el principal elemento portante de la estructura del firme, o lo que es lo mismo, el que debe absorber en mayor proporción, las cargas verticales transmitidas por el tráfico. Se pueden disponer como materiales base : la zahorra artificial y el hormigón magro.

Explanada: Es la parte superior del terreno natural sobre la que se ha de apoyar el firme, después de eliminar la capa vegetal y aportar o retirar el material necesario para alcanzar la cota de proyecto.

Desde el punto de vista estructural, la explanada debe ser capaz de absorber las cargas que le transmite el firme, y por tanto, su capacidad portante es uno de los factores que determina las características de éste.

Borde de confinamiento formado por una serie de elementos rígidos, como bordillos o rigolas, para asegurar la respuesta del pavimento a las acciones horizontales. Debe tener una profundidad por lo menos de 15 cm por debajo de los adoquines, pudiéndose utilizar los bordillos, cunetas de hormigón, u otro pavimento en caso de que se reemplace sólo una parte del mismo. Es indispensable que este elemento esté colocado antes de la puesta en servicio del pavimento.

Arena de sellado con la que se sellan las juntas en los adoquines y que permiten la transmisión de los esfuerzos verticales entre las piezas, de forma que actúen de manera conjunta. Se trata de una arena fina que ocupa el espacio que queda entre los adoquines, ayuda a confinar los bloques lateralmente y transmite las cargas verticales entre ellos. Su papel en la resistencia y comportamiento del conjunto, es pues fundamental. Aparte de estas funciones básicas, el relleno de las juntas proporciona cierta impermeabilidad al pavimento, disminuyendo la infiltración de agua. Su tamaño máximo debe ser de 1,25 mm, con un máximo de un 10 % en peso de material fino que pase por el tamiz de 0,08 mm. Conviene que la arena esté seca en el momento de la colocación. Las arenas tanto del lecho como las de relleno deben estar libres de sales solubles dañinas u otros contaminantes, que provocarían la aparición de haloeflorescencias. Se recomienda por este motivo, el empleo de arenas lavadas.

4.13.3.- Características

Tolerancias:

Espesor nominal del adoquín	Longitud y anchura	Espesor
<100 mm	±2 mm	±2 mm
>100 mm	±3 mm	±4 mm

Físicas y mecánicas:

Esfuerzo de rotura: superior a 3.6MPa

Resistencia al desgaste por abrasión: determinado por el método descrito en la norma UNE EN 1338, éste no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines de la muestra.

4.13.4.- Espesor del adoquín en función del módulo de elasticidad de la explanada y del tráfico pesado

	NIVEL DE TRAFICO (vehículos pesados/día)	CALIDAD DE LA EXPLANADA		
		Modulo compresibilidad (20-59 Mpa)	Modulo compresibilidad (60-119 Mpa)	Modulo compresibilidad (120-299 Mpa)
		CBR 3-5	CBR 5-10	CBR 10-25
Calles arteriales o principales, estaciones servicio, paradas bus	50-150	Adoquín 10 cm	Adoquín 10 cm	Adoquín 10 cm
Calles arteriales o principales	25-49	Adoquín 8 cm	Adoquín 8 cm	Adoquín 8 cm
Calles muy comerciales	15-24	Adoquín 8 cm	Adoquín 8 cm	Adoquín 8 cm
Calles comerciales	14-5	Adoquín 6 cm	Adoquín 6 cm	Adoquín 6 cm
Calles residenciales	0-4	Adoquín 6 cm	Adoquín 6 cm	Adoquín 6 cm

4.13.5.- Ejecución

Preparación de la explanada

Consiste en retirar o añadir todo el material que sea necesario para obtener la cota de proyecto. El resto de capas del firme conviene que sean de espesor constante, por lo que la explanada deberá alcanzar el perfil de diseño del firme (pendientes transversales).

A continuación, se debe compactar adecuadamente la explanada de forma que garantice la capacidad portante exigida. El comportamiento del terreno natural deberá ser lo más uniforme posible, por lo que conviene retirar las zonas blandas y sustituirlas por terreno adecuado. Si la explanada original no posee las características portantes necesarias, se debe proceder a un tratamiento o estabilizar. La superficie acabada no debe variar en más de 15 mm, cuando se compruebe con una regla de 3 m, aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía. Tampoco debe haber zonas capaces de retener agua.

Extensión y compactación de la capa subbase

Una vez compactada la explanada, se procede a la extensión de la subbase en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor, el grado de compactación exigido. La compactación se continúa hasta alcanzar una densidad, como mínimo, a la que corresponda al 95 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma UNE 103501. La superficie acabada no debe rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de 1/5 del espesor previsto. La superficie acabada no debe variar en más de 10 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m. No conviene extender subbases granulares cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados centígrados.

Extensión y compactación de la capa base

Debemos distinguir entre las bases granulares de zahorra artificial y las bases de hormigón magro.

Zahorra artificial: La extensión y compactación de la zahorra artificial se realiza de forma análoga a la subbase granular, pero con un grado de compactación mayor, que debe alcanzar el 98 % del ensayo Proctor modificado, en el caso de tráfico ligero (25-49), y el 100 % para tráfico pesado y medio (hasta 150). Las tolerancias en la superficie acabada también coinciden con las expuestas en la subbase granular.

Hormigón magro: La puesta en obra del hormigón magro es análoga a la del hormigón vibrado en pavimentos de hormigón. El curado se realiza preferentemente con productos filmógenos que eviten la pérdida de agua en el primer período de endurecimiento del hormigón. Las únicas juntas que se realizan son las de hormigonado, tanto longitudinales como transversales, y estas últimas, en el caso de viales, se dispondrán perpendiculares a su eje. No se sella ninguna junta. La regularidad superficial de cada lote de hormigón magro se debe controlar dentro de las 24 horas siguientes a su ejecución. La superficie acabada no debe rebasar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de la misma en más de 30 mm. Asimismo, no debe variar en más de 10 mm cuando se comprueba con una regla de 3 m.

Ejecución bordes de confinamiento

Los pavimentos de adoquines requieren un elemento que los confine para evitar desplazamientos de las piezas, aperturas de las juntas y pérdida de trabazón entre los adoquines. Este elemento debe construirse antes del propio adoquinado. Si por alguna razón se construye después, deben limitarse las cargas sobre el pavimento dejando un borde de 1 m desde el extremo sin confinar. En este caso, antes de construir el borde, hay que comprobar el correcto estado de estos adoquines extremos, procediendo a la reconstrucción de los mismos en caso necesario. El borde de confinamiento debe apoyarse, como mínimo, 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

Extensión y nivelación de la capa de arena

Constituye un elemento fundamental que va a incidir sobre el comportamiento futuro del pavimento. La arena debe depositarse cuidadosamente con la idea de conseguir una capa uniforme en cuanto a comportamiento y en consecuencia, en espesor, ya que no se compacta hasta una vez colocados los adoquines. Para ello, se puede utilizar una maestra de nivelación con guías longitudinales. No debe pisarse la arena ya nivelada, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado. No es recomendable echar arena en tramos muy grandes a la vez, porque se desperdicia material, y el trabajo se organiza peor. El espesor final de esta capa, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, debe estar comprendido entre 3 y 5 cm.

Colocación de adoquines

Los adoquines se colocan sin ningún tipo de aglomerante. Las juntas, cuyo ancho debe oscilar entre 2 y 3 mm, deben rellenarse con arena tal y como se explica posteriormente. Todos los adoquines deben quedar nivelados, garantizándose que no existan diferencias de más de un centímetro cuando se comprueba la superficie con una regla de 3 metros. En caso de que se presenten diferencias mayores, es necesario corregir la colocación de la arena. La diferencia de nivel entre 2 bloques adyacentes no debe diferir en más de 2 mm. El ajuste entre los adoquines y los bordes de confinamiento se hace con fragmentos de adoquín bien cortados. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm no se usan adoquines, sino que se rellena el espacio con un mortero hecho con 4 partes de arena y 1 parte de cemento.

En caso de existir elementos en el interior del área a pavimentar, como pozos de registro o imbornales, los ajustes de los adoquines se hacen de igual forma que con los bordes de confinamiento.

Vibrado del pavimento

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona que deba ser utilizada (cargas de obra), o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida, normalmente con una placa vibratoria, o mediante el uso de un pisón, en caso de no disponer de ella.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines no estén confinados lateralmente, se debe dejar sin vibrar la citada banda de protección de 1 m desde dicho límite, para que los adoquines finales no se desplacen de su posición.

Cuando se dispone de vibrador de placa, basta con pasar la máquina 2 o 3 veces sobre la zona que se ha construido.

Cuando la compactación se hace con pisonos, se golpea cada adoquín hasta que penetre aproximadamente 1 cm en la capa de arena.

Sellado con arena

Esta labor es especialmente importante para garantizar un buen comportamiento del pavimento de adoquines. Se realiza extendiendo sobre la superficie del pavimento una arena fina y seca en el momento de la colocación.

Posteriormente, con una escoba dura o con un cepillo se barre para que la arena entre por los espacios dejados entre adoquín y adoquín, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante que queda sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido y no por lavado con agua. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del pavimento realizado, pues la lluvia podría dañarlo.

4.13.6.- Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra. El precio de la unidad incluye El adoquín, extensión y nivelación de la capa de arena, colocación de adoquines, vibrado del pavimento y sellado con arena; así como, cortes, remates y el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad y los materiales necesarios para tales operaciones.

N_U04VQ020 m2 PAVIMENTO ADOQUÍN HORMIGÓN RECTO 20x10x8 cm

4.14.- Marcas viales

4.14.1.- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

4.14.2.- Características de los materiales

Las características de los materiales deben cumplir las prescripciones del artículo 700.3 del PG-3.

Se ha elegido una pintura acrílica en emulsión acuosa, bióxido de titanio y cargas minerales seleccionadas, con propiedades flexibles y buena adherencia, con las siguientes características:

- Acabado: Satinado semibrillante
- Peso específico: 1,28 g/cm³
- Viscosidad al envasado: 95 K.U a 25 °C
- Materia fija: 55%
- Tiempo de secado: 40-60 minutos
- Curado: 21 días
- Repintado: 8 a 10 horas
- Diluyente: Agua

4.14.3.- Ejecución

4.14.3.1.-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.

4.14.3.2.-Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

4.14.3.3.-Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ($> 0,15$) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ($1/2$) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

4.14.3.4.-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 (granallado), o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

4.14.3.5.-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.

4.14.3.6.-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).

4.14.4.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La señalización de obras para la ejecución de las distintas unidades presupuestadas está incluida en el precio de la unidad correspondiente. Tan solo serán de abono independiente la señalización de obras necesaria en los desvíos provisionales.

U17HMC010	m MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm
U17HMC011	m MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 15 cm
U17HMC014	m MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 40 cm
U17HMC020	m MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm
U17HMC021	m MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 15 cm
U17HMC024	m MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 40 cm
U17HSC015	m PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN CEBREADOS
U17HSS015	m PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS Y FLECHAS

4.15.- Señalización vertical

4.15.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

4.15.2.- Características de los materiales

Las características de los materiales deben cumplir las prescripciones del artículo 701.3 del PG-3.

4.15.3.- Ejecución

4.15.3.1.-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.

El Director de las Obras establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

4.15.4.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

09.05

ud RÓTULO DENOMINADOR DE GRUPO Y CALLE

O1805161P023	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 25 cm
U17VAC011	ud SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-2 60 cm
U17VAA011	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 60 cm
U17VAO011	ud SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 cm
U17VAT021	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 90 cm
U17VCJ060	ud CAJETÍN REFLEXIVO 60x20 cm RA-1

4.16.- Señalización inteligente

4.16.1.- Definición

Un paso de peatones inteligente es un sistema de señalización, que detecta el acercamiento de los peatones al paso de peatones, y destaca mediante iluminación ciertos elementos de señalización, previniendo al conductor del inminente cruce de la calzada, consiguiéndose de esta forma:

- Proteger a los peatones de posibles accidentes por atropellos.
- Reducir la siniestralidad en los pasos actuales, en los que la señalización no es suficiente.

El objetivo es proporcionar un sistema que informe y alerte al conductor del vehículo, del cruce de un peatón o ciclista, para disminuir así las situaciones de riesgo que se puedan producir en determinados pasos peatonales, con ello se aumenta la seguridad vial en beneficio de los ciudadanos.

El componente debe dar una solución integral a esta necesidad, y debe contener al menos los siguientes elementos:

- Sensor de detección de peatones.
- Placa LED de visibilidad nocturna en pavimento.
- Señales verticales luminosas (una maestra de alimentación general, y otra secundaria a MBTS).
- Cableado de alimentación.

Los elementos quedaran dispuestos de la siguiente forma:

- Sensores de detección de peatones instalados en la parte inferior del cuadro de las señales verticales luminosas.
- Placas LED de visibilidad nocturna, color blanco y dimensiones 500x90mm, instaladas rasantes en el pavimento situadas en los extremos de la marca vial serigrafiada M-4.3.
- Señales verticales luminosas instaladas en las proximidades del paso de peatones, situadas 0,5 metros antes de las marcas viales transversales M-4.3, e introducidas 25cm en la acera.

- Cableados dispuestos en canalizaciones enterradas o microzanjas según requerimientos del reglamento electrotécnico a muy baja tensión de seguridad <48V.

Cada banda del paso de peatones llevará insertada tanto en su inicio como en el final de una placa lumínica, modelo SLINE 5009 o similar con estándar de seguridad n-1, índice de protección IP68 e IK10 y sistema de protección individual, incluso adhesivo de fraguado progresivo para colocación sobre soporte estable. Cableado para conexión de la línea 01, para los inicios de las bandas a las placas con derivaciones termoselladas en paso perpendicular, para índice de protección de estancamiento IP68, incluido p.p longitud hasta señal Maestra. Cableado para conexión de la línea 02, para los finales de las bandas a las placas con derivaciones termoselladas en paso perpendicular, para índice de protección de estancamiento IP68, incluido p.p longitud hasta señal Maestra. Se dispondrá de una señal maestra de 60x60 con báculo, con encendido retroiluminada en estado nocturno y, con sistemas de control, protección y periféricos de comunicación en proyectos IoT y REC2.1 para Smart city y de una señal secundaria de 60x60 con báculo, con encendido retroiluminada en estado nocturno y, con sistemas sensorización de conexión a señal maestra, con conexión a periférico de comunicación en proyectos IoT y REC2.1 para Smart city. Cada señal dispondrá de 2 juegos de pilotos de aviso diurno en ámbar o rojo en señales y una 1SAE de carga nocturna para alimentación de avisadores diurnos. Se dotará de cableado. Cableado de alimentación y control bidireccional para conexión entre señal maestra y señal secundaria.

El sistema queda formado por las partes físicas:

- Placa LED de visibilidad nocturna en pavimento.
- Señal vertical luminosa maestra (general de entrada de alimentación).
 - o A contener sensor día/noche y de detección de peatones, y la aparamenta de alimentación, protección, y control.
 - o Alimentada desde punto de suministro a 230VAC 50Hz.
 - o Pictograma de señal S-13 en sustrato reflectante R2.
- Señal vertical luminosa secundaria.
 - o A contener sensor de detección de peatones.
 - o Alimentada desde señal vertical maestra a 12V DC.
 - o Pictograma de señal S-13 en sustrato reflectante R2.
- Cableado de alimentación.
 - o Con derivaciones termo-selladas en fábrica para estanqueidad IP68.
 - o Material adecuado a emplear en instalación soterrada
- Además se instalarán sensores pilote de tipo urbano dotado con señores volumétricos para l detección de peatones, vehículos o ciclistas.

4.16.2.- Especificaciones técnicas

Placa led

Voltaje de alimentación ($\pm 5\%$)	12VDC
Potencia (W) ($\pm 6\%$)	7,2W
Intensidad (A) (12v) ($\pm 5\%$)	0,3A
Iluminancia	50LX
Color de iluminación	Blanco
Proyección final	Rasante con la calzada ($\pm 2\text{mm}$)
Dimensiones	500 x 90 x 20mm
Rebaje de la instalación ($\pm 3\text{mm}$)	40mm
Deslizamiento	≥ 51 USRV
Resistencia mecánica min.	$\geq 25\text{MPa}$
Dureza Shore	≥ 90 Shore
Índice de protección	IP68 / IK10
Factor desgaste / durabilidad	15 – 21 / P6

Señal vertical maestra

Deberán cumplir la UNE EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Señales fijas. Protección antivandálica nivel IK10. Construcción adecuada para condiciones climatológicas adversas.

El diseño y acabado de los paneles no tendrá aistas vivas en el cajón superior, disminuyendo la peligrosidad del elemento en caso de colisión o golpe fortuito.

Con funcionalidad retrorreflexiva, mediante sustrato retrorreflexivo de nivel 2.

Sistema de alimentación mediante red eléctrica convencional a 230VAC 50Hz, independiente o de circuito de alumbrado público.

Estructura de señal vertical	
Placa Sustrato: Polimetacrilato de metilo (PMMA) Recubrimiento: Vinilo polimérico	Soporte Nº postes: 1 Material: Acero S 275 Designación: 1007 Características geométricas: 100x100x2 mm
Resistencia a cargas horizontales	

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

<p>Anclajes: Conforme</p> <p>Presión del viento: WL2</p> <p>Deformación temporal por flexión (Placa señal): TDB0</p> <p>Deformación temporal por flexión (Soporte): TDB4</p> <p>Deformación temporal por torsión (Soporte): TDT2</p>	<p>Presión dinámica debida a la nieve: DSL4</p> <p>Cargas puntuales: PL5</p> <p>Deformación permanente: No se produce</p> <p>Coefficiente parcial de seguridad: PAF 2</p>
<p>Momento flector máximo M_u (kNm): 6,765</p> <p>Módulo de rigidez a flexión EI (kNm²): 258,3</p>	<p>Momento torsor máximo Tu (kNm): 6,099</p> <p>Módulo de rigidez a torsión GIu (kNm²): 154,71</p>
Durabilidad	
<p>Resistencia a la caída de una masa de la cara de la señal: Pasa</p> <p>Resistencia al envejecimiento (Exposición natural durante 2 años): Pasa</p> <p>Resistencia a la corrosión de la placa señal: SP2</p> <p>Resistencia a la corrosión del soporte: SP1</p> <p>Resistencia a la penetración frente a polvo y agua: IP 65</p>	
Comportamiento ante impacto de vehículo	
(Seguridad pasiva): 50HE3	

Alimentación de entrada	<p>Tipo Red convencional:</p> <p>Monofásica (Fase-Neutro), 230VAC 50Hz</p> <p>Cable de alimentación: RV-K 0'6/1Kv 3G6 (REBT)</p>
Consumo eléctrico global	Máximo 394W (nominal según número de elementos conectados)
Protección eléctrica interna	<p>Tipo Red convencional:</p> <p>Interruptor diferencial 25A, IΔ=30mA</p> <p>Interruptor magneto térmico 16A, Curva C</p> <p>Contornos metálicos conectados rígidamente a Tierra (Clase I)</p>
Dimensiones	2990 x 900 x 150 mm (Altura desde suelo hasta cajón \approx 2,3m)
Protección de accesos	IP65
Protección mecánica	Mástil y Cajón (parte aluminio): IK10; Cajón parte de metacrilato: IK07
Certificaciones	<p>Conformidad CE, con aplicación de la normativa armonizada UNE EN 12899-1:2009, UNE EN 60598-1:2015, UNE EN 50160:2011</p> <p>Cumplimiento RoHS conforme a la directiva 2011/65/UE</p>

	Compatibilidad Electromagnética conforme a la directiva 2014/30/EU
--	--

Señal vertical secundaria

Deberá verificar lo contemplando en la UNE EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Señales fijas. Protección antivandálica nivel IK10. Construcción adecuada para condiciones climatológicas adversas.

El diseño y acabado de los paneles carece de aristas vivas en el cajón superior, disminuyendo la peligrosidad del elemento en caso de colisión o golpe fortuito.

Con funcionalidad retrorreflexiva, mediante sustrato retrorreflexivo de nivel 2.

Sistema de alimentación mediante red eléctrica convencional a 230VAC 50Hz, independiente o de circuito de alumbrado público.

Estructura de señal vertical	
Placa Sustrato: Polimetacrilato de metilo (PMMA) Recubrimiento: Vinilo polimérico	Soporte Nº postes: 1 Material: Acero S 275 Designación: 1007 Características geométricas: 100x100x2 mm
Resistencia a cargas horizontales	
Anclajes: Conforme Presión del viento: WL2 Deformación temporal por flexión (Placa señal): TDB0 Deformación temporal por flexión (Soporte): TDB4 Deformación temporal por torsión (Soporte): TDT2	Presión dinámica debida a la nieve: DSL4 Cargas puntuales: PL5 Deformación permanente: No se produce Coeficiente parcial de seguridad: PAF 2
Momento flector máximo M_u (kNm): 6,765 Módulo de rigidez a flexión EI (kNm ²): 258,3	Momento torsor máximo Tu (kNm): 6,099 Módulo de rigidez a torsión GIu (kNm ²): 154,71
Durabilidad	
Resistencia a la caída de una masa de la cara de la señal: Pasa Resistencia al envejecimiento (Exposición natural durante 2 años): Pasa Resistencia a la corrosión de la placa señal: SP2 Resistencia a la corrosión del soporte: SP1 Resistencia a la penetración frente a polvo y agua: IP 65	
Comportamiento ante impacto de vehículo	

(Seguridad pasiva): 50HE3

Alimentación de entrada	Continua, 12VDC Cable de alimentación: RV-K 0'6/1Kv 2x6
Consumo eléctrico global	65W (Durante encendido)
Protección eléctrica interna	Fusible de para protección de sobrecargas cilíndrico tipo gG 6A
Dimensiones	2990 x 900 x 150 mm (Altura desde suelo hasta cajón ≈ 2,3m)
Protección de accesos	IP65
Protección mecánica	Mástil y Cajón (Parte Aluminio): IK10; Cajón parte de metacrilato: IK07
Certificaciones	Conformidad CE, con aplicación de la normativa armonizada UNE EN 12899-1:2009 y UNE EN 60598-1:2015 Cumplimiento RoHS conforme a la directiva 2011/65/UE Compatibilidad Electromagnética conforme a la directiva 2014/30/EU

Cable de alimentación de derivaciones termo-selladas

Cable termoestable multiconductor, no propagador de la llama, reducida emisión de halógenos (CIH<14%), con temperatura de servicio: -25°C a, +90°C, resistente a la absorción de agua, al frío, a los rayos UV, a los agentes químicos y a las grasas y aceites.

Aplicable conforme a la instrucción técnica complementaria ITC-BT 07 e ITC-BT 09 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

Derivaciones realizadas en fábrica para cable de conexión con cada marca lumínica, mediante método de soldadura blanda para unión de conductor eléctrico, y estancación mediante proceso de vulcanizado y termosellado hasta estancado IP68.

Sensores tipo pilote. Sensores pilote de tipo urbano dotado con señores volumétricos para l detección de peatones, vehículos o ciclistas:

- Formado por cuerpo de acero y argolla de acero inoxidable.
- Resistente a la intemperie, índice de protección por estanquidad IP66 e índice de protección antivandálica IK10.
- Acabo de pintura epoxi.
- Carece de aristas vivas.
- Posibilidad de solicitar funcionalidad retrorreflexiva en argolla central mediante sustrato retrorreflexivo de nivel 2.
- Posibilidad de integración con sistema de control e tráfico.

- Sistema de alimentación a muy baja tensión de seguridad y nivel de aislamiento clase III.
- Permite la conexión inalámbrica del sistema a proyecto del ámbito IoT-Smartcity mediante un router interno.
- Alcance máximo del cono de la sensorización de 5.5 metros.
- Orientable 1 o 2 sensores dispuestos en ángulo variable.

Alimentación de entrada	Alimentado a Muy baja tensión de Seguridad (MBTS <48VDC) <i>Cable de alimentación: RV-K Ø6/1Kv 5G2,5 (REBT)</i>
Consumo eléctrico global	1W en modo sensor (5W con pilotos luminicos de alto brillo instalados en cazoleta superior).
Protección eléctrica interna	Interruptor diferencial 25A, ID=30mA Interruptor magneto térmico 16A, Curva C Clase III: Conexión a Muy Baja tensión de seguridad Fusible de protección de alimentación de tipo Midi 5A.
Protección de accesos	IP66
Protección mecánica	IK10
Dimensiones exteriores	1000mm de altura, 95mm de diámetro.
Instalación	Empotramiento de 10 – 15 cm para su fijación sobre hormigón.

4.16.3.- Normativa

Subcomponente placa LED de visibilidad nocturna en pavimento

Descripción

Señalización luminosa instalada de forma rasante en el pavimento, que se ilumina al detectar el acercamiento de los peatones durante el periodo nocturno.

Características

Aspectos funcionales

Encendido lumínico (On/Off).

Adecuados al soporte de amplio tonelaje de tráfico rodado continuo en espacios exteriores con climatología adversa.

Adherido al pavimento.

Visible desde distancias amplias. Alta luminosidad para exterior.

Conectividad con las demás partes de la solución.

Debe incluir todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

Con adecuada robustez y durabilidad.

Dimensiones adecuadas para garantizar su operatividad y buen funcionamiento.

Deberán suministrarse con los soportes adecuados para su instalación y con elementos de protección antivandálica.

Aspectos dimensionales

Dimensiones de superficie rasante del producto modelo SLINE: 500 x 90mm.

Luminancia media del producto SLINE para visibilidad nocturna: 50 Lúmenes.

Encendido de marca lumínica SLINE: continuo durante el paso de peatones.

Aspectos de calidad

Homologación del producto aplicado por la auditora externa de calidad.

Conformidad CE, con aplicación de la normativa armonizada EN 1436:2007+A1:2008

Cumplimiento ROHS conforme a la directiva 2011/65/UE

Conformidad de compatibilidad electromagnética conforme a la directiva 2014/30/EU

Certificado de colorimetría según ensayo de coordenadas cromáticas UNE-EN 1871: ANEXO-A, factor de luminancia UNE-EN 1436:09+A1 ANEXO-C y requerimientos del PG3.

Certificación de índice de deslizamiento ≥ 51 SRT CLASE S3 con ensayo según norma UNE-EN 1436:2009+A

Certificado de resistencia mecánica a compresión ≥ 25 MPa con ensayo según norma UNE-EN 12390-5 y UNE-EN-1015-11

Certificado de resistencia mecánica a tracción ≥ 6 MPa con ensayo según UNE-EN ISO 527-4

Certificado de adherencia al soporte $\geq 1,5$ N/mm² CLASE CF-S con ensayo según norma UNE-EN 12004-2

Certificado de dureza ≥ 90 SHORE con ensayo según UNE-EN ISO 868:2003

Certificado de estanqueidad IP68 con ensayo según norma IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013

Certificado antivandálico IK10 con ensayo según norma IEC 62262:2002

Tecnología de diseño n-1: un fallo aislado no afecta al funcionamiento del sistema.

Nivel de alimentación a muy baja tensión de seguridad con nivel de aislamiento CLASE 3 según ITC-BT-36 del REBT.

Subcomponente señal vertical luminosa

Descripción

Señalización luminosa (maestra general de alimentación y secundaria) para activar la señalización vertical del paso de peatones al detectar un peatón. El objetivo es que la señal vertical del paso de peatones se ilumine para ser fácilmente identificable por el conductor en condiciones adversas.

Características

Aspectos funcionales

Encendido lumínico (On/Off).

Adecuados a espacios exteriores con climatología adversa.

Visible desde distancias amplias. Alta luminosidad para exterior.

Conectividad con las demás partes de la solución.

Debe incluir todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

El mantenimiento del dispositivo deberá ser lo más sencillo posible.

Señal normalizada S-13, formada por metacrilato y vinilo translúcido con panel reflectante clase RA2.

Encendido de cajón lumínico retroiluminado en blanco durante el periodo nocturno, y de pilotos intermitentes iluminados en color rojo y situados en las esquinas de las señales durante el periodo diurno.

Señal vertical dotada con sensor crepuscular en la cara lateral para detección de iluminancia ambiente, y sensores volumétricos de tipo piro-eléctrico pasivo de proximidad para peatones.

Capacidad de integración futura en Sistemas de SmartCity-BigData mediante interfaz online vía Serie, LAN ó GSM para monitorización de parámetros en aplicación Web o móvil.

Aspectos dimensionales

Construcción mediante suela de 250 x 250 x 10mm; y mástil cuadrado de 100 x 100 x 3000 mm (espesor de 2 mm), tipo de acero S275, acabado pintado en forja.

Cajón lumínico formado mediante perfil de aluminio extruido y plegado, dimensiones de 600 x 600 x 150 mm (espesor de 2mm), acabado pintado en aluminio mate.

Aspectos de calidad

Conformidad CE, con aplicación de la normativa ar. UNE EN 12899-1:2009 y UNE EN 60598-1:2015

Cumplimiento ROHS conforme a la directiva 2011/65/UE

Conformidad de compatibilidad electromagnética conforme a la directiva 2014/30/EU

Señal vertical maestra con nivel de alimentación a baja tensión con nivel de aislamiento CLASE 1 según ITC-BT-24 DEL REBT y soterramiento de los conductores de alimentación a 60 cm de profundidad con respecto al firme del pavimento.

Señal vertical secundaria con nivel de alimentación a muy baja tensión de seguridad con nivel de aislamiento CLASE 3 según ITC-BT-36 del REBT y soterramiento de los conductores de alimentación a menos de 40 cm de profundidad con respecto al firme del suelo.

Subcomponente sensor de detección de peatones (en señales)

Descripción

Sensor de detección de peatones encargado de detectar cuando un transeúnte se dispone a cruzar un paso de peatones, activando el sistema y enviando la información para el encendido tanto de las placas como de las señales verticales.

Características

Dispositivos sensóricos no invasivos volumétricos/sensores de presión u otras tecnologías capaces de detectar un peatón.

Sensor de tipo Piroeléctrico pasivo, con apertura graduada para abarcar el tramo de acera sin detectar coches.

Longitud máxima de detección de 5,5 metros desde la colocación de la señal vertical.

Orientación manipulable mediante el empleo de dos tornillos exteriores, para acercarse o retirarse del paso de vehículos.

Encapsulado formado por cuerpo de protección IP68 y antivandálica IK10.

Forma de colocación, cónico desde dentro de la señal, para el impedimento del hurto del sensor.

Debe incluir todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

El mantenimiento del dispositivo deberá ser lo más sencillo posible.

Subcomponente cable de alimentación

Descripción

Material de alimentación e interconectividad de los subcomponentes del sistema.

Características

Alimentación a Baja Tensión 230V AC 50Hz únicamente en una de las señales verticales (en señal vertical maestra), con alimentación entregada en arqueta dispuesta a menos de 1 metro del punto de colocación de la señal.

Canalizaciones a Baja Tensión 230V AC 50Hz con soterramiento del cable a profundidades no inferiores a 60cm bajo carretera y 40cm bajo acerado.

Alimentación a Muy Baja Tensión de Seguridad de las marcas horizontales y de la señal vertical restante.

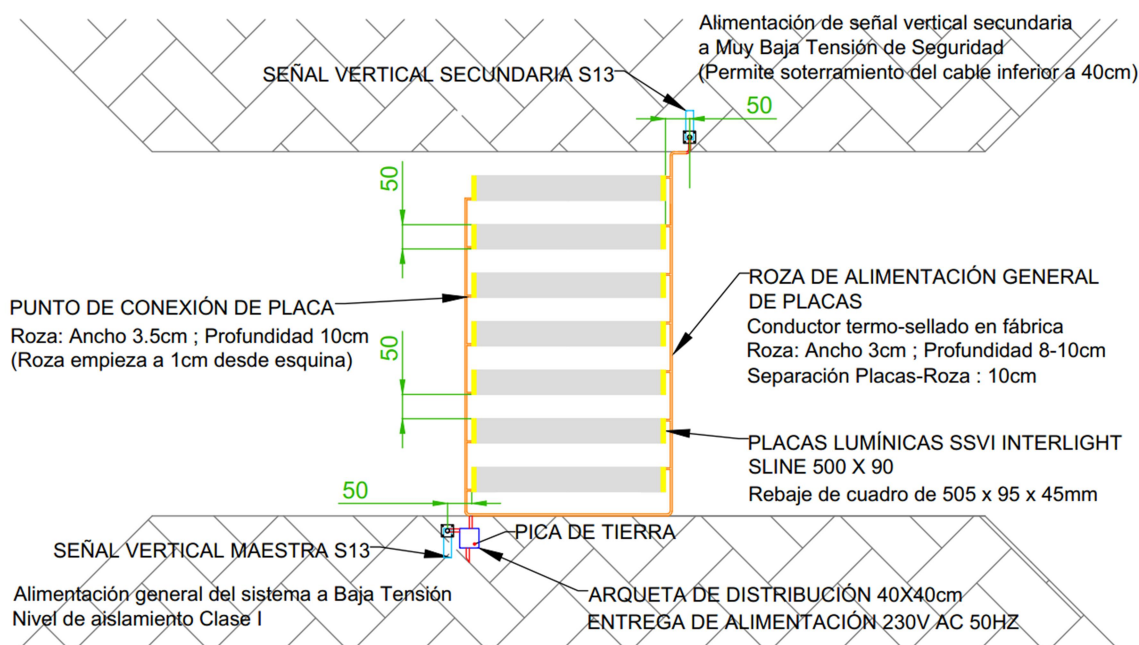
Cableado adecuado para la alimentación completa del sistema conforme al cumplimiento del reglamento electrotécnico de baja tensión.

4.16.4.- Fases de ejecución

1º FASE. Señalización del área de trabajo

2º REPLANTEO

En esta fase se realizará una presentación de cómo quedarán finalmente las placas instaladas. Hay que tener en cuenta que deben alinearse con las marcas viales existentes en la dirección de los ejes ortogonales del paso de peatones, quedando completamente paralelas y alineadas las de ambas filas como aparece en el siguiente croquis:



En el croquis se puede observar que la canalización de la línea de alimentación a las placas se encuentra separada del borde de la placa (10-14cm). Esta canalización debe tener unas dimensiones de 3cm de ancho y 10cm de profundidad aproximadamente.

Para su replanteo, esta roza se pinta en el asfalto mediante el empleo de tira-líneas de forma que destaque sobre el pavimento.

En el caso de que se pavimente la calzada, se colocará la canalización que conecta la señal secundaria con la arqueta, cruzando de forma perpendicular al vial, con un tubo de 63mm de diámetro.

En casos donde no se pavimente antes o no interese soterrar el tubo, el cableado de las señales verticales transcurrirá por la misma canalización (roza) que los cableados de alimentación de las placas luminosas horizontales (cable a muy baja tensión de seguridad).

Por último, las dos señales verticales se sitúan en el acerado entre 50cm y 80cm de la línea exterior de las placas luminosas, e introducidas entre 25cm y 50cm en el acerado. Medidas aproximadas.

3º FASE. OBRA CIVIL

El pavimento donde se va a colocar el sistema debe ser totalmente homogéneo, plano, ejecutado según las especificaciones del PG-3, y en condiciones óptimas de aplicación, con el objetivo de que el pavimento forme un único cuerpo, y el comportamiento en toda la superficie donde se proceda al pegado de la placa, presente las mismas características técnicas.

- **ARQUETA DE REGISTRO:**

La arqueta de registro será de 400x400mm, homologada para el uso en la instalación (validada por la administración competente – Ayuntamiento), y será colocada, dentro del acerado, junto a la señal vertical que recibirá el punto de suministro eléctrico a tensión de red (230VAC 50Hz), separado entre 0,1m y 0,5m de la señal vertical.

En el interior de la arqueta de registro se colocará una pica de tierra de 1,5 metros de longitud clavada con precaución de no perforar ninguna tubería o canalización de suministro eléctrico.

- **CANALIZACIONES:**

El tubo para la canalización que conecta ambas señales será de 63mm de diámetro. Este tubo se colocará previamente en una preinstalación del sistema y durante la ejecución del pavimento del paso de peatones. Este tubo estará colocado a una cota mínima de 15cm por debajo de la rasante final del pavimento.

Su colocación será realizará por el trayecto más corto y perpendicular a la calzada, evitando en la medida de lo posible las curvas, en caso de no ser posible, su radio será superior a 500mm.

En casos donde no se pavimente antes o no interese soterrar el tubo, el cableado de las señales verticales transcurrirá por la misma canalización (roza) que los cableados de alimentación de las placas lumínicas horizontales (cable a muy baja tensión de seguridad), rebajando para ello la roza hasta 10cm de profundidad.

Se colocarán siempre las canalizaciones desde la arqueta hasta la señal vertical maestra, y desde la arqueta hasta el borde del acerado con tubo de 63mm.

Tras la preinstalación de la obra civil, los tubos quedarán completamente enterrados, sobresaliendo sus puntas un mínimo de 10cm del borde del suelo en las losas de las señales verticales, y 15cm en el interior de la arqueta de registro.

Tras la preinstalación de la obra civil, los extremos de los tubos quedaran taponados por algún medio plástico que evite la penetración casual de suciedad o entrada de animales, siendo esta protección de fácil extracción a posteriori.

- **ROZA (REGOLA Ó REGATA) DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN:**

Se hará una roza para la línea de alimentación de las placas de 3cm de ancho y de 10cm de profundidad. En ella se introducirá el cableado fabricado por la empresa adjudicataria que alimentará a las placas de cada línea.

Esta roza se situará a 10–15cm del borde exterior de las placas. Para ejecutar dicha roza se utiliza primero una radial de disco pequeño para marcar la línea de corte, y una cortadora de juntas con un disco de diamante, o radial grande en su defecto para profundizar la roza.

Una vez finalizado este proceso, se realiza el vaciado de la roza, para ello, el técnico especialista usará un martillo percutor de 11 kg con punta de pala de 2-3cm de ancho, hasta llegar a la profundidad indicada de 10cm. Después se retirarán todos los escombros quedando limpia dicha roza.

- **REBAJE DE PLACAS:**

En la fase de replanteo se marcó la posición de cada placa SSVI en el paso de peatones. En primer lugar, el técnico hará un corte con la radial en el pavimento por las marcas que delimitan la posición de la placa con una amoladora de 230mm de diámetro armada con un disco de diamante. La profundidad de este corte habrá de ser de entre 4cm y 5cm.

Para el rebaje, el técnico utilizará un martillo percutor equipado con punta de pala; esta acción debe hacerse con sumo cuidado; colocando el martillo percutor lo más horizontal posible a la rasante del pavimento, nunca en posición vertical, para evitar así punzamientos excesivos en la zona de fresado.

Cuando se terminan los procesos descritos anteriormente, tanto el corte de delimitación, como el rebaje del pavimento y fresado, deberá quedar una superficie de 505x505 mm, con una profundidad plana (sin

punzamientos) de entre 40 y 45 mm, siendo muy importante no pasarse de esta medida, pues su consecuencia ecuaníme consistirá en aumentar considerablemente el uso de mortero de relleno.

4º FASE: RELLENO DE MORTERO.

Se debe emplear el tipo de mortero adecuado a cada tipo de pavimento (asfaltado u hormigonado).

Una vez realizado el mortero y con ayuda de una regla de 19mm de profundidad se realizará el relleno de mortero sin sobrepasar la cota de la regla (a 19mm del borde del firme siempre en la cota más baja en caso de que haya desnivelados en la calzada).

Tras haber dejado nivelada la cota de mortero se pasará con sumo cuidado una plana logrando dejar una superficie lisa para el secado.

Durante el fraguado del mortero, en la etapa de endurecimiento, pasar espátula o raspadora alisando la superficie y quitando los restos acumulados en los bordes y esquinas del hueco.

El tiempo de fraguado válido para continuar con la siguiente Fase dependerá del grado de humedad y temperatura ambiental, para asegurarte del momento bastará con deslizar un elemento metálico (destornillador) sobre la superficie, y si no raya puede continuarse con la siguiente Fase, en caso contrario habrá que esperar.

5º FASE: PEGADO PLACAS.

Esta fase del proceso de instalación es la más delicada, y por consiguiente donde se debe prestar más atención por parte de todo el equipo técnico de instalación.

Antes de empezar con el pegado, es necesario limpiar el hueco rebajado con un compresor, evacuando así todo el polvo posible.

El adhesivo usado para el pegado en esta fase dependerá del pavimento sobre el que se vaya a ejecutar la obra, si es un pavimento flexible de aglomerado asfáltico o un pavimento rígido de adoquines.

6º FASE: CONEXIONES ELÉCTRICAS.

El cableado de alimentación de las placas debe venir de fábrica listo para hacer las conexiones eléctricas de esta línea con las placas.

De la línea principal de alimentación salen dos cables de sección más pequeña, RV-K 2X1 mm, con longitud de 10cm.

Por otro lado, de la placa sale otro cable, de unos 15 cm de longitud.

Unir cableados e impermeabilizar las uniones con la ayuda de tapones de silicona rellenos de producto sellador.

Reforzar los cables sin cubierta, evitando su deterioro mecánico al ser enterrados.

Cuando se termine de conectar el cable de alimentación a las placas, se introduce dicho cable en la roza que se hizo "Regola de la línea de alimentación".

Después se rellena la zona de la roza donde ha quedado el empalme hasta la salida del cable de la placa luminica, así como el resto de rozas que transcurren por la calzada, con betún en frío (pintando inicialmente con emulsión bituminosa la zona) y dejándose sobreelevado 5-10mm sobre la cota de la calzada con el asfalto frío ya prensado, o porexpan expandido sobre el cable (quedando 5cm por debajo de la cota de calzada) si

posteriormente se va a rellenar el tramo con mortero dejando totalmente la roza a la misma cota que la del pavimento.

El relleno de las rozas se realizará de forma predeterminada con asfalto frío, el relleno con mortero tendrá que ser autorizado por la dirección técnica de la empresa en fábrica.

7º FASE: COLOCACIÓN DE SEÑALES VERTICALES.

Las señales verticales se colocarán en el acerado a 50cm de la línea exterior de las placas lumínicas, e introducidas entre 25cm y 50cm en el acerado.

En la fase de la preinstalación de las canalizaciones; donde se sitúe la señal vertical se realiza una pequeña excavación, donde se deje un tubo Ø63 pasante que comunique la señal vertical con el borde de la calzada en caso de tratarse de la señal secundaria, y con la arqueta en caso de tratarse de la señal maestra.

En esta excavación mediante el uso de plantilla, se colocará unos pernos de anclaje roscados con su base; estos pernos de anclaje son similares a los que se colocan en farolas de alumbrado público; después estos pernos quedarán hormigonados con un hormigón HM-25 o mortero.

Los pernos han de tener una longitud de aproximadamente de 7cm sobre la rasante del acerado (Después se cortará la longitud sobrante).

En el caso de no realizar el bloque de hormigón, y decidir atornillar la señal a un suelo de soporte firme porque así se aconseje, se realizará una roza para la canalización del tubo corrugado, y posteriormente, una vez presentada la señal, se realizarán unos taladros con una broca de Ø 16mm. A continuación, se introducirán unos espirros de M16 y Longitud 190cm con taco químico (hasta conseguir dejar enterrados 11cm de espirro).

Teniendo la señal junto a su ubicación, se introducen los cables en los tubos para posteriormente colocar la señal vertical con el cableado introducido, y se fija a los pernos mediante el conjunto de arandela y tuerca, hasta que el poste de la señal quede totalmente sujeto a la base, además de nivelado con respecto a la componente vertical.

8º FASE: PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Para la puesta en funcionamiento del sistema se revisará que todo el cableado eléctrico se encuentre debidamente conectado, se configurarán los sensores según las condiciones del paso en concreto y se procederá a comprobar su funcionamiento en régimen nominal.

9º FASE: LIMPIEZA

Por último, se limpia toda la zona de trabajo que se ha usado para la instalación del sistema de pasos de peatones antes de su completa apertura al tráfico.

4.16.5.- Medición y abono

Los pasos de peatones inteligente ser abonarán, según el siguiente precio incluido en el Cuadro de Precios del proyecto:

09.04.01 ud	Paso peatonal tipo 1: 20 líneas, formado por 40 Placas lumínica SSVI
09.04.02 ud	Paso peatonal tipo 2: 22 líneas, formado por 44 Placas lumínica SSVI
09.04.03 ud	Paso peatonal tipo 3: 20 líneas, formado por 40 Placas lumínica SSVI

09.04.04 ud	Paso peatonal tipo 4: 14 líneas, formado por 28 Placas lumínica SSVI
09.04.05 ud	Paso peatonal tipo 5: 14 líneas, formado por 28 Placas lumínica SSVI
09.01.06 ud	Paso peatonal tipo 6: 12 líneas, formado por 24 Placas lumínica SSVI
09.01.07 ud	Paso peatonal tipo 7: 12 líneas, formado por 24 Placas lumínica SSVI
09.01.08 ud	Paso peatonal tipo 8: 12 líneas, formado por 24 Placas lumínica SSVI
09.01.09 ud	Instalación del sistema tipo 1, 3, 4 y 6
09.01.09.A ud	Instalación del sistema tipo 2 y 5
09.01.09.B ud	Instalación del sistema tipo 7, 8 y 9
09.01.09.C ud	Instalación del sistema tipo 10, 11 y 12
09.01.10 ud	Supervisión completa del sistema

4.17.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

4.17.1.- Definición

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptico para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos. Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

En el presente proyecto, se utilizan como elemento delimitador y de balizamiento del carril bici al ubicarse al mismo nivel y de forma contigua a la calzada o acera peatonal.

4.17.2.- Materiales

Las características de los materiales deben cumplir las prescripciones del artículo 703.3 del PG-3. En cualquier caso, deberá disponer del correspondiente marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3, serán deformables mediante mecanismo de recuperación y estarán fabricados en poliuretano o similar, en color rojo con dos bandas reflectantes que 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

4.17.3.- Ejecución

Los sistemas de anclaje serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno

para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada. Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible. En este sentido, se priorizará como sistema de anclaje recomendado el empotramiento en el firme o suelo.

4.17.4.- Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, según el siguiente precio incluido en el Cuadro de Precios del proyecto:

U15RBF130 ud Bolardo deformable poliuretano 1,00 m

4.18.- Trasplante o talado de árbol

4.18.1.- Definición

Se define como la operación consistente en cambiar o talar los árboles afectados por la construcción de la urbanización, en otras zonas verdes municipales bajo la disposición de la sección de Parques Y Jardines del Ayuntamiento . En su caso, la nueva posición de éstos será fuera del viario, aparcamientos y carril bici.

Se define como trasplante el cambio de un vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

4.18.2.- Protocolo de extracción

- a) Riego el día de antes para que la tierra esté húmeda y se adhiera a las raíces.
- b) Abrir una zanja con la retroexcavadora a todo alrededor y con 60 cm de radio, profundizando de tal manera que el cepellón quede en forma troncocónica.
- c) El cepellón se debe envolver en una tela de yute, geotextil o lona para que no se suelte la tierra del cepellón, o bien, se puede escayolar después de rodear el cepellón con una tela metálica aunque no es obligatorio si la tierra está bien adherida a las raíces como es nuestro caso.

4.18.3.- Plantación

- d) El agujero para la plantación se debe hacer el día de antes para que se oree mejor y debe ser 25 cm mayor de radio que el del cepellón, para que por el exterior quede tierra suelta y mullida que facilitará el enraizamiento junto con el aminoácido.
- e) Antes de colocar el árbol la tierra del agujero se debe de mezclar con abono orgánico como estiércol, abono de oveja, turba, mantillo..... y si el suelo es muy arcilloso se debe de mezclar la tierra del agujero con arena.

- f) Antes de plantarlo se deben de recortar las puntas de las raíces dañadas y las raíces más largas.
- g) Introducir un macarrón que llegue al fondo del hoyo para asegurarse de que el agua llegue al fondo del hoyo.
- h) Después se introduce el árbol pero el cuello debe quedar fuera de la tierra puesto que si no las raíces no se oxigenan y no agarra. La cubierta del cepellón si es de escayola y si es de otro tipo se puede dejar porque se degrada.
- i) Apisonar para evitar las bolsas de aire.
- j) Si el árbol es de pequeño tamaño al no tener raíces el aire lo puede tumbar por lo que es necesario colocarle un tutor que se retirará tras el primer año.
- k) Extender después una capa de picadura de pino, acolchado, hojarasca, compost...
- l) Hacer una poza de riego o alcorque y regar copiosamente en el momento del trasplante y después semanalmente si no ha llovido siendo interesante duchar el árbol para darle humedad.
- m) Se pueden aplicar dos productos antishock del trasplante como son los aminoácidos y los extractos de algas que activan el metabolismo de éstos árboles

4.18.4.- Medición y abono

La medición y abono del trasplante o talado de los árboles se hará por unidades de acuerdo a los siguientes precios incluidos en el Cuadro de Precios del proyecto.

O1805161P027N	ud Trasplante de árbol en nueva ubicación
U01BQ030N	ud Talado árbol d=10-30 cm con transporte a vertedero <20km
U01BQ090N	ud Destoconado árbol d=10-30 cm con transporte a vertedero <20km

4.19.- Desmontaje y montaje de elementos eléctricos

4.19.1.- Definición

Se define como desmontaje y montaje de elementos eléctricos la reubicación, a una distancia no superior a 2 m. desde la actual y en base a la planimetría definida, de las farolas de alumbrado público existentes.

Esta definición incluye todos los trabajos necesarios para la reubicación de las farolas desde su posición actual a la prevista en planos, incluyendo la interrupción del suministro eléctrico al circuito de alumbrado desde el cuadro de mando correspondiente, cimentación para anclaje de los báculos en la nueva

ubicación, la desconexión de la farola desde el registro de conexión del báculo, traslado de la farola y anclaje en la nueva ubicación utilizando los medios auxiliares necesarios, demolición de la cimentación actual, apertura de zanja desde la arqueta de derivación hasta la nueva ubicación de la farola, tendido de canalización, cableado entre arqueta y registro de conexión en báculo de la farola incluyendo circuito de mando y puesta a tierra, conexión con instalación eléctrica interior de la farola en registro (incluida puesta a tierra), relleno de zanja, reposición de pavimento y restablecimiento del suministro.

4.19.2.- Materiales

4.19.2.1.-Cimentación

Las cimentaciones de los basamentos se realizarán mediante dados de hormigón en masa HM-20, de dimensiones indicadas en planos.

Para el anclaje de las columnas se colocarán cuatro pernos de anclaje de acero F III según norma UNE 36-011-75 de 70 cm de longitud y 22 mm de diámetro.

4.19.2.2.-Canalización

Las conducciones serán de tubo de polipropileno doble capa corrugado. Se dispondrán en una zanja de las siguientes dimensiones:

- Profundidad: 60cm.
- Anchura: 30cm.

4.19.2.3.-Conductores

En cumplimiento de lo establecido en el apartado 5 de la ITC-BT 09 del REBT, los conductores serán unipolares de cobre con una tensión mínima de aislamiento de 0,6/1 kV y sección mínima de 6 mm² en instalación bajo tubo. En particular se dispondrán conductores unipolares de cobre con aislamiento mediante polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V) fabricado conforme a la NORMA UNE 21123 de la marca RETENAX FLAN de PIRELLI.

Para la instalación de la señal para el doble nivel de iluminación, se emplearán conductores de cobre del tipo RV-K 0,6/1 KV de 2,5 mm².

La conexión de la farola con el electrodo de puesta a tierra se realizará mediante conductor aislado de cobre de 16 mm² de sección mínima.

4.19.2.4.-Pavimento

La reposición del pavimento se realizará con base y solado igual al existente.

4.19.3.- Ejecución

4.19.3.1.-Demolición de cimentaciones actuales

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en los elementos que deben mantenerse, informando sobre el particular, al Director de Obra, quien designará que parte de los elementos hay que conservar intactos, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

4.19.3.2.-Excavación

La excavación de las zanjas y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por el Director de las Obras.

La excavación se realizará con medios mecánicos adecuados al tipo de terreno que exista, aunque, por lo general, será apropiado el empleo de retroexcavadora.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

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

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de las Obras.

Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.

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

La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Próctor Modificado.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución, y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

El refino de taludes y fondos de excavación no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en este Pliego.

El agua que filtre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, y la que surja en ellos por filtraciones del nivel freático, será recogida, y convenientemente evacuada, mediante bombas de achique o máquinas similares.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director de Obra, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto, o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución. El Contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones todas las obras de drenaje y desagüe todo el tiempo de ejecución de las obras.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente. Además, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

4.19.3.3.-Cimentaciones

Los anclajes de las columnas quedaran enterrados en las aceras, de forma que la solería oculte los tornillos y cartelas del fuste, debiendo quedar un resguardo mínimo de 30cm hasta la portezuela de registro. Dentro de las cimentaciones se deberá prever el paso de la canalización eléctrica hasta el báculo.

4.19.3.4.-Reubicación de farolas

El procedimiento para desplazar las farolas desde su actual ubicación hasta la nueva definida en proyecto será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

4.19.3.5.-Canalizaciones

Para el tendido de los tubos el fondo de la zanja deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar al tubo.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Una vez colocado el tubo el relleno de zanjas se realizara con el material de la excavación por tongadas de 20cm con tierra exenta de áridos mayores de 10cm y apisonado al 90% del Próctor modificado. Los productos sobrantes no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado.

4.19.3.6.-Conductores

Los conductores tendrán entrada y salida en las bases de las luminarias, realizándose en su interior los empalmes en cajas de bornes tipo CLAVE, y se instalarán cortacircuitos bipolares calibrados para cada lámpara.

La colocación de los cables se realizará evitando la formación de cocas o torceduras, así como roces perjudiciales. Los cables se introducirán por orificios destinados a este fin, debiendo tener un diámetro 2 veces mayor al del cable, y terminados sin bordes o filos cortantes que pudiesen dañar el aislamiento de los mismos. Quedarán fijados mediante elementos apropiados, de forma que se eviten los esfuerzos de tracción sobre las conexiones.

4.19.3.7.-Pavimento

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

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento. Tipo de tráfico T4 con afluencia de tránsito media.
- Colocación de la base de mortero
- Protección del mortero de la base y curado
- Humectación y colocación de las piezas
- Humectación de la superficie
- Relleno de las juntas con lechada de cemento
- Limpieza del exceso de lechada

Condiciones generales:

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas.

El pavimento no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas ni otros defectos superficiales.

Las piezas rejuntadas con mortero presentarán un ancho de junta <5mm.

Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara de acabado hacia arriba.

Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en el proyecto.

Las piezas deben quedar bien adheridas al soporte.

Las juntas quedarán llenas del material de relleno.

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de este con otros elementos:

- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6mm.
- Los desniveles que no excedan de 50mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

Condiciones del proceso de ejecución:

La superficie del soporte estará limpia y húmeda.

El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $<5^{\circ}\text{C}$

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero base, después se rellenarán las juntas con la lechada.

Se mantendrá la superficie húmeda durante las 72 horas siguientes.

La solera no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar está debidamente compactada y con las rasantes que se indiquen en el Proyecto o Replanteo.

4.19.4.- Medición y abono

El desmontaje y montaje de elementos eléctricos se medirán por unidad (ud) de equipo realmente ejecutado, si lo han sido conforme al proyecto y las órdenes del Director de las Obras.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la cimentación para anclaje de los báculos, traslado de la farola y anclaje en su nueva ubicación, demolición de la cimentación actual, apertura de zanja, tendido de canalización y cableado, conexión con instalación eléctrica interior de la farola, relleno de zanja, reposición de pavimento, y todos los trabajos necesarios para la reubicación de las farolas desde su posición actual a la prevista en planos, y todos los medios, trabajos, y materiales auxiliares.

U01AUA060 ud Desmontaje farola con báculo h=8 m

4.20.- Afecciones

4.20.1.- Definición

Consiste en el cambio de emplazamiento o traslado a almacén o lugar autorizado de cualquier elemento urbano afectado por las obras, como son marquesinas de autobuses, quioscos de prensa, carteles publicitarios, contenedores de basura, armarios de comunicaciones, señales indicativas y elementos de mobiliario urbano.

Los elementos afectados están detallados en los Planos.

4.20.2.- Materiales

Los materiales a utilizar como complementos a las afecciones serán los mismos que los existentes. Cualquier cambio de material deberá ser aprobado por los servicios técnicos municipales correspondientes.

4.20.3.- Ejecución de las obras

Las obras correspondientes a estas unidades se ejecutarán siguiendo en todo momento las instrucciones de los servicios técnicos municipales correspondientes.

4.20.4.- Medición y abono

Para su abono se utilizarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios. Estos precios incluyen todos los medios, materiales, maquinaria, operaciones y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra:

U01AM020	ud DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA h<1 m SIN REUTILIZACIÓN
U01AUS010	ud DESMONTAJE POSTE/SEÑAL h<3 m

4.21.- Desvíos de tráfico

4.21.1.- Definición y alcance

Se define la unidad como el suministro y colocación (y posterior retirada) de los elementos de señalización, balizamiento, iluminación y medios auxiliares viarios que permitan de una forma adecuada y segura informar a los usuarios de la presencia de obras u obstáculos, ordenar la circulación en la zona por ellas afectada y modificar su comportamiento, ante el peligro que puede representar, adaptándolo a la situación no habitual presentada por las obras y sus circunstancias específicas. Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada. También incluye la partida los trabajos previos de identificación de recorridos alternativos de circulación.

4.21.2.- Materiales

Los materiales a utilizar para los distintos elementos que la componen cumplirán con las especificaciones técnicas incluidas en el presente Pliego para cada una de ellas.

Las señales verticales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas en la Norma 8.1.-IC Señalización vertical en función del tipo de vía y ancho del arcén, ser reflectantes, como mínimo con el nivel RA1 aunque se recomienda utilizar un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, con fondo amarillo y a una altura mínima de 1 metro del suelo medido desde el borde inferior de las señales (únicamente se permite su colocación mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 metro, cuando la duración de la obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje).

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos necesarios.

4.21.3.- Ejecución de la unidad

Tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán cumplir los principios básicos establecidos en la Instrucción de Carreteras 8.3.-IC relativos a la credibilidad de todo el sistema; a saber:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.
- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia, tanto total como parcialmente.

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento de obra se realizará de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Respecto a la colocación, el material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de su colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Respecto a su retirada, ésta se hará en orden inverso al de su colocación de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que hubiera sido anulada temporalmente.

El diseño de la señalización dispuesta atenderá a lo prescrito tanto en la Instrucción de Carreteras 8.3.-IC Señalización de obras como a las Recomendaciones establecidas en el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

4.21.4.- Medición y abono

Se ha definido una única unidad correspondiente al corte de un carril en carretera convencional (necesario para la realización de los entronques del viario principal de la urbanización con las glorietsas a las que conecta en ambos extremos para darle continuidad). Para su abono se utilizará el precio que figura en el Cuadro de Precios el cual incluye todos los medios, materiales, maquinaria, operaciones y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra:

DES-0001

ud Corte de un carril en carretera convencional

4.22.- Jardinería

4.22.1.- Definición

Se define la unidad como el suministro y colocación de los elementos que conforman el ajardinamiento paisajístico a instalar en el ámbito de actuación, según ubicación establecido en planos y características definidas en la propia unidad.

4.22.2.- Materiales

Las características y especificaciones que deben cumplir los materiales que conforman dichos elementos vienen definido en la descripción de la propia unidad y de acuerdo a las disposiciones de la sección de Parques y Jardines del Ayuntamiento.

Se colocarán las especies propuestas en el presente proyecto, si bien se someterán a la decisión de la Dirección facultativa y la sección de Parques y Jardines del Ayuntamiento.

4.22.3.- Ejecución de la unidad

La unidad se ejecutará siguiendo las disposiciones y recomendaciones de los servicios técnicos en de la sección de rques y Jardines del Ayuntamiento de Bormujos así como su Plan Director de arbolado y zonas verdes.

Para la preparación del terreno se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm de profundidad mínima en las áreas ajardinadas de glorietas y parterres y una capa mínima de 80 cm en los alcorques.

La parte superior del alcorque quedará sellado al mismo nivel del acerado terminado con una mezcla de gravilla con resina, que cumplirá necesariamente la característica de ser permeable al paso de agua y de aire. Se trata de un suelo drenante formado por resinas aglutinantes monocomponentes sin solvente y árido seleccionado, lavado y seco en capa de 30 mm de espesor, incluyendo anillo de caucho pio EPDM de 10 cm de altura y malla antihierbas. Perimetralmente, por el interior del alcorque, se adosará una barrera antiraíces realizada con malla de polipropileno no tejido de 80 cm de anchura y 0,8 mm de espesor, con el fin de confinar lateralmente las rizomas.

4.22.4.- Medición y abono

Para su abono se utilizarán los siguientes precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, los cuales incluyen todos los medios auxiliares, materiales, maquinaria, operaciones y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de dichas unidades de obra.

U13AM010	m³ Suministro y extendido manual tierra vegetal cribada
MPD020_N	m² Pavimento drenante para relleno de alcorque
U13AM011_n	m³ Suministro y extendido manual grava 40/80
U13PH001N	m² Siembra de <i>lippia</i>
U13EF135N	ud <i>Lantana sellowiana</i> 1,00-1,25 m contenedor
U13EE260	ud <i>Myrtus communis</i> 0,40-0,60 m contenedor
U13EC370N	ud <i>Prunus cesarifera pissardii atropurpurea</i> 12-14 cm cepellon
U13EC230	ud <i>Koelreuteria paniculata</i> 14-16 cm cepellón
U13ED140N	ud <i>Washingtonia filifera</i> 2,00-2,50 m cepellón
U13EC302N	ud <i>Paulownia tomentosa</i> 12-14 cm contenedor
U13EC371jN	ud Bahuinia Variegata 12-14 cm cepellón
U13EC372jN	ud Glenditsia Tricanthos Elegantissima 12-14 cm cepellón
U13EC373jN	ud Erythrina Variegata 12-14 cm cepellón
U13EP020	ud Entutorado árbol 1 pie vertical d=8 cm
U13AP065_N	m Barrera antiraices

4.23.- Mobiliario urbano

4.23.1.- Definición

Se define la unidad como el suministro y colocación de los elementos que conforman el mobiliario urbano a instalar en el ámbito de actuación, según ubicación establecido en planos y características definidas en la propia unidad.

4.23.2.- Materiales

Las características y especificaciones que deben cumplir los materiales que conforman dichos elementos vienen definido en la descripción de la propia unidad.

4.23.3.- Ejecución de la unidad

La colocación de dicha unidad se llevará a cabo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante.

4.23.4.- Medición y abono

Se abonará por unidades (ud) colocadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios. Estos precios incluyen todos los medios, materiales, maquinaria, operaciones y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra:

U15BT040	ud BANCO FUNDICIÓN 2,00 m, modelo C-111 Fábregas o similar
U15PM020	ud PAPELERA BASCULANTE SIMPLE POSTE O ANCLADA 40 l
10.03	ud FORMACIÓN DE ISLA ECOLÓGICA

4.24.- Gestión de residuos

4.24.1.- Descripción

En cumplimiento de la legislación vigente de residuos, los diferentes tipos de residuos (residuos inertes, residuos urbanos, asimilables a urbanos o municipales, residuos no peligrosos y residuos peligrosos) que se produzcan durante la ejecución de la obra deben ser recogidos, almacenados de forma selectiva, y entregados posteriormente a un gestor de residuos.

Los trabajos que se incluyen en estas Unidades son:

1. Ejecución de almacén para residuos peligrosos.
2. Instalación de contenedores para la gestión de los residuos no peligrosos.
3. Retirada y transporte por transportista autorizado de cualquier tipo de residuos.

La gestión de residuos se realizará según el R.D. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos (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, en el BOE 43 de 19 de febrero de 2002).

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997 (de 20/06/1997, por el que modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988. (BOE nº

160, de 05/07/1997)) , así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.

En materia de residuos peligrosos el contratista deberá cumplir con lo establecido en la legislación:

- Ley 22/2011 de 28 de julio y en los RD 833/1988 de 20 de julio y 952/1997 de 20 de junio en los que se desarrollan las normas básicas sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores y operaciones de gestión.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales.
- 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.

En aplicación del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte, a efectos, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos, debiendo gestionar correctamente dichos residuos y por lo tanto los aceites usados deben ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

En la zona de almacenamiento temporal de residuos se colocará un almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles) que deberá cumplir las siguientes condiciones básicas:

Debe estar acotada y claramente identificada.

Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas.

No se almacenarán los residuos cerca de depósitos combustibles.

Se tendrá en cuenta incompatibilidades: no se puede depositar residuos explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados.

En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios o casetas de obras habitadas.

El suelo tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames y ser impermeable para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno.

Los RPs deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones. Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.

En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames. El cubeto debe tener capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado. Si no se dispone de este cubeto, se puede hacer un bordillo, para recoger posibles fugas. Sobre la base, también se puede poner un plástico resistente con bentonita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado, habrá de gestionarse como RP.

Los residuos peligrosos almacenarán en contenedores separados. No se pueden mezclar distintos tipos de Rps en un mismo contenedor.

Los contenedores y sus cierres tienen que evitar la pérdida del contenido, deberán ser sólidos y resistentes.

Deben estar contruidos con materiales que no sean susceptibles de ser atacados por los residuos a contener, ni formar con estos, combinaciones peligrosas.

Para los Rps sólidos, los contenedores pueden ser bidones metálicos que no hayan contenido con anterioridad otras sustancias peligrosas incompatibles

Para los envases de los productos químicos, pinturas etc. de mayor volumen, bastará con cerrar perfectamente la lata o bidón y almacenarlo en el área establecida, con la correspondiente etiqueta de residuo peligroso.

Residuos inertes

Los residuos inertes deberán depositarse en condiciones adecuadas en las zonas de obras donde se generen y cuando sea posible, reutilizarlos. Los residuos sobrantes se llevarán a vertedero autorizado y se gestionarán de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos incluido en el proyecto

Residuos asimilables a urbanos

Los residuos asimilables a urbanos se deberán depositar en contenedores adecuados e identificados para cada tipo de residuo segregado.

Se procederá a su retirada de forma periódica a través de una de estas opciones:

- Contratando los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos autorizada. Se deberán guardar la documentación correspondiente a la gestión de la retirada de los residuos.

- En el caso en el que el destino de un tipo de residuo sea un vertedero municipal, el transporte se realizará haciendo uso de medios de transporte propios o mediante su entrega a los servicios de gestión de residuos urbanos o municipales.

- Se buscarán empresas que se hagan cargo de la gestión de residuos de metal o que retiren restos de madera y palets para su reutilización. Serán gestores autorizados.

Se deberá realizar la separación de residuos en obra para realizar la recogida y gestión de forma selectiva conforme al Plan de Gestión de Residuos.

Se colocará un Punto limpio para residuos urbanos e inertes destinado al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras.

Se ubicará en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor adecuado a cada tipo de residuo.

La zona destinada a la ubicación del punto limpio deberá reunir las siguientes características:

- Ser muy accesibles al personal de obra, estando debidamente señalizado para su fácil localización.
- Ser accesibles para los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuos y contenedores.
- No ser un estorbo para el progreso y normal desarrollo de las obras, ni entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación.

Se podrán localizar puntos de recogida, es decir grupos de contenedores que estratégicamente situados, faciliten la recogida selectiva de los residuos y desechos más frecuentes: papel y cartón, vidrio, metales ligeros, plásticos, briks... Estos puntos de recogida no serán permanentes, y su localización temporal, dependerá de las distintas zonas del proyecto en actividad. Los residuos generados en estos puntos de recogida, serán llevados a la zona de almacenamiento temporal.

4.24.2.- Medición y abono

La gestión de residuos se medirá por toneladas (Tn) o por metros cúbicos (m³) de residuos realmente generados y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del proyecto constructivo.

G03BB051N	m ³ CANON DE TIERRAS
G03BB052N	m ³ CANON RESIDUO ESCOMBRO LIMPIO
G03BC171N	t RETIRADA Y TRANSPORTE VERTEDERO RNP NO PETREOS
G03BC172N	t RETIRADA Y TRANSPORTE VERTEDERO RNP PETREO
G03BC173N	t GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GESTOR AUTORIZADO

4.25.- Seguridad y Salud

Se define como seguridad y salud en el trabajo 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 salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del 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 de Seguridad y Salud 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.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Propiedad y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

5.- CAPÍTULO V. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

5.1.- Trabajo de terminación y limpieza

Terminadas las obras y antes de su recepción se procederá a su limpieza general en virtud de lo especificado en la O. C. 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remates de obras–.

Todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la D.O. De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje 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.

Abril de 2023

El Arquitecto Redactor del Proyecto