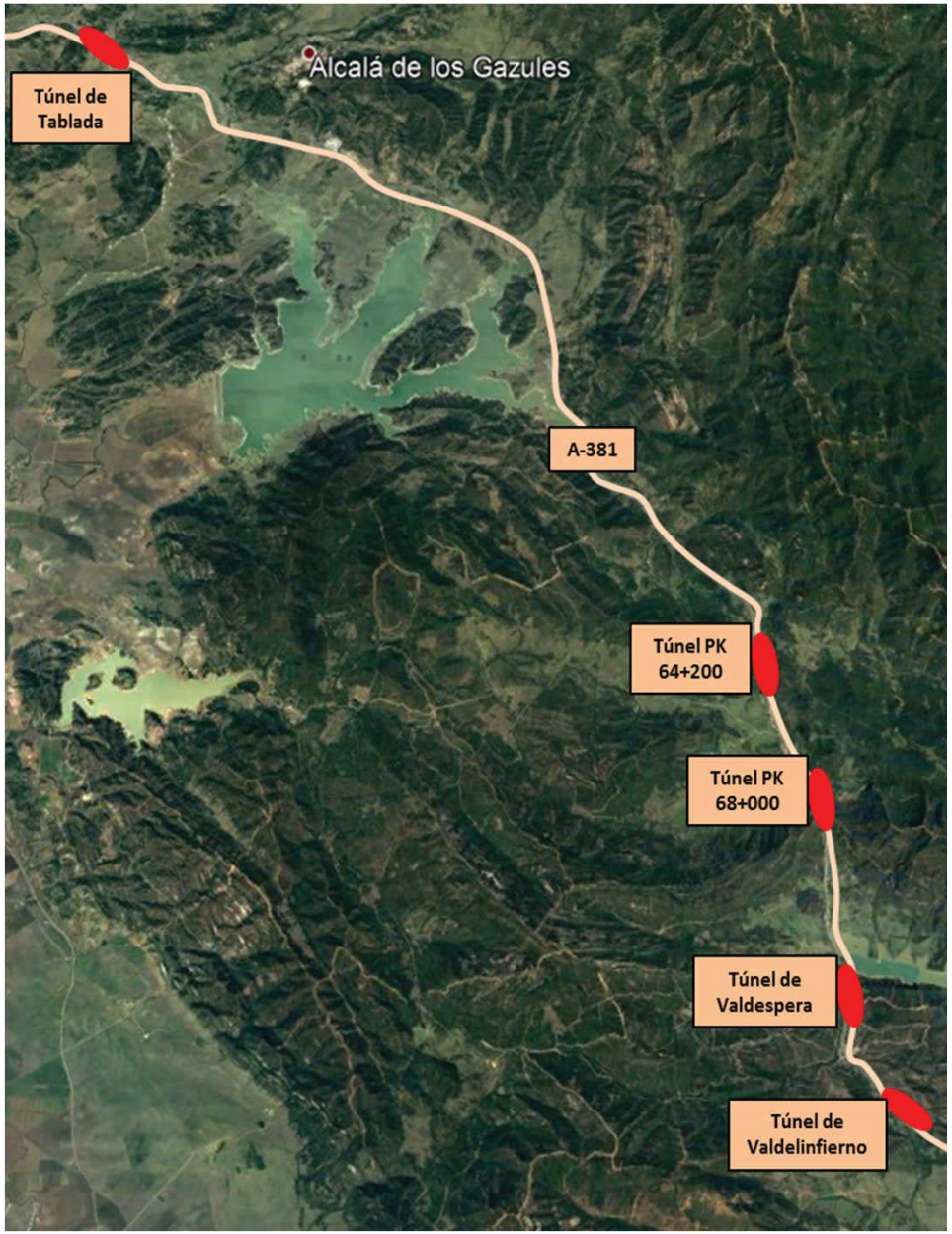

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
Dirección General de Infraestructuras
Delegación Territorial en Cádiz

TIPO DE ESTUDIO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE D.G.I.:
05-CA-2017-AT

TÍTULO:
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS TÚNELES DE LA A-381 AL REAL DECRETO 635/2006 DE 26 DE MAYO, SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE CARRETERAS Y ALIMENTACIÓN MEDIANTE ENERGÍAS RENOVABLES

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA incluido):
4.998.555,28 €
CUATRO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS

AUTOR DEL PROYECTO:
MANUEL GIMÉNEZ-CUENCA GARCÍA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
CRISTÓBAL JOSÉ SERRANO LÓPEZ

FECHA DE REDACCIÓN:
NOVIEMBRE 2017

EJEMPLAR:
III

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

PARTE 1ª: DISPOSICIONES GENERALES. 2
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 7
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 8
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 8
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA. 11
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO 11
ARTÍCULO 108.- DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 13
ARTÍCULO 109.- RECEPCIÓN DE LA OBRA 14
ARTÍCULO 110.- EXCESOS DE OBRA 14
PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS 16
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS 16
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 17
ARTÍCULO 213.- EMULSIONES ASFÁLTICAS 18
ARTÍCULO 215.- CABLE DE MEDIA TENSIÓN 19
ARTÍCULO 216.- CABLES DE BAJA TENSIÓN 20
ARTICULO 218.- PUESTA A TIERRA 21
ARTÍCULO 219.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN 22
ARTÍCULO 221.- TENDIDO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN 24
ARTÍCULO 240.-BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL 25
PARTE 3ª: EXPLANACIONES 25
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO 26
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES 26
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS 27
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES Y PEDRAPLENES. 28
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS 29
PARTE 4ª: DRENAJE 30
ARTÍCULO 400.- CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA 30
PARTE 5ª: FIRMES 31
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS 31
ARTICULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU 33
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 34
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA 35
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 35
ARTÍCULO 561.- ACERA 39
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS 40
PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS 40
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES 41
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 42
ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 44
ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 45
ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD 47
ARTÍCULO 710.- CANALIZACIONES 48
PARTE 8ª: VARIOS 48
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL 49
ARTÍCULO 820.- HITOS DE DELIMITACIÓN 49
PARTE 9ª.- REPOSICIONES 49
ARTÍCULO 950.- REPOSICIONES 50
PARTE 10ª.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL 50
ARTÍCULO 801.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL 51
ARTÍCULO 802.- AUTORIZACIONES 51
ARTÍCULO 803.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS 51
PARTE 11ª: OBRAS ACCESORIAS 54
ARTÍCULO 900. ILUMINACIÓN 55
ARTÍCULO 901.- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO 60
ARTÍCULO 902.- INSTALACIÓN DE PUESTOS DE EMERGENCIA 61
ARTÍCULO 903.- INSTALACIÓN DE OPACÍMETROS 61
ARTÍCULO 904.- TELEMANDO Y MONITORIZACIÓN DE LAS LUMINARIAS 62
ARTÍCULO 905.- APARAMENTA MT 64
ARTÍCULO 906.- TRANSFORMADOR EN BAÑO DE ACEITE. 69

PARTE 1ª: DISPOSICIONES GENERALES.

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3, versión de abril de 2004) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

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

Además, son de aplicación las siguientes órdenes ministeriales: Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), Orden Ministerial, de 27 de diciembre de 1999, Orden Ministerial, de 28 de diciembre de 1999, ORDEN FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE del 11 de junio; corrección de erratas BOE 26/11/02), ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo (BOE del 6 de abril) y Órdenes Circulares sobre modificación de determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. (Orden Circular 297/88 T, de 29 de marzo de 1988)

100.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en adelante PPTP, será de aplicación en las obras recogidas en el proyecto de construcción:

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS TÚNELES DE LA A-381 AL REAL DECRETO 635/2006 DE 26 DE MAYO, SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE CARRETERAS Y ALIMENTACIÓN MEDIANTE ENERGÍAS RENOVABLES.

100.3.- RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

El presente Pliego y el PG-3 se completan y complementan con los siguientes documentos:

Real Decreto Legislativo 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. 26/10/01 y correcciones de errores B.O.E. 19/12/01 y 8/2/02).

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30, rectificaciones BOE del 12 de noviembre). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31) ha modificado los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El

Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23) ha modificado el artículo 29. El artículo 10 el Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2) ha modificado el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31) ha modificado el artículo 5, ha añadido un párrafo al artículo 11.1 y ha modificado el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31) ha modificado el artículo 19.4 y ha añadido el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31) ha modificado el artículo 34.

Ley 8/2001 de 12 de julio de Carreteras de Andalucía.

Real Decreto 1812/94, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (B.O.E. 23/9/94).

Real Decreto 1911/97, de 19 de diciembre, por el que se modifica el R.D. 1812/94 (B.O.E. 10/1/98).

Real Decreto 597/99, de 16 de abril, por el que se modifica el R.D. 1812/94 (B.O.E. 29/4/99).

Real Decreto 114/01, de 9 de febrero, por el que se modifica el 1812/94 (B.O.E. 21/2/01).

La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30, corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre, corrección de errores BOE del 6 de noviembre).

Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

ORDEN DE ACCESOS

Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001).

TRAZADO

Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000). Modificada por Orden de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001). El Ministerio de Fomento ha publicado una 2a Edición de abril de 2003 de esta Norma en la que se incluyen los cambios de la Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 y se corrigen una serie de erratas que había en la edición anterior.

Recomendaciones sobre glorietas, publicadas por la Dirección General de Carreteras en mayo de 1989. O.C. 312/90 T y P sobre Medianas.

DRENAJE

O.M., de 21 de junio de 1965, por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 5.1-IC.

Drenaje, parcialmente derogada por la O.M. de 14/5/90.

O.M., de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23).

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

Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular (escala: 1:1.000.000). Dirección General de Carreteras, 1997.

Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

Nota informativa sobre capas drenantes en firmes (4/4/91) Nota informativa sobre pequeñas obras de drenaje transversal (26/10/90). Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. UNE 127 010 EX Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión. FIRMES O.C. 1/99 sobre la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía

ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre).

ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).

Rehabilitación de firmes. Guía para el replanteo de las obras. Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, julio 1998.

Renovación superficial del firme con mezcla bituminosa discontinua en caliente en capas de pequeño espesor (Junio de 1998).

Rehabilitación de firmes con pavimento de mezcla bituminosa en la red de alta capacidad (Junio de 1997).

Proyecto base para saneo y regularización de firmes de pavimento bituminosos (Julio de 1994).

Sellado de grietas y fisuras en pavimento bituminoso (Septiembre de 1993). Sellado de grietas y fisuras en pavimento de hormigón en masa (Marzo de 1993).

Nota de Servicio, de 4 de diciembre de 2002, sobre la armonización de la medida del índice de regularidad internacional (IRI) y la correlación entre los diferentes equipos de medida.

Nota de Servicio, de 24 de febrero de 2004, sobre armonización de la medida del índice de regularidad internacional (IRI) y correlación entre los diferentes equipos de medida. Esta Nota de Servicio complementa a la

de 4 de diciembre de 2002 sobre la armonización de la medida del índice de Regularidad Superficial ((1:11) y sustituye en su totalidad a la tabla 1 de la misma.

O.C. 297/88 T, de 29 de marzo de 1988, sobre estabilizaciones de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados, modificado el PG3.

O.C. 5/2001, de 15 de junio, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas en caliente y pavimentos de hormigón.

Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03) (BOE del 16 de enero de 2004, corrección de errores y de erratas BOE del 13 de marzo de 2004).

Orden de 18 de diciembre de 1992 por la que se aprueba la Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92) (BOE 26/12/92)

GEOTECNIA

Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. Incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000. Disponibles en Demarcaciones y Unidades de Carreteras.

Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2a edición revisada, junio de 2003.

Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras. 30 de septiembre de 2002.

Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2o edición, julio de 2002.

Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1998. Actualmente se encuentra en revisión.

Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.

Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

ESTRUCTURAS

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

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

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" (BOE del 13 de enero de 1999). Modificado por el Real Decreto 966/1999, de 11 de junio, (BOE del 24 de junio de 1999) en el que se subsanan errores de la primera versión de la EHE.

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 12 de febrero de 1998 (BOE de 4 de marzo).

Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre). La parte correspondiente a ferrocarriles y carreteras se encuentra en revisión.

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

Control de ejecución de puentes de hormigón. Nota Técnica para el desarrollo de los artículos 95 a 99 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Dirección General de Carreteras, 2003.

Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.

Orden circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural

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

Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. DGC 1982.

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

Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Orden Circular 321/95, de 12 de diciembre de 1995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.

Orden Circular 6/2001, de 24 de octubre de 2001, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.

SEÑALIZACIÓN

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas, viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).

Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.

Orden Circular 309/90 CyE, de 15 de enero, sobre hitos de arista.

O.C. 318/91 T y P, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15/2/91).

Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27).

Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).

Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000). No se ha publicado el Anejo 1, que recoge los tipos de letra de los carteles.

Orden, de 1 de diciembre de 1994, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 14). Regula la señalización de pasos a nivel. Modificada por Orden, de 30 de marzo de 1995 (BOE del 11 de abril) y por Orden, de 1 de abril de 1998 (BOE del 14).

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

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

Catálogo de señales de circulación, Dirección General de Carreteras, noviembre de 1986.

Nota de Servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.

Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Enero de 2000.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre). Esta Orden Ministerial ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero, (BOE del 1 de marzo) por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.

Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.

Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remate de obras-Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

O.C. 301/89T sobre señalización de obras. Señalización móvil de obras, DGC 1997. IMPACTO AMBIENTAL

Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 30). Modificado por el Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre (BOE del 7) y por Ley 6/2001, de 8 de mayo (BOE del 9).

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 5 de octubre).

Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. 1 Carreteras y ferrocarriles. 2a edición - Ministerio de Medio Ambiente, 1996.

Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras.- Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.

Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras 1993.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18).

Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

Ley 3/95, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (B.O.E. 24/3/95).

EXPROPIACIONES

Ley, de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa (B.O.E. 17/12/54) y sus posteriores modificaciones.

Decreto, de 26 de abril de 1957, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (B.O.E. 20/6/57) y sus posteriores modificaciones.

Ley 6/98, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones (B.O.E. 14/6/98).

Ley 38/99, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. 6/11/99), que modifica a la Ley de Expropiación Forzosa en los artículos 54 y 55.

REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.

Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión (Decreto 3151/1968).

Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como las Instrucciones Complementarias. ITC BT 01 A 51.

ILUMINACIÓN

Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles, publicadas por la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Fomento.

SEGURIDAD Y SALUD

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales (B.O.E. del 10/11/95) y los reales decretos que la desarrollan.

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).

Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25).

Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

O.C. 308/89 C y E, de 8 de septiembre de 1989, sobre recepción definitiva de las obras.

Nota de servicio de la Subdirección General de Construcción, complementaria de la O.C. 308/89 C y E., de 9 de octubre de 1991, sobre recepción definitiva de las obras.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Pliego de Prescripciones, Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras Caminos y Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (BOE 7/7/76) y las siguientes modificaciones:

O.M. 31/7/86. Secciones de firme en autovía (derogada por la O.M. 23/5/89 Instrucción 6.1 y 2-IC, salvo anexos)

O.C. 293/86 T. Ligantes bituminosos.

O.C. 294/87 T. Recomendaciones sobre riesgos con ligantes hidrocarbonados.

O.C. 295/87 T. Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado.

O.M. 21/1/88, que oficializa las O.C. 293/86 y 295/87. O.C. 297/88 T Recomendaciones sobre estabilizaciones "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados (29/3/88)

O.C. 299/89 T. Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente.

O.M. 8/5/89 Sobre betunes y emulsiones. O.M. 28/8/89 Desarrollo y control de las obras.

O.C. 311/90 C y E Pliego de Prescripciones Técnicas y pavimentos de hormigón vibrado (23/3/90).

O.C. 322/97 Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor (24/2/97).

O.C. 325/97 T. Sobre señalización, balizamiento y defensa en carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes (30/12/97).

O.M. 27/12/99 (BOE 22/1/00) Betunes, cementos, emulsiones y ligantes.

O.M. 28/12/99 (BOE 28/1/00). Oficializa la 325/97.

O.C. 326/00 Sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

O.C. 5/01 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.

Orden (FOM/475/02), de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros.

Orden FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Orden Circular 10/02 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (1978).

Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras. 1990.

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente pliego sean de localización y aplicación inmediata. Para ello, en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3 se ha adoptado los siguientes criterios:

Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, entendiéndose que en el resto del artículo se respeta lo allí preceptuado.

Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materias similares del PG-3.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Cláusula 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que le correspondan, quedando aquél como representante de la Contrata ante la Dirección de las obras.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto define las actuaciones necesarias para la adecuación de los túneles de la A-381 entre Jerez de la Frontera y Los Barrios, al Real Decreto 635/2006 de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras y para la alimentación de dichos túneles mediante energías renovables. La actuación es de tipo c-3 y c-4 según la Ley de Carreteras de Andalucía, o sea, mejoras de la seguridad vial y mejoras del equipamiento viario.

Las obras a acometer pueden clasificarse en tres grupos, en función de la naturaleza de las mismas:

a.- Instalación de pasos sobre la mediana. Se trata de pasos móviles de mediana de 32m de longitud que permiten pasar el tráfico de una calzada a la otra, quedando esta última con circulación bidireccional. Para ello se acondicionará el terreno existente en la mediana, eliminando la bionda existente y dotándola de una solera de hormigón, y se instalarán barreras móviles dotadas de ruedas.

Dichos pasos sobre la mediana se instalarán uno antes y otro después de cada túnel objeto del presente proyecto.

b.- Adecuación de las instalaciones de los túneles. Se adecuará a la norma las salidas de emergencia, las instalaciones de iluminación normal, de detección de CO, de sensores opacímetros, de puestos de emergencia, la señalización de salidas y equipos de emergencia, la señalización según la norma 8.1 y 8.2 IC y los semáforos exteriores. Para ello se sustituirá la iluminación existente por otra basada en proyectores de tecnología LED, incluyendo su instalación eléctrica y su sistema de control automático, se instalará un sistema de detección de CO en los túneles donde no exista, se instalará un sistema de sensores opacímetros para la detección de la presencia de humo o niebla en el interior de los túneles, se instalarán puestos de emergencia dotados de extintores y de un sistema de comunicación con el exterior del túnel y se adecuará la señalización a las normas citadas.

c.- Ejecución de una acometida eléctrica a los túneles de los PP.KK. 64+200 y 68+000. Partiendo de la acometida existente en el Túnel de Valdespera, se construirá una nueva acometida que discurrirá por la berma de la A-381 (es decir, siempre por dominio público) para dar servicio a los túneles anteriormente citados. Para ello, el Contratista adjudicatario de la ejecución de las obras deberá redactar un proyecto técnico con este objeto, visado por técnico competente, gestionar ante la Delegación de Industria los permisos pertinentes, solicitar a la compañía distribuidora de electricidad los permisos necesarios y ejecutar la obra de la acometida, de forma que las instalaciones de los túneles puedan funcionar normalmente sin necesidad del aporte de energía por ningún otro medio.

Se proyecta la reducción de la velocidad máxima en el interior de los túneles a 80Km/h, de forma que se reduzca la distancia de frenada con respecto a la actual limitación de 100Km/h. Así se consigue una más que importante reducción en los niveles de potencia instalada en los proyectores de la iluminación interior de los túneles. De lo contrario, el proyecto de las acometidas eléctricas y de la propia instalación lumínica, serían ostensiblemente costosas.

102.2.- PLANOS.

Cláusula 121. A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director de Obra acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

Si el Ingeniero Director encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

102.6.- ACTIVIDADES QUE COMPONEN LAS OBRAS.

A continuación se relacionan las actividades básicas que componen las obras.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C. de la Dirección General de Carreteras.

El Contratista será responsable de ajustar su programación, teniendo en cuenta las limitaciones de carácter medioambiental previstas en el proyecto o que surjan durante la ejecución de las obras.

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

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

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

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

104.3.- ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Será obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

Tal y como se indica en el artículo 104.3.1 de este Pliego, el precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.

Además, durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá exigir la realización de ensayos adicionales. El coste global de estos ensayos adicionales, hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material, será de cuenta del Contratista.

104.3.1.- Plan de Aseguramiento de la Calidad

El Contratista estará obligado a la presentación y cumplimiento de un Plan de Aseguramiento de la Calidad, acorde con la normativa vigente al respecto. Además de ello, el Contratista estará obligado a la realización de los ensayos adicionales que la Dirección de Obra solicitase durante la ejecución de las obras, (así como a los del Plan de Supervisión, en su caso) sin experimentar simplificación o reducción alguna por el hecho de coexistir con el ya mencionado Plan de Aseguramiento de la Calidad.

El autocontrol efectuado por el Contratista deberá ajustarse a la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de las obras.

Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Director de obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la mencionada Dirección de Obra, hasta que el mismo Contratista, mediante el personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones pertinentes.

Independientemente de lo indicado en el párrafo anterior, la Dirección de Obra podrá efectuar las inspecciones y pruebas que estime oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista estará obligado a disponer en obra de los equipos materiales y humanos necesarios y suficientes para la realización de las mencionadas pruebas.

En el precio de cada unidad de obra se incluye el coste de los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, de la Dirección General de Carreteras.

104.4.- MATERIALES

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

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

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

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2 servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

104.9.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3-IC, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. 31-8-87 (8.3-IC).

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

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

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

104.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS, PRÉSTAMOS, CANTERAS E INSTALACIONES AUXILIARES

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista.

El Contratista dispondrá las obras de drenaje necesarias, a juicio del Director de la Obra, en los vertederos utilizados.

El emplazamiento deberá corresponder a las zonas no excluidas, según se define en el mapa de clasificación medioambiental de la traza.

Los permisos necesarios deberán ser recabados por el Contratista a su costa y bajo su exclusiva responsabilidad.

Los precios de las unidades de obra correspondientes a las explanaciones han tenido en cuenta lo dicho anteriormente y son válidos e inalterables sea cual fuere la distancia de transporte y las medidas de drenaje y recuperación ambiental que se deban realizar.

104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

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

El Contratista queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que, en su momento, se fije en el Contrato.

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

104.14.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

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

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

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

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

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará en la liquidación de la obra, una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

A todos los efectos, se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de

- la OC 15/2003 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras -Remates de obras-.
- los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Esta limpieza se extenderá a los siguientes conceptos:

Drenaje:

Dar salida a las aguas en las cunetas de los caminos.

Dar salida a las aguas de los cauces naturales y limpiarlos 50 m aguas arriba y aguas abajo del paso.

Limpieza:

Limpiar el interior de las obras de drenaje pasos inferiores etc.

Limpiar las zonas de pie de terraplén de tierra vegetal.

Limpiar los restos de hormigón, ferralla, firme antiguo, anclajes de bionda antiguos no utilizados, latiguillos, berenjenos, etc.

Ataluzados:

Acondicionar las cabezas de los taludes del desmonte.

Perfilar los conos de tierras en los estribos de las obras de fábrica.

Revisar el ataluzado en terraplenes, desmontes y en el revestimiento de los taludes con tierra vegetal, corrigiendo los defectos o cárcavas, en caso de producirse.

Acondicionar, una vez utilizados, los préstamos, vertederos y las ocupaciones temporales.

Extender la tierra vegetal acopiada y no utilizada.

Estructuras:

Revisar el acabado en paramentos de obras de fábrica, corrigiendo los posibles defectos en caso de producirse.

Señalización:

Tapar las zapatas de carteles y señales para que no sea visible el hormigón y ejecutarlas conforme a la definición de los planos.

Caminos:

Acondicionar los caminos de obra, nivelando, compactando y perfilando las cunetas para dar salida a las aguas.

Cerramiento:

Revisar y reparar, en su caso, todos los cerramientos. Además deberán realizarse las siguientes operaciones, que se consideran incluidas en el precio de las unidades correspondientes:

Drenaje:

- Prolongar, canalizando con hormigón, la salida de aguas de las obras de drenaje y de las cunetas hasta su conexión con los cauces naturales.

- Hormigonar las conexiones de las cunetas de caminos con las obras de drenaje, pozos, pasos salvacunetas etc.

- Dar salida a las aguas de las isletas interiores. Trasdosar las boquillas de salida de las obras de drenaje.

- Proteger los cauces de aguas con encachado de piedra cuando el caudal previsto lo justifique.

- Colocar tubos salvacunetas en accesos y en los puntos bajos de los caminos.

Señalización:

- Proteger con blonda las obras de fábrica en ambos lados de los caminos. Poner los números de los hectómetros en los hitos de arista. Plantaciones:

- Realizar las plantaciones en la época adecuada.

En la finalización de las obras, la ejecución de la señalización horizontal y remates de obra se realizará, en las zonas próximas a calzadas en servicio, en último lugar, para evitar al usuario posibles confusiones al interpretar que las obras están acabadas.

104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

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

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

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

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.4.- ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3, (versión Abril 2004) correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 117, referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

En la medición y abono de cada una de las unidades está incluido el coste de la correcta terminación de las mismas, de acuerdo a la O.C. 15/2003.

106.5.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.6.- OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.7.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio, en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado deberá ejecutar la nueva unidad de obra y el precio de la misma será decidido por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda

contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente, según se fija en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en su Artículo 146

.

ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de facilitar al Ingeniero Director las dependencias y medios suficientes para permitir y facilitar el control y vigilancia de las obras.

ARTÍCULO 108.- DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

108.1.- DEFINICIÓN

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la Orden Circular nº 300/89 P.P. de la Dirección General de Carreteras y a la Instrucción 8.3-I.C., siendo obligación por parte del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987.

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (Instrucción 8.3.-I.C.).

108.2.- NORMAS GENERALES

- El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

- El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

- En el caso de que se observen falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

- En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

- Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o de condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

- En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones, no dando ello lugar en ningún caso a indemnización alguna por parte de la Administración.

- La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

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

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

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

- Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

- A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

- Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

- En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

ARTÍCULO 109.- RECEPCIÓN DE LA OBRA

Si en las comprobaciones efectuadas los resultados no fueran satisfactorios, se hará constar en el Acta y el Ingeniero Director señalará los defectos observados y fijará el plazo de remediarlos. Si transcurrido dicho plazo, el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en sus Artículos 111 y 147. Se levantará el correspondiente acta y comenzará entonces el plazo de garantía.

ARTÍCULO 110.- EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Ingeniero Director no será de abono.

El Ingeniero Director podrá decidir, en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición de Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

ARTÍCULO 115.- SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Contratista elaborará y presentará a la aprobación de la Administración un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este proyecto, entendiéndose de este 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 aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

El Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el Capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras de Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS
202.3.- CONDICIONES GENERALES

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

202.10.- EMPLEO

El cemento a utilizar en la confección de hormigones será tipo UNE 80303:96. Como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, se empleará cemento tipo CEM V/A 32,5 UNE 80301:96 o el que ordene el Ingeniero Director de las Obras, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

El cemento a emplear en suelo cemento será, salvo justificación en contra, de clase reistente 32,5N (32,5 para cementos especiales)

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.2.- CONDICIONES GENERALES Y EMPLEO

El betún asfáltico a emplear en M.B.C. será B-60/70 en capas de rodadura no drenante, intermedia y base. Cumplirá las especificaciones expresadas en el Artículo 211 del PG-3/75 (versión Abril 2004) y las reflejadas en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999, relativa a Ligantes hidrocarbonados.

La utilización de aditivos y la especificación de los mismos serán aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 grados C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada. Se cumplirán las "Recomendaciones para fabricación y puesta en obra de Mezclas asfálticas" y la O.C. nº 5/2001 sobre riesgos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.

211.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar. Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de las obras la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referente a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc, estime necesarias el Director de las obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte o almacenamiento presentado por el Contratista. El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias.

211.5.- CONTROL DE CALIDAD

211.5.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el artículo 211 del presente Pliego. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

211.5.2.- Control de producción

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinarán el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES ASFÁLTICAS

213.2.- CONDICIONES GENERALES Y EMPLEO

Las emulsiones a emplear serán las siguientes:

- En riegos de imprimación: emulsión asfáltica ECI.

- En riegos de adherencia: emulsión asfáltica ECR-1.

- En riegos de curado: emulsión asfáltica ECR-1.

Las dotaciones están fijadas en los Artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las emulsiones cumplirán las especificaciones de la O.M. de 27 de Diciembre de 1999, relativa a Ligantes hidrocarbonados.

El Ingeniero Director de las Obras podrá cambiar el tipo de emulsión a emplear en cada caso y su cuantía, basándose en las pruebas que se realicen en obra.

213.3.-FABRICACIÓN

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

213.4.-TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

213.4.1.- En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos; y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que haya contenido emulsiones catiónicas, y viceversa: para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuego o llamas.

El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no produce desperfectos ni puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

213.4.2.- A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de las obras pueda comprobar que se haya empleado una cisterna completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, y, a tal fin, serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

La emulsión bituminosa transportada en cisterna 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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc, estimare necesarias el Director de las obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista. El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

213.6.-CONTROL DE CALIDAD

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la Norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la Norma NLT- 124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por la administración, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de identificación del tipo de emulsión, destilación y penetración sobre el residuo de destilación.

ARTÍCULO 215.- CABLE DE MEDIA TENSIÓN

215.1. Definición

La línea está constituida por cables unipolares de aluminio de 240mm2de sección.

Cable RHZ1-OL H16 para 18/30 KV

215.2. Materiales

Los conductores a emplear serán unipolares de aluminio compacto. RHZ1 AL OL H16 es un cable de aluminio de Media Tensión, con aislamiento de XLPE, libre de halógenos. Es un cable perfectamente adaptado para el transporte y distribución de energía en redes de media tensión. La tensión nominal de los conductores será de 18/30 kV y la sección de 240 mm2.

Libre de halógenos: según UNE-EN 60754

Características térmicas

- Temp. máxima del conductor: 90ºC.
- Temp. máxima en cortocircuito: 250ºC (máximo 5 s).
- Temp. mínima de servicio: -15 °C

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares:

Principales características:

• Tipo: unipolar

• Sección: 240 mm2

• Naturaleza: Aluminio

• Diámetro exterior: 37,7 mm

• Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

• Peso: 1600 kg/km

• Tensión nominal: 18/30 KV

• Intensidad máxima admisible en servicio permanente en instalación enterrada bajo tubo a una temperatura del terreno de 25 ºC: 345 A

• Capacidad en µF/km: 0,282 µF/km

• Resistencia máxima en c.a. y a 105 ºC en Ω/Km: 0,106 Ω/km.

Las pantallas envolventes, conductoras o semiconductoras, que componen estos cables con función de protección eléctrica serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor. A continuación se describe cada una de estas pantallas eléctricas.

Pantalla sobre el conductor

Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal fin, se dispone sobre el conductor una capa semiconductora, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.

Pantalla sobre el aislamiento

Constituida por una parte semiconductora no metálica, asociada a una parte metálica.

• La parte semiconductora tiene misión análoga a la pantalla sobre el conductor.

• La parte metálica tiene por misión conducir a tierra las corrientes de capacidad, que puedan producirse en los cortocircuitos.

Está constituida por flejes de cobre recocido, de espesor 0,1 mm, aplicados en hélice. Como protección eléctrica se emplea la puesta tierra por ambos extremos de esta pantalla metálica.

Cubierta exterior no metálica

La cubierta exterior estará constituida por un compuesto termoplástico a base de Polietileno reticulado (XLPE), de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-10E.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

215.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros lineales tendidos y conectados en sus extremos.

Incluye el transporte, descarga de la bobina con grúa y la devolución de la bovina.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

m RED SUBTERRÁNEA DE MT FORMADA POR TRES CONDUCTORES UNIPOLARES DE 1X240 MM2 AL
Red subterránea de MT formada por tres conductores unipolares de 1x240 mm2 AL tipo RHZ1-OL H16 para 18/30 KV montados bajo tubo con guía, según REAT y Normas Particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.

ARTÍCULO 216.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

216.1. Definición

Las líneas de baja tensión que unen las luminarias con los cuadros eléctricos estarán constituidas por circuitos de 6mm2.

Las designaciones de estos cables son:

RZ1-K (AS) 6mm² Cu. (Luminarias viales)

SZ1-K (AS+) 6mm² Cu. (Proyectores de túnel)

216.2. Materiales

RZ1-K (AS) 6mm² Cu. (Luminarias viales)

Los circuitos proyectados para dar servicios a las luminarias viales están formados por cuatro cables unipolares con conductor de Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio. La tensión nominal de los conductores será de 0,6/1 kV y la sección de 6 mm2.

SZ1-K (AS+) 6mm² Cu. (Proyectores de túnel)

Los circuitos proyectados para dar servicios a los proyectores de túneles están formados por cuatro cables unipolares con conductor de Cobre electrolítico con aislamiento de silicona (S) y cubierta de poliolefina (Z1), con resistencia intrínseca al fuego. Son unos cables diseñados para tener una resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad. La tensión nominal de los conductores será de 0,6/1 kV y la sección de 6 mm2.

Cables fabricados de acuerdo con la siguiente normativa:

- UNE-EN 60332-1. –No propagador de la llama
- UNE-EN 50266. – No propagador del incendio
- UNE-EN 61034.-Baja emisión de humos opacos
- UNE-EN 50267.-Baja acidez y corrosividad de los gases.
- UNE-EN 50200.-Resistente al fuego.- Cat.PH90

Los empalmes y conexiones de conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Se realizarán utilizando piezas metálicas apropiadas, resistentes a la corrosión, a la acción de la intemperie y que aseguren un contacto eléctrico eficaz de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores.

Características técnicas:

Diámetro exterior: 7,8mm

Peso del cable: 115 Kg/Km

Radio mínimo de curvatura: 29 mm

Caída de tensión (cos φ=1): 6,8 V/A Km

216.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros lineales tendidos. Incluye el transporte, descarga de la bobina con grúa y la devolución de la bovina Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

m CIRCUITO ELÉCTRICO DE BT FORMADO POR CUATRO CABLES UNIPOLARES RZ1-K (AS)

Circuito eléctrico de BT formado por cuatro cables unipolares RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), montados sobre bandeja o bajo canalización soterrada. Medida la longitud ejecutada.

m CIRCUITO ELÉCTRICO DE BT FORMADO POR CUATRO CABLES UNIPOLARES SZ1-K (AS+)

Circuito eléctrico de BT formado por cuatro cables unipolares SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Según UNE 21123-4, instalada bajo canalización enterrada o en bandeja. Medida la longitud ejecutada.

ARTICULO 218.- PUESTA A TIERRA

218.1. Definición

Red destinada a la conexión de todas las partes metálicas que no estén en tensión (red de protección) y a aislar las altas tensiones que puedan ocurrir en la red de media de la red de baja tensión.

Tierra de protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Tierra de servicio

Se conectarán a tierra los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida.

218.2. Ejecución

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Están prohibidas expresamente las uniones mecánicas mediante grapa o perrillo. Todas las uniones serán mediante soldadura aluminotermica.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a la toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no existe influencia en la red general de tierra.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm2 de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm2 de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.

- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole. - La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².

- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta atierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

218.3. Medición y abono

La ejecución de las redes de tierra se abonará contra unidad realmente instalada y totalmente terminada.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

ud TOMA DE TIERRA DEL TRAFO

Circuito de toma de tierra de herrajes del transformador en interior de Centro de Transformacion, formado por cable de cobre aislado de 50 mm2, caja de seccionamiento y pequeño material, incluso mano de obra.

ud TOMA DE TIERRA DE CIRCUITO EXTERIOR

Circuito exterior de toma de tierra de herrajes para centro de transformación tipo interior, formado por red de cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas electrodos de puesta a tierra, grapas terminales y pequeño material. Totalmente instalado, conectado y funcionando. Medida la unidad ejecutada.

ud CIRCUITO DE TIERRA DE NEUTRO DE TRAFO

Circuito de toma de tierra de neutro del transformador en interior de Centro de Transformacion, formado por cable de cobre aislado de 50 mm2, caja de seccionamiento y pequeño material, incluso mano de obra.

ud CIRCUITO EXT DE TIERRA DE NEUTRO DE TRAFO

Circuito exterior de toma de tierra de neutro del transformador para centro de transformación tipo interior, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2, 3 picas electrodos de puesta a tierra, grapas terminales y pequeño material. Medida la unidad ejecutada.

ud PUESTA A TIERRA DEL CONDUCTOR NEUTRO DE LA RED DE BT

Puesta a tierra del conductor neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K. Medida la cantidad ejecutada.

ARTÍCULO 219.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

219.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto describir los armario destinados a contener los equipos de alimentación de corriente alterna.

219.2. Ejecución

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN- 60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

Estarán construidos con chapas de acero laminadas en frío, de 1,5 mm. de espesor, pintados al duco y secados al horno.

La accesibilidad al interior de los mismos se conseguirá por la parte frontal mediante tapas perforadas y puertas transparentes (S.I.C.), equipadas con bisagras y cerrojillos accionables por llave y estarán preparados para montaje empotrado, semiempotrado o de superficie, según los casos.

Serán de grado de protección IP-407, (tapa mas puerta) y en ejecución estanca IP-547.

Todo el conjunto de barras y bases, van montados en una bandeja metálica que sirve de apoyo y sujeción de los interruptores automáticos.

Los cuadros dispondrán en puerta del correspondiente portaplanos para alojar los planos de esquemas.

Todos los interruptores, automáticos o de corte en carga, que aparezcan en el cuadro tendrán el mismo poder de corte que el de cabecera, que se encuentra indicado en los planos. No siendo posible aplicar ninguna selectividad dada por ningún fabricante.

El cableado del interior del cuadro será cero halógenos según normas UNE 21147-1 e IEC 754-1, no propagador de la llama según normas UNE 20432-1 e IEC 332-1, ni de incendios según normas IEEE 383, IEC 332-3, UNE 20432-3, UNE 20427 y NFF 32070, de reducida emisión de humos según normas UNE 21172 e IEC 1034 y gases tóxicos según UNE 21174 y corrosivos, tipo H07ZR.

Tanto las entradas como las salidas se protegerán con disyuntores de corte omnipolar, de los calibres indicados en planos.

Todos los interruptores automáticos se conectarán a las barras y ordenados correlativamente como se indica en los planos.

Se utilizarán automáticos magnetotérmicos con curvas de disparo tipo B, C para la protección de líneas y aparatos de alumbrado y equipos receptores normales.

Los conductores de los circuitos de salida, tanto de fuerza como de mando o señalización, se llevarán a bornas de conexión, con números indicadores; situados en la parte inferior o superior de los cuadros (según los casos), identificándose los conductores de forma indeleble, mediante anillos numeradores de P.V.C. No admitiéndose la utilización de rotulaciones realizadas sobre cinta adhesiva.

El embarrado estará constituido por 3 fases, neutro y tierra; será de Cu electrolítico y tendrá hasta un 150 % de capacidad de la intensidad nominal prevista. Estará totalmente aislado con material antihigroscópico con propiedades antillana autoextinguible. El soporte del embarrado también será antihigroscópico. El embarrado podrá soportar sin daños intensidades simétricas de cortocircuito de un mínimo de 40 kA (valor eficaz).

Las barras correspondientes al neutro se dimensionarán con la misma sección que las de fase.

El conductor de protección o puesta a tierra se situará en el fondo.

Todas las partes del cuadro que no lleven corriente, se conectarán a la barra general de tierras mediante trena flexible de sección no inferior a 4 mm2.

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Interruptores diferenciales

Estos aparatos tienen la función de detectar y desconectar las partes del circuito, o bien los aparatos, en los cuales se presenta una corriente de defecto a tierra; además de eliminar instantáneamente, las faltas a tierra producidas por defecto de aislamiento, reduciendo al mínimo las causas más frecuentes de incendios de origen eléctrico. Todos los interruptores diferenciales serán protegidos contra disparos intempestivos, (sobretensiones pasajeras). Cuando se protejan circuitos que alimenten receptores con circuitería electrónica, los diferenciales irán protegidos además contra corrientes continuas pulsantes, debiéndose tener en cuenta las características propias de los equipos a proteger, siendo en este caso clase “A” y clase “A” superinmunizados “SI”.

Conexiones

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas.

219.3. Medición y abono

Se medirán por las unidades realmente ejecutadas:

UD CUADRO DE MANDO 160 A CON REARME 22 SALIDAS PARA ALUMBRADO

Cuadro de mando para alumbrado público y servicios auxiliares del túnel en armario de acero inoxidable con 22 salidas protegidas con magnetotérmicos y relés diferenciales de reconexión automática para alumbrado, y circuitos para puestos SOS, detector de CO2, sensor niebla y semáforos, formado por 1 Ud Interruptor corte general de 4P-160A, 22 Ud Rele diferencial con transformador toroidal regulable, reconexión automática, 22 Ud Interruptor automático magnetotérmico 4P-16A, 7 Ud Interruptor diferencial 2P-25A-30mA, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-16A, 6 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-6A, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 1P-10A, 1 cuadro de conmutación. Montado y conexionado. Medida la unidad ejecutada.

UD CUADRO DE MANDO 160 A CON REARME 26 SALIDAS PARA ALUMBRADO

Cuadro de mando para alumbrado público y servicios auxiliares del túnel en armario de acero inoxidable con 26 salidas protegidas con magnetotérmicos y relés diferenciales de reconexión automática para alumbrado, y circuitos para puestos SOS, detector de CO2, sensor niebla y semáforos, formado por 1 Ud Interruptor corte general de 4P-160A, 26 Ud Rele diferencial con transformador toroidal regulable, reconexión automática, 26 Ud Interruptor automático magnetotérmico 4P-16A, 7 Ud Interruptor diferencial 2P-25A-30mA, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-16A, 6 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-6A, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 1P-10A, 1 cuadro de conmutación. Montado y conexionado. Medida la unidad ejecutada.

UDCUADRO DE MANDO 200 A CON REARME 34 SALIDAS PARA ALUMBRADO

Cuadro de mando para alumbrado público y servicios auxiliares del túnel en armario de acero inoxidable con 34 salidas protegidas con magnetotérmicos y relés diferenciales de reconexión automática para alumbrado, y circuitos para puestos SOS, detector de CO2, sensor niebla y semáforos, formado por 1 Ud Interruptor corte general de 4P-200A, 34 Ud Rele diferencial con transformador toroidal regulable, reconexión automática, 34 Ud Interruptor automático magnetotérmico 4P-16A, 7 Ud Interruptor diferencial 2P-25A-30mA, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-16A, 6 Ud Interruptor automático magnetotérmico 2P-6A, 1 Ud Interruptor automático magnetotérmico 1P-10A, 1 cuadro de conmutación. Montado y conexionado. Medida la unidad ejecutada.

ARTÍCULO 221.- TENDIDO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

221.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto establecer el método a emplear en el tendido de los cables de baja tensión de 0,6/1kV.

221.2. Manejo y preparación de bobinas

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando. Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

221.3. Tendido de los cables en tubulares

<u>En zanja o bajo tubo</u>

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable. Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras. No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o equivalente, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

<u>En bandeja metálica</u>

En el interior de los túneles los cables serán siempre tendidos en bandeja metálica rígida (UNE-EN 61537) de 400x600mm. En los cambios de dirección se emplearán cajas de derivación y empalme con borneros. Están prohibidos expresamente los empalmes en el interior de las bandejas y de ser estrictamente necesarios, se realizarán en el interior de las cajas mencionadas.

221.4. Medición y abono

El tendido de cables en tubulares de zanjas se medirá y abonará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

m BANDEJA DE 400x60MM METÁLICA PERFORADA

Suministro e instalación de bandeja de 400x60 mm metálica perforada con tapa en acero galvanizado en caliente, para soporte y conducción de cables rléctricos incluso p.p. de soportes y piezas de unión. Según UNE-EN 61537. Medida la longitud ejecutada.

ud CAJA DE DERIVACIÓN ESTANCA CON BORNAS BAJO PROYECTOR DE TÚNEL

Caja de empalme y derivación de alumbrado público con 5 bornas de entrada-salida para cable de hasta 25 mm2. Realizada en poliéster reforzado con fibra de vidrio, grado de protección IP65, tapa única para cables y bornas, seccionadora, extraíble desde el frente dotada de maneta y tornillo imperdible, con marcado CE, fabricado el conjunto de acuerdo al REBT y normas UNE de aplicación, montada en superficie y conexionado de líneas, incluso pequeño material. Medida la unidad instalada.

CAPÍTULO IV.- METALES

ARTÍCULO 240.-BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL
240.1.- DEFINICIÓN

Las barras corrugadas a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón armado y armaduras pasivas en el hormigón pretensado, cumplirán con lo establecido en la "Instrucción de hormigón estructural" (EHE), así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia, en las armaduras de refuerzo en el hormigón armado y armaduras pasivas del hormigón pretensado. El tipo a utilizar en cada caso, figura en los planos correspondientes.

La marca del acero a emplear en barras corrugadas deberá estar en posesión del sello "CIETSID", homologado por el Ministerio de Fomento, en la fecha de la firma del Contrato.

PARTE 3ª: EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.

- Retirada y extendido en su emplazamiento definitivo de los materiales objeto de desbroce.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

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

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

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

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos en proyección horizontal.

El precio aplicable es m² Desbroce. Se incluye en el precio la remoción de los materiales objeto de desbroce así como su retirada, transporte y extendido en vertedero.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1.- Derribo de estructuras

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que, como mínimo, será de cincuenta centímetros (0,50 m) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

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.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de Obra.

301.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán los muros y obras de fábrica demolidos por metros cúbicos (m³), medidos por su cubicación real. El precio aplicable en estos casos será

- m³ Demolición de macizos.
- m^2 Demolición de estructuras.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas se consideran incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado, a excepción del firme en tramos abandonados, que se medirá por metros cuadrados (m2) realmente levantados, y se abonará conforme al precio

- m2 Demolición de firme.

En todo caso sólo será de abono la demolición de los elementos incluidos en las mediciones del proyecto, no siéndolo, en ningún caso, la excavación de la explanación, zanjas o pozos, aunque para ello se requiera el uso de explosivos.

Los precios incluyen la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las obras.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- DEFINICIÓN

Este artículo es aplicable a las excavaciones en zanjas y pozos, a la excavación en cimientos de estructuras y a las excavaciones de las cunetas de guarda o de pie de terraplén.

La excavación será no clasificada (según define el Artículo 320 del PG-3, versión Abril 2004).

321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavación se suplementarán con hormigón de baja dosificación de cemento, que no será de abono en estos casos.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1ª) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2ª) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

3ª) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

4ª) Las excavaciones se entibarán bajo responsabilidad del Contratista, prevaleciendo siempre el criterio del Ingeniero Director.

5ª) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

6ª) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7ª) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor modificado.

8ª) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

9ª) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.

10ª) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11ª) La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

321.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones o anchos teóricos en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada. En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de los productos removidos a vertedero, acopio o lugar de empleo. Cuando la excavación se realice en roca, el precio incluye los materiales, maquinaria y operaciones necesarios para realizarla correctamente.

El precio aplicable a las mediciones así obtenidas será:

- m^3 Excavación en zanjas y pozos.

Si en los planos se incluyen secciones transversales, se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos de dichas secciones y de las profundidades realmente ejecutadas.

CAPÍTULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.
330.3.- MATERIALES

330.3.2.- Empleo

El material de relleno en coronación de terraplén y sobre el fondo de la excavación en desmonte tendrá, donde se indica en los planos correspondientes, unas características tales que la explanada quede clasificada, según la Orden Circular 1/99 sobre la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

El material empleado en cimiento y núcleo será, al menos, suelo tolerable.

En coronación se empleará material de suelo seleccionado según el PG-3, con CBR>10.

El relleno de bermas se realizará en su parte más superficial, con material de las siguientes características:

- Suelos cuyo cernido, o material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso (# 0,080 > 25%), bien de tipo tolerable —con un contenido de sales solubles, incluido el yeso, inferior a dos décimas porcentuales (0,2%)—, adecuado o seleccionado. Dicho material se colocará en un espesor igual o superior a veinte centímetros (20 cm).
- El relleno de las zonas saneadas se realizará disponiendo una capa drenante en el cimiento del relleno, constituida por un material permeable y estable frente al agua, de características no inferiores a las de suelo seleccionado, compactado hasta alcanzar el 100% de la densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado, con una humedad de compactación no inferior a la óptima Proctor menos 1 punto.

330.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

330.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

330.5.1.- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

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

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos, en la forma que le ordene el Ingeniero Director. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Para asegurar la buena cimentación de los terraplenes en el contacto con el terreno, se deberá proceder a la retirada o taqueo de cuantos bolos, rocas o elementos extraños se encuentren en la zona de ejecución del terraplén.

330.5.2.- Extensión de las tongadas

Los materiales que van a formar parte del terraplén, cuyas condiciones ya han quedado establecidas en los apartados correspondientes, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles. Este espesor, medido después de compactar, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 4 %.

330.5.3.- Drenaje de la obra durante su construcción.

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrán ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos, y en algunos casos disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del 4%, evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

330.5.4.- Compactación

A efectos de compactación, se satisfarán las siguientes prescripciones:

- El cimiento y el núcleo se compactarán al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor modificado.
- La coronación, en sus cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén, y el relleno sobre los fondos de excavación de desmonte, se compactarán al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor modificado.

Con el fin de atenuar los asientos diferenciales entre estribos de estructuras y terraplenes adyacentes, se ejecutarán las cuñas de transición conforme a lo establecido en el Artículo 102 del presente Pliego.

330.5.5.- Control de asientos

Se realizarán controles de asientos en todos los terraplenes o pedraplenes. En aquellas zonas de más de 10 m de relleno, se procederá a la instrumentación del mismo para complementar el control de asientos.

330.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, con arreglo a este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos, en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce

o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada. Se considera incluida en el precio la retirada o taqueo de bolos en la superficie de cimentación del terraplén. También se incluyen en el precio, todas las medidas e instrumentación necesaria para efectuar el control de asientos en rellenos de núcleo de terraplén.

El precio aplicable será:

- m^3 Terraplén, pedraplén o todo-uno con materiales procedentes de la traza
- m^3 Terraplén, pedraplén o todo-uno con materiales procedentes de préstamos

El precio es independiente de la zona de terraplén: cimiento, núcleo o coronación, zona esta última que deberá tener características de suelo seleccionado. Se incluye la extensión, humectación, compactación, nivelación y refino en todos los casos.

El precio incluye, además, la excavación, el canon, carga sobre camión, transporte a lugar de empleo y descarga, así como todos los gastos e impuestos de la autorización legal y los derivados de la restauración que sea necesario realizar en las zonas de préstamos.

Los cambios de procedencia de materiales respecto a las previstas en el Proyecto no podrán dar lugar a modificaciones al alza del precio de las unidades de relleno.

Los trabajos, equipos y materiales empleados para el control y seguimiento de asientos en las zonas que se precise, no son objeto de abono independiente, considerándose incluidos en el precio del terraplén.

El relleno en bermas se medirá por metros cúbicos m^3 realmente ejecutados, deducidos de la superficie de berma en las distintas secciones tipo, multiplicada por la longitud de cada tipo de sección. El precio aplicable será:

- m^3 Rellenos en bermas.

El relleno en las zonas de saneo se medirá por metros cúbicos m^3 realmente ejecutados, deducidos de la superficie saneada deducida de los perfiles realizados. El precio aplicable será:

- m^3 Relleno de material drenante en zonas de saneo.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.3.- MATERIALES

Los materiales a emplear estarán exentos de tierra vegetal.

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes.

Se exceptúan los empleados en el relleno de zanjas de tuberías, que cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de abastecimiento de aguas.

332.5.2.- Extensión y compactación

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

La compactación se hará empleando compactadores vibratorios manuales, hasta alcanzar el cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor modificado.

332.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, si lo han sido según los planos y especificaciones del Proyecto y órdenes escritas del Director, medidos por perfiles obtenidos antes y después de su ejecución y compactación. El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos.

Los precios aplicables a las mediciones así obtenidas serán:

- m3 Relleno localizado en zanjas y pozos
- m3 Relleno de material filtrante en trasdós de obras de fábrica

PARTE 4ª: DRENAJE

CAPÍTULO I.- CUNETAS

ARTÍCULO 400.- CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA
400.1.- DEFINICIÓN

La forma, dimensiones y materiales empleados en las cunetas, canaletas y pasos de vaguada ejecutados en obra revestidos de hormigón serán los indicados en los correspondientes planos.

Los elementos de hormigón (en masa) se ejecutarán con hormigón en masa del tipo HM-20. Todos los elementos estarán perfectamente nivelados, con las pendientes reflejadas en los planos.

Las cunetas y canaletas revestidas se ejecutarán por paños alternos o mediante extendedoras de cunetas. La separación entre juntas será de 3 m.

Las incorporaciones de todas las cunetas no revestidas a las arquetas de salida se revestirán en, al menos, 3 m de longitud.

400.2.- MATERIALES

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

400.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas y canaletas se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados si lo han sido conforme a este proyecto o a las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Las conexiones entre cunetas de desmonte a cuneta de guarda, y la conexión entre la cuneta de guarda a la cuneta de desmonte se medirán por unidades, y los precios aplicables son:

PARTE 5ª: FIRMES

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS
510.1.- DEFINICIÓN

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

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

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

510.2.- MATERIALES

510.2.2. Inalterabilidad

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

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

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

510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 - EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA>40	EA>35	EA>30

510.2.4. Plasticidad

El material será "no plástico", según la Norma UNE 103104.

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, será inferior a treinta (30).

510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masas)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15.32	7.21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

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

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

510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1. Densidad

La compactación se prolongará hasta alcanzar el 100% de la densidad "Proctor modificado" (UNE 103501).

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla siguiente, establecida según las categorías de tráfico pesado.

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicando por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

El precio aplicable será: m^3 Zahorra artificial.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

CAPITULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

ARTICULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU
512.1.- DEFINICIÓN

El tipo de suelo a emplear será estabilizado con cemento tipo S-EST3.

Se cumplirá lo establecido en el artículo 512 del PG-3, (versión Abril 2004), en su redacción dada en la O.C. 10/02 Secciones de firme y capas estructurales de firme.

512.2 - MATERIALES

512.2.2.- Cemento

El cemento a emplear en suelo cemento será, salvo justificación en contra, de clase resistente 32,5N (32,5 para cementos especiales), si bien el Ingeniero Director de las obras podrá exigir la uti-lización de cemento resistente a los sulfatos si la naturaleza del terreno en contacto con este material así lo indicase.

El principio de fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h) según la UNE-EN 196-3 si se realiza la extensión de la capa de anchura completa y tres horas (3 h) si se hiciera por franjas.

512.2.3.- Suelo

512.2.3.1.- Características generales

Los materiales que se vayan a estabilizar serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan en ningún caso materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado).

Los materiales no presentarán reactividad potencial con los álcalis de éste. En materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

$SiO_2 > R$ cuando $R >= 70$

$SiO_2 > 35 + 0,5 \cdot R$ cuando $R < 70$

512.2.3.2.- Granulometría

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la tabla siguiente:

GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE SUELO	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
ESTABILIZADO	80	2	0,063
S-EST3	100	>20	<35

512.3.- TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

El tipo y composición de la mezcla de suelo, cemento y agua serán tales que el suelo estabilizado tenga, un contenido de cemento igual o superior al 3% en masa de suelo, una compresión simple, a 7 días, igual o superior a 1,5 MPa (NLT-305) y una densidad (Proctor modificado) igual o superior al 98% de la densidad máxima.

512.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Se admite una tolerancia en la humedad de un uno por ciento (±1 %) de la fijada en la fórmula de trabajo.

512.5.5.- Distribución del cemento

Si la puesta en obra se realizara con extendedora, estará dotada de los dispositivos necesarios para lograr una precompactación mínima, a la salida de la viga maestra, del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

512.5.7.- Compactación

La densidad a obtener será superior a dos kilogramos por decímetro cúbico, admitiéndose un cinco por ciento (5 %) de determinaciones inferiores pero nunca por debajo de un kilogramo novecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,950 Kg/dm3.).

512.5.10.- Curado y protección superficial

Sobre la mezcla compactada se aplicará una emulsión tipo EAR-1 a razón de 0,5 kg/m2 con un contenido de betún residual del sesenta por ciento (60 %).

512.11.- MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por los metros cúbicos de suelo estabilizado “in situ” realmente ejecutados, una vez compactado, medidos por las secciones teóricas indicadas en los planos del proyecto, no siendo objeto de abono los excesos sobre estas secciones teóricas.

El abono se hará conforme al correspondiente precio del Cuadro de Precios: m^3 Suelo estabilizado “in situ” SC-3, que incluye el cemento, el árido, la obtención de la fórmula de trabajo, fabricación de la mezcla, preparación de la superficie existente, transporte, extensión, compactación , contención lateral de la tongada, ejecución de juntas, ejecución de tramos de prueba, correcciones de refino y cuantos medios, maquinaria y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución de la unidad.

512.12.- CONTROL DE CALIDAD

512.12.1.- Control de la procedencia de los materiales

512.12.1.1.- Cemento

Se seguirán las prescripciones del Artículo 202

512.12.1.1.- Suelo

Se considerará como lote la cantidad de material de cada suelo utilizada diáriamente. Si está excediera de los cinco mil metros cúbicos (5.000 m3), o fracción, se realizarán tanto lotes como el resultado de dividir la cantidad de suelo por cinco mil (5.000). Se tomarán las muestras y se realizaran los ensayos que marca el Artículo 512.9.1.3. del Anejo 2 de la O.C. 10/2002 Secciones de firme y capas estructurales de firme.

512.12.2.- Control de ejecución

Se efectuará de acuerdo con el Artículo 512.9.2. del Anejo 2 de la O.C. 10/2002 Secciones de firme y capas estructurales de firme.

512.12.3.- Control de recepción de la unidad terminada.

Se efectuará de acuerdo con el Artículo 512.9.3. del Anejo 2 de la O.C. 10/2002 Secciones de firme y capas estructurales de firme.

CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
530.1.- DEFINICIÓN

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

Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con el Artículo 530 del PG-3, (versión Abril 2004).

530.2.- MATERIALES

530.2.1.- Ligante hidrocarbonado

Según la O.C. 5/2001 el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- FM 100

- EAL1, ECL1, EAI, ECI

Se empleará, en principio, emulsión asfáltica ECI en riego de imprimación.

El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otro ligante, sin haber por ello modificación alguna en los precios.

530.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

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

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

La dotación prevista, en principio, para la emulsión y el árido son:

Emulsión: 1,35 Kg/m².

Árido: 5 l/m^2

La dotación de betún residual será de 0,7 Kg/m^2.

530.7.- MEDICIÓN Y ABONO

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

El precio aplicable será: t Emulsión ECI en riego de imprimación.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente medidas por pesada directa en báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido. El precio aplicable será: t Árido tipo A 5/2.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA
531.1.- DEFINICIÓN

Los riegos de adherencia se aplicarán entre cada dos capas de mezcla bituminosa.

Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con el Artículo 531 del PG-3, (versión Abril 2004.

531.2.- MATERIALES

Según la O.C. 5/2001 el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1, ECR-1, ECR-1, ECR-1-m, ECR-2-m.

Se empleará, en principio, emulsión asfáltica ECR-1 en riegos de adherencia.

El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otro ligante, sin haber por ello modificación alguna en los precios.

531.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

La dotación de ligante hidrocarbonado será de 0,8 Kg/m^2 en el caso de riego bajo capa de rodadura drenante y de 0,5 Kg/m^2 en los restantes casos.

La dotación de betún residual será de 0,54 Kg/m^2 , salvo en el caso de riego bajo capa de rodadura drenante en cuyo caso será de 0,92 Kg/m^2.

El Director de las obras podrá modificar las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

531.7.- MEDICIÓN Y ABONO

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

El precio aplicable será:

– T Emulsión ECR-1 en riego de adherencia, termoadherente.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
542.1.- DEFINICIÓN

Se definen los siguientes tipos de mezclas bituminosas en caliente:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura

- Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 en capas de rodadura e intermedia

- Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25 en capa base

Estas unidades de obra serán realizadas de acuerdo con el Artículo 542 del PG-3, (versión Abril 2004).

542.2.- MATERIALES

542.2.1.- Ligante hidrocarbonado

Los ligantes a emplear en M.B.C. serán betunes asfálticos B-60/70 en todas las capas.

542.2.2.- Áridos

542.2.2.1.- Características generales

El árido grueso a emplear en capa de rodadura será de naturaleza cuarcítica, ofídica o basáltica. En capas inferiores se podrá emplear un árido calizo. El árido fino puede ser de naturaleza caliza en todas las capas.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la UNE - EN - 933 - 9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE - EN - 933 -8 deberá ser superior a cuarenta (40).

542.2.2.2.- Árido grueso

542.2.2.2.1.- Definición

Se define como árido grueso a la parte de árido total retenido en el tamiz 2 mm de la UNE - EN 933 - 2

542.2.2.2.3.- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, será inferior a veinticinco (25).

542.2.2.2.4.- Resistencia a la fragmentación

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles no será superior a 30 en capa de base ni a 25 en capas intermedia y de rodadura convencional. En capa de rodadura drenante el coeficiente de desgaste Los Ángeles no será superior a 20.

542.2.2.2.5.- Resistencia al pulimento en capa de rodadura

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la NLT - 174, deberá ser superior a 0.50

542.2.2.2.3.- Árido fino

542.2.2.2.3.1.- Definición

Se define como árido a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0.063 mm de la UNE - EN 933-2.

542.2.2.2.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino será arena procedente de machaqueo.

542.2.2.2.2.3.- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas.

542.2.2.2.2.4.- Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

542.2.2.2.4.- Polvo mineral

542.2.2.2.4.1.- Definición

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0.063 mm de la UNE - EN 933-2.

542.2.2.2.4.2.- Procedencia

El polvo mineral (filler) será totalmente de aportación (cemento tipo CEM V/A 32,5 UNE 80301:96), excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos, en capas de rodadura e intermedia. En el caso de la capa de base, será de aportación (cemento tipo CEM V/A 32,5 UNE 80301:96) el cincuenta por ciento (50%) en masa del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos.

542.2.2.2.4.3.- Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3)

542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Las curvas granulométricas deberán ajustarse, en cada caso, a los husos siguientes:

CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE					
HUSO GRANULOMÉTRICO	40	25	20	12,5	8
S-20	—	100	80-95	64-79	50-66
S-25	100	80-95	73-88	59-74	48-63
G-25	100	75-95	65-85	47-67	35-54

CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE						
HUSO GRANULOMÉTRICO	4	2	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
S-20	35-50	24-28	11-21	7-15	5-10	3-7
S-25	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
G-25	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5

La relación ponderal aconsejada entre los contenidos de filler y betún, será de 1,3 para la capa de rodadura y 1,1 en capa de base.

El contenido de ligante bituminoso en peso respecto del árido, incluido el filler, salvo indicación en contraria del Director de las obras, será al 3,5 % en capa de base y al 4,75% en capa de rodadura.

El Ingeniero Director indicará la fórmula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La planta asfáltica será automática, discontinua y de una producción superior a ciento sesenta toneladas por hora (160 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de filler de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de diez mil litros (10.000 l).

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del ±2% y el filler de aportación, del ±10%. La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ±2°C. El porcentaje de humedad de los áridos a la salida del secador será inferior al 0,5%.

La extendedora tendrá una capacidad mínima de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h) y estará provista de palpador electrónico.

El Ingeniero Director podrá exigir la instalación de más de una planta y de varios equipos de extendido, si lo considera necesario por razones de plazo.

542.4.2.- Elementos de transporte

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La altura de la caja y la cartola trasera, serán tales que, en ningún caso, exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Se emplearán cobertores de la caja.

542.4.4.- Equipo de compactación

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes, como mínimo:

En primer lugar, tras la extendedora:

- Compactador de neumáticos de peso no menor de doce toneladas, (12 t), con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2 t), con una presión de los neumáticos de nueve kilogramos por centímetro cuadrado (9 kg/cm²). Este compactador no debe alejarse de la extendedora más de cincuenta metros (50 m), debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables. En ningún caso, se regarán los neu-máticos con agua.

Detrás, como alisadora y terminadora:

- Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho toneladas (8 t).

La compactación se hará mientras la mezcla esté lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre 151ºC. y 130ºC. Los compactadores de neumáticos pesados actuarán inmedia-tamente detrás de la extendedora, con las precauciones oportunas, en la zona donde la mezcla esté entre 151ºC. y 143ºC. y los compactadores de llanta lisa hasta la zona de temperatura 130ºC. Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que los vigilantes que deberá dedicar el Contratista a ello, irán corriendo según varíe la temperatura de la mezcla, para lo cual, el contratista les proveerá de termómetros adecuados. Habrá una marca en la zona límite de los 143ºC. y otra en los 130ºC. Por debajo de éstos se suspenderá la compactación. En dichas zonas, deberá lograrse la densidad exigida.

Para una producción de la planta igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h), se añadirá un segundo compactador de neumáticos, con recogedor para la arena que arranquen las ruedas.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las condiciones exigidas en este Pliego y cuente, al menos, con un compactador de neumáticos y sea aprobado por el Ingeniero Director.

La formación de acopios se hará como señala el PG-3, (versión Abril 2004). Se advertirá la formación con el tiempo necesario para su control, proscribiéndose los acopios no controlados.

Para iniciar la fabricación deberá estar acopiado y controlado al menos el material necesario para trabajar 300 horas con un mes de anticipación a fin de preparar la fórmula de trabajo. El resto se irá acopiando por separado, en acopios para, al menos, 50 horas de fabricación, que deberán terminarse una semana antes de su empleo. Un mes antes de empezar la extensión del aglomerado, se tendrá seleccionada y estudiada la cantera o canteras de las cuales van a proceder los áridos.

Los acopios se realizarán siguiendo las normas aconsejadas para evitar segregaciones.

No se admitirán acopios que presenten recorridos en los tamices superiores al 4 ASTM, mayores del 16% y en los inferiores al 4 ASTM, superiores al 10%. En caso de aparecer estas diferencias el Contratista podrá efectuar, a su costa, una homogeneización del acopio y deberá facilitar una toma de muestra, al menos, en 30 puntos, a distintas alturas y posiciones, para aplicar los criterios anteriores y aprobarlo si procede.

Igualmente deberán rechazarse los acopios sucesivos que presenten diferencias superiores ±5% en la medida respecto a los iniciales, a no ser que se estudie y se apruebe previamente una nueva fórmula de trabajo.

Los áridos nunca se descargarán en los acopios que se estén utilizando para la fabricación del aglomerado. El consumo de áridos en la planta se hará siguiendo el orden de llegada. El acopio de arena permanecerá tapado.

542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por éste. El Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

Las mezclas bituminosas se ajustarán a los criterios del método Marshall, de acuerdo con lo especificado en la Tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS	
Nº de golpes por cara	75
Estabilidad (KN)	>10
Deformación (mm)	2 - 3,5
-Huecos en mezcla (%)	
Capa de rodadura	3 - 5
Capa intermedia	4 - 8
Capa de base	5 – 9
CARACTERÍSTICAS	
S-20 y G-20	≥14

La resistencia a la deformación plástica se valorará mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173/84. En las capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación, en el intervalo 105 a 120 minutos, no será superior a 15.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

Durante este proceso se extraerá el filler natural contenido en los áridos para sustituirlo por el filler de aportación, hasta conseguir que el porcentaje del primero en peso sobre el total de la mezcla, sea inferior al 2%.

El predosificador dispondrá al menos de cinco tolvas.

La planta de fabricación será discontinua y deberá disponer de pesada independiente para el filler de aportación en báscula con sensibilidad de un kilogramo (1 Kg).

Las temperaturas de los áridos y del betún a la entrada del mezclador, así como la temperatura de la mezcla a la salida de la planta serán fijadas por el Ingeniero Director de las Obras, quien fijará asimismo las tolerancias para las mismas.

La fabricación del aglomerado, para capa de rodadura, solamente será de día, salvo permiso expreso del Ingeniero Director de las Obras, en cuyo caso será necesaria iluminación y señalización suficiente para asegurar la calidad geométrica de la mezcla y la seguridad del usuario.

542.5.5.- Transporte de la mezcla

El transporte de las mezclas de la planta a la obra de extendido será efectuado en vehículo con camas metálicas, que deberán ser limpiadas de todo cuerpo extraño, antes de la carga.

Antes de la carga se podrá engrasar ligeramente, pero sin exceso, con aceite o jabón el interior de las camas. La utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o de mezclarse con él (fuel, mazurt, etc.) queda totalmente prohibida. El mismo producto se usará en las palas y rastrillos de los peones del extendido.

La altura de fondo de la cama y de la cartela trasera serán de tal forma que en ningún caso haya contacto entre la cama y la tolva de la extendedora.

El camión deberá obligatoriamente estar equipado permanentemente de una lona apropiada, capaz de proteger las mezclas y evitar su enfriamiento. Cualquiera que sea la distancia de transporte, las condiciones meteorológicas, etc., esta lona será obligatoriamente colocada desde el final de carga, en la planta y deberá permanecer hasta el vaciado de la cama en la tolva de la extendedora.

La descarga de los camiones en la tolva de la extendedora será completa, los restos eventuales de las mezclas enfriadas deben ser eliminados antes de cargar el nuevo camión.

La aproximación de los camiones a la extendedora será hecha sin choque, de hecho convendrá que en la última fase de la maniobra sea la extendedora la que se acerque al camión estando este parado y en punto muerto. No se permitirán paradas de extendedora, para lo cual la velocidad de extendedora y capacidad de tolva y camión deberán elegirse adecuadamente.

542.5.6.- Extensión de la mezcla

La temperatura mínima de extendido será fijada por el Ingeniero Director de las Obras.

No se admitirá la entrada de camiones en la zona de extendido con las ruedas sucias.

Después de bascular el camión, en ningún caso se admitirá que la tolva quede vacía, para evitar el enfriamiento de la mezcla.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita. No habrá paradas de la extendedora por razón alguna, salvo averías, cambio de velocidad o terminación del trabajo.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min).

Para la ejecución de las juntas se seguirá el criterio de no superponer las juntas longitudinales con las de la capa inferior, teniendo un desfase mínimo de veinte centímetros (20 cm).

La anchura mínima de extendido será de 3 m y la máxima de 8 m en capas de base e intermedias y de 7 m de en rodadura, debiendo ser, en cualquier caso, aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Sin embargo, la junta longitudinal de la capa de rodadura estará exactamente en la línea de separación de carriles y por ningún motivo bajo la zona de rodadura del tráfico.

La temperatura tomada después del extendido y antes de iniciar la compactación para las mezclas será fijada por el Ingeniero Director de las Obras.

542.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

542.7.3.- Regularidad superficial

La regularidad superficial, medida por el Índice de Regularidad Internacional (IRI), será tal que los valores de éste, expresado en decímetros por hectómetro (dm/Hm), resulten no superiores a los indicados en la siguiente tabla:

CAPA	PORCENTAJE DEL TRAMO		
	50	80	100
Rodadura	1,5	2,0	2,5
Intermedia	1,5	2,0	2,5
Base	2,0	2,5	3,0

542.9.- MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control del lote. En ningún caso será de abono el empleo de aditivos. El precio a aplicar será:

- t Betún asfáltico tipo 60/70.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada, descontando el peso de ligante obtenido según el párrafo anterior. En dicho abono se considerarán incluidos el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos y polvo mineral que no sea de aportación. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de

espesor sobre los indicados en las secciones-tipo definidas en los planos del proyecto no se abonarán en ningún caso.

Los precios aplicables a los distintos tipos de mezclas bituminosas en caliente serán:

- Ud Pavimentación en paradas de bus y obras auxiliares.
- t Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.
- t Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- t Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25

El polvo mineral de aportación se abonará por toneladas (t), obtenidas pesando en obra sobre albarán de origen y certificado de garantía del fabricante.

CAPÍTULO VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 561.- ACERA
561.1.-DEFINICIÓN

Se entiende por acera el conjunto formado por un bordillo prefabricado sobre el que se asientan un grupo de canalizaciones separadas con arena y una losa de hormigón HM-20/F/40/11a que cubre el conjunto y sirve como acera propiamente dicha.

561.2.-EJECUCIÓN

561.2.1.-Bordillos

Se ejecutarán con hormigón HM-20/F/40/11a ó superior, según el artículo 610 del PG-3175, fabricados con ridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento Portland CEM II/A.

La longitud mínima de las piezas será de un metro.

El asiento de las piezas se realizará sobre una capa de hormigón HM-20/F/40/IIa que cubre un conjunto de canalizaciones. En el caso de que se observe un rasanteo deficiente de este hormigón para la buena colocación de los bordillos, se rebajará un mínimo de dos (2) centímetros en cota y se preparará el asiento con mortero M 200, de acuerdo con el artículo 611 del PG-3/75.

561.2.2.-Arena

Podrá utilizarse arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales. Deberá estar exenta de suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

561.2.4.-Losa de hormigón HM-20/P/40/1Ia para acera

Se realizará de acuerdo con las especificaciones del PG-3/75 en sus artículos 610 y 630.

561.3.-MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonara según el siguiente precio:

- m2 Pavimentación y acerado de superficies con loseta hidráulica, incluso hormigón de nivelación.

El precio comprende el conjunto de materiales descritos, solera de mortero en caso de que sea necesaria, bordillo prefabricado, arena, y todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

570.1. DEFINICIÓN

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada.

570.2.- MATERIALES

570.2.3.- Bordillos prefabricados de hormigón

570.2.3.1.- Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón HM-20. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas y las que no encajen bien con las contiguas.

Las dimensiones serán las que figuran en los planos.

La longitud mínima será de un (1) metro.

Las piezas se fijarán sobre el firme mediante resinas. En el caso de disponerse el bordillo sobre tierras, se asentará sobre una capa de hormigón HM-15 de quince centímetros de espesor mínimo, que abrazará lateralmente al bordillo en una altura de cinco centímetros.

570.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por metros lineales realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, y el abono por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Los precios aplicables para el abono según el tipo de bordillo serán los siguientes:

- m Bordillo tipo 1 en coronación de terraplén.
- M Bordillo tipo remontable en glorietas e isletas.

En los precios se incluyen la fabricación y el transporte del bordillo, excavación en su caso, de la caja y nivelación, la colocación, el rejuntado con mortero de cemento M-700 y el material adherente para la fijación del bordillo en el pavimento o el hormigón de asiento, según el caso.

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

Será de aplicación la Orden Circular 325/97 T, de 30 de Diciembre de 1.997, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

700.3.- MATERIALES

Se emplearán los siguientes materiales por cada tipo de vial:

- Marcas viales longitudinales: Pintura termoplástica de aplicación en caliente.
- Marcas viales superficiales: Pintura termoplástica de doble componente en frío.
- Marcas viales en desvíos provisionales y señalización de obra: Pintura acrílica.

700.3.1.- Características

Las pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y microesferas de vidrio deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Las microesferas de vidrio a emplear cumplirán las especificaciones del Artículo 289 del PG-3.

700.3.2.- Dosificación

El consumo de material será de 3 Kg/m^2, necesarios para un espesor de capa de unos 2 mm dependiendo del estado del pavimento sobre el que se aplique.
Las dosificaciones mínimas de las marcas viales serán:

Pinturas termoplásticas en caliente: 3,00 kg/m2 de material base y 0,50 kg/m2 de microesferas.

Pinturas termoplásticas en frío (dos componentes):

	Componente "A"
Resinas y aditivos	0 %
Pigmento	25 %
Cargas	35%
Microesferas	20 %

	Componente "B"
Peróxido de benzoilo	0,8 al 1,2 %

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3), debiendo haber superado, en dicho ensayo, los 100.000 pasos de rueda en el último ciclo sobrepasado.

700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales alcanzarán los valores mínimos siguientes:

VISIBILIDAD NOCTURNA

Medida a través del coeficiente de retrorreflexión (RL /mcd.lx-1.m-2)

TIPO DE MARCA VIAL	R_L		
	30 días	180 días	730 días
PERMANENTE	300	200	100
TEMPORAL	150		

VISIBILIDAD DIURNA

El factor de luminancia (β) será, al menos 0,30, en marcas viales permanentes y 0,20, en el caso de marcas viales temporales.

Resistencia al deslizamiento

El valor del coeficiente de resistencia al deslizamiento, medido con el péndulo SRT (Skid Resistance Tester), no será inferior a 45.

700.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN

Se empleará una máquina pintabandas automática con tres operarios como mínimo y un camión o furgón para el suministro de materiales.

700.6.- EJECUCIÓN

700.6.1.- Preparación de la superficie de aplicación

Deberán haber transcurrido, al menos, veinticuatro horas, entre el extendido de la capa de rodadura y la ejecución de la marca vial.

La superficie estará completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

La temperatura del pavimento sobre el que se aplica la pintura deberá estar comprendida entre los 10ºC y 35ºC, su humedad deberá ser inferior al 4% y la humedad relativa del aire, en el momento de su aplicación será como mínimo del 95%.

700.6.2.- Aplicación.

Las marcas con sistema de aplicación termoplástico en caliente serán de secado instantáneo y se aplicarán por pulverización, con la adición de microesferas de vidrio.

Las marcas con sistema de aplicación termoplástico de doble componente en frío se aplicarán por extrusión.

700.8.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de las marcas viales permanentes será de dos (2) años, contados a partir de la fecha de su aplicación.

700.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

700.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las marcas viales longitudinales se efectuará por metros realmente pintados en obra, si lo ha sido de acuerdo con el Proyecto, no midiendo, por tanto los vanos. Su abono, que comprende la preparación de la superficie, replanteo, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución, se realizará conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios que son los siguientes:

- m Marca vial reflexiva de 0,10 m de ancho realmente pintada.
- m Marca vial reflexiva de 0,15 m de ancho realmente pintada.
- m Marca vial reflexiva de 0,30 m de ancho realmente pintada.
- m Marca vial reflexiva de 0,40 m de ancho realmente pintada.

En los demás casos (flechas, isletas, símbolos, etc.), la medición se efectuará por metros cuadrados realmente pintados si lo ha sido de acuerdo con este Proyecto, deducidos del plano correspondiente. El precio comprende todas las operaciones y materiales necesarios para conseguir la correcta ejecución de la unidad, incluido su replanteo previo.

El precio aplicable será:

- m² Superficie realmente pintada en marcas viales.

Estos precios serán inalterables, sean cuales fueren la dosificación de pintura, termoplásticos y microesferas de vidrio necesarias.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación la Orden Circular 325/97 T, de 30 de Diciembre de 1.997, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

701.3.- MATERIALES

El material empleado como sustrato en las señales, placas, hitos kilométricos, hitos miriamétricos y carteles laterales será acero galvanizado. En los carteles dispuestos en pórticos y banderolas se empleará aluminio.

El nivel de retrorreflexión de las señales verticales de código, placas e hitos será el 2 y el de los carteles verticales y paneles complementarios el 3.

701.3.1.- Características

El fabricante dispondrá de un certificado, emitido por laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

Los elementos de sustentación y anclaje de las señales deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx.m-2) en materiales de nivel 3 serán:

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta_1;\beta_2=0^o$)		
	5°	15°	30°
0,1°-0,33°	Zona A		
0,33°-1,0°	Zona B		

El fabricante presentará un certificado, para la aceptación por parte del Director de las Obras, donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de todos los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se vayan a disponer en la obra.

701.4.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

701.4.1.- Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

701.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

701.5.1.- Zona retrorreflectante

701.5.1.1.- Características fotométricas

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), durante el período de garantía, para la zona retrorreflectante de nivel 2 de las señales y carteles verticales de circulación, medidos para 0,2º de ángulo de observación y 5º de ángulo de entrada, con un ángulo de rotación de 0º, serán:

COLOR	R'(cd.lx-1.m-2)
Blanco	200
Amarillo	136
Rojo	36
Verde	36
Azul	16

En la zona retrorreflectante de nivel 3 de las señales y carteles verticales de circulación, durante el período de garantía, los valores del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) serán, al menos, el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º y 0,33º de ángulo de observación y 5º de ángulo de entrada, siempre con un ángulo de rotación de 0º, en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación, de acuerdo con lo establecido en el apartado 701.3.1 de este P.P.T.P.

701.5.1.2.- Características colorimétricas

Para el nivel 2 de retrorreflectancia, los valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de las señales y carteles verticales de circulación, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en la norma UNE 135 334.

En el caso del nivel 3 de retrorreflectancia, los valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante, así como las coordenadas cromáticas (x,y) de los vértices de los polígonos de color serán:

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR/VÉRTICE		1	2	3	4	
Blanco	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
Amarillo	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Rojo	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
Azul	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
Verde	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

701.5.2.- Zona no retrorreflectante

Los valores mínimos del factor de luminancia (β) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en la norma UNE 135 332.

701.6.- EJECUCIÓN

701.6.1.- Limitaciones a la ejecución

El Director de Obra fijará o autorizará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución.

701.8.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes será de cinco (5) años desde la fecha de su instalación.

701.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

701.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las señales verticales de circulación, placas complementarias, flechas de dirección e hitos kilométricos y miriamétricos, se realizará por unidades, incluyendo en el precio la señal, placa, flecha de dirección o hito, piezas accesorias de anclaje y sujeción, cimentaciones, postes y todas las operaciones necesarias para considerar la unidad de obra definitivamente implantada.

Los precios aplicables son los siguientes:

- Ud Señal triangular de 1350 mm de lado, reflectante de nivel II.
- Ud Señal circular de 900 mm de diámetro, reflectante de nivel I.
- Ud Señal octogonal de 900 mm de doble apotema.
- Ud Señal octogonal de 600 mm de doble apotema.
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1700x500mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1450x550mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 2200x900mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1700x300mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1700x550mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1950x500mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 1200x550mm
- Ud Flecha de dirección reflectante de 2200x700mm
- Ud Placa complementaria 900x300mm
- Ud Placa complementaria 1200x300mm
- Ud Hito kilométrico

Los paneles de aluminio extrusionado y chapa galvanizada, se ejecutarán conforme a las dimensiones indicadas en los planos. La medición se realizará por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de chapa galvanizada se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre Planos.

El precio aplicable a los paneles es el siguiente:

- m² Panel reflectante nivel I de chapa galvanizada
- m² Panel reflectante nivel II de chapa galvanizada

Los precios aplicables a los elementos de sustentación son los siguientes:

- Ud Soporte de acero galvanizado IPN200 para carteles de señalización.
- Ud Soporte de acero galvanizado IPN220 para carteles de señalización.
- Ud Soporte de acero galvanizado IPN240 para carteles de señalización.

La medición de las banderolas se realizará por unidades realmente instaladas conforme a los planos y a las directrices del Ingeniero Director y el abono se realizará aplicando el correspondiente precio del Cuadro de Precios. El precio comprende todos los materiales, tanto de alzados como de cimentación, y los medios necesarios para lograr una correcta ejecución.

El precio aplicable es el siguiente:

- Ud Banderola hasta 7 m de brazo.
- m² Cartel de chapa galvanizada.

ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Será de aplicación la Orden Circular 325/97 T, de 30 de Diciembre de 1.997, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

702.3.- MATERIALES

Los captafaros retrorreflectantes, tipo "ojo de gato", empleados en señalización horizontal, serán de color blanco y tendrán dos caras retrorreflectantes.

Su forma será troncopiramidal, con las aristas redondeadas, siendo las dimensiones de su base inferior 97x97 mm, las de la base superior 67x67 mm y su altura 21 mm, con una tolerancia de ±5% en sus dimensiones nominales.

El tipo de captafaros será "código 1", con retrorreflector de vidrio.

Se fijarán al pavimento mediante resinas epoxi.

702.4.- CARACTERÍSTICAS

Los captafaros retrorreflectantes a emplear en señalización de carreteras deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

702.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los captafaros se dispondrán en el borde de la calzada, inmediatos a la línea blanca y dentro del arcén. Se situarán cada veinticuatro metros (24 m), a ambos lados de cada calzada del tronco de la autovía, y cada dieciseis metros (16 m) en las zonas de entradas y salidas del tronco.

Los captafaros se considerarán correctamente instalados cuando estén perfectamente adheridos al pavimento, con el espaciamiento indicado, emplazados y orientados según se indica en los planos.

No se permitirá que, durante el período de garantía, más de un cinco por ciento (5%) de los captafaros se hayan desprendido del pavimento o perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico. El exceso sobre este límite será repuesto, a su costa, por el Contratista.

702.6.- EJECUCIÓN

702.6.2.- Limitaciones a la ejecución

El Director de Obra fijará o autorizará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución.

702.8.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los captafaros retrorreflectantes será de dos (2) años desde la fecha de su instalación.

702.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

702.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidades totalmente instaladas. El precio incluye materiales, resina epoxi de fijación y la colocación y pegado del captafaro, así como todas las demás operaciones necesarias para dejar el captafaro totalmente instalado.

El precio aplicable será:

– Ud Captafaro Captafaro retroreflectante tipo “ojo de gato”.

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación la Orden Circular 325/97 T, de 30 de Diciembre de 1.997, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

703.3.- MATERIALES

El material empleado como sustrato en los paneles direccionales será acero galvanizado.

En los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se empleará una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

El nivel de retrorreflexión de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas será el 2 y el de los paneles direccionales el 3.

703.3.1.- Características

El fabricante dispondrá de un certificado, emitido por laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Los elementos de sustentación y anclaje de los paneles direccionales deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) en materiales de nivel 3 serán:

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta_1;\beta_2=0^o$)		
	5°	15°	30°
0,1°			
0,2°			
0,33°			

El fabricante presentará un certificado, para la aceptación por parte del Director de las Obras, donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se vayan a disponer en la obra.

703.4.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.4.1.- Características

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

703.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

703.5.1.- Zona retrorreflectante

703.5.1.1.- Características fotométricas

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), durante el período de garantía, para la zona retrorreflectante de nivel 2 de los elementos de balizamiento, medidos para 0,2o de ángulo de observación y 5o de ángulo de entrada, con un ángulo de rotación de 0o, serán:

COLOR	R'(cd.lx-1.m-2)
Blanco	200
Amarillo	136
Verde	36

En la zona retrorreflectante de nivel 3 de las señales y carteles verticales de circulación, durante el período de garantía, los valores del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) serán, al menos, el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2o y 0,33o de ángulo de observación y 5o de ángulo de entrada, siempre con un ángulo de rotación de 0o, en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación, de acuerdo con lo establecido en el apartado 703.3.1 de este P.P.T.P.

703.5.1.2.- Características colorimétricas

Para el nivel 2 de retrorreflectancia, los valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de los elementos de balizamiento, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en la norma UNE 135 334, en el caso de láminas, y UNE 135 363, cuando se trate de tejidos.

En el caso del nivel 3 de retrorreflectancia, los valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante, así como las coordenadas cromáticas (x,y) de los vértices de los polígonos de color serán los indicados en el apartado 701.5.1.2 de este P.P.T.P.

703.5.2.- Zona no retrorreflectante

Los valores mínimos del factor de luminancia (β) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

703.6.- EJECUCIÓN

703.6.2.- Limitaciones a la ejecución

El Director de Obra fijará o autorizará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución.

703.8.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los paneles direccionales será de cinco (5) años desde la fecha de su instalación.

Para los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, el período de garantía será de tres (3) años.

703.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

703.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Los precios aplicables son los siguientes:

- Ud Cono de Polietileno reflectante 500mm tipo TB-6, colocado
- Ud Hito de arista tipo I
- m Baliza de borde TB-8/9 h=70cm

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

704.1.- DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Se define pasamanos metálico en estructura el listón metálico o baranda que se dispone sobre el pretil de hormigón in situ.

704.3.- MATERIALES

La forma, dimensiones y materiales constituyentes de los diferentes elementos que componen las barreras de seguridad proyectadas se definen en los correspondientes planos.

El nivel de contención de las barreras proyectadas se detalla a continuación:

- Barrera tipo BMSNA2/120b. Nivel L2
- Barrera tipo BMSNA4/120b. Nivel L2
- Barrera tipo BMSNC2/120b. Nivel M
- Barrera tipo BMSRA4/100a. Nivel L2

704.3.2.- Barreras de seguridad de hormigón

Serán ejecutadas in situ, con encofrado metálico deslizante. Serán todas de perfil tipo J catalogado en la O.C. 321/95.

704.4.- CARACTERÍSTICAS

Los tipos de sistemas de contención de vehículos incluidos en el proyecto se definen con detalle en los planos.

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

704.7.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico será de tres (3) años.

704.8.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

704.9.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará aplicando a las unidades o metros realmente colocados en obra, si lo han sido según este proyecto, de cada una de las partidas recogidas en el Cuadro de Precios, que son los siguientes:

- m Barrera de seguridad metálica doble onda con poste tubular, a 4 m entre ejes, tipo BMSNA4/120b.
- m Barrera de seguridad metálica doble onda con poste tubular, a 2 m entre ejes, tipo BMSNA2/120b.
- m Barrera de seguridad metálica doble onda con dos vallas simples, tipo BMSNC2/120a.
- m Barrera de seguridad metálica doble onda, reducida, tipo BMSRA4/120a.
- m Barrera hormigón sencilla BHS "in situ", tipo New Jersey.
- m Barrera hormigón doble BHD "in situ", tipo New Jersey.
- Ud barrera de obra portátil rígida m Pretil metálico para protección de ciclistas
- m Pretil metálico HS-16 en estructura.
- Ud Anclaje corto de barrera de seguridad metálica de 4,32 m de longitud.
- Ud Anclaje largo de barrera de seguridad metálica de 12 m de longitud.
- Ud Anclaje parcial de barrera tipo BMSNC 2/120. totalmente terminado.
- Ud Anclaje a pretil rígido de barrera tipo BMSNC, totalmente terminado.

En las barreras metálicas, el metro de banda metálica se entenderá neto, es decir, se medirá la longitud de la calzada realmente protegida por la banda y no el resultado de multiplicar el número de elementos por la longitud de los mismos.

El precio incluye la valla, postes, separadores, captafaros, cimentaciones y todos los materiales y medios necesarios para la instalación completa.

La baranda metálica en estructura será según planos, incluyéndose en el precio la baranda con sus anclajes a la estructura, tratamiento anticorrosión y dos manos de pintura, del color señalado por el Director de la obra.

La barrera rígida en estructuras será de hormigón, y se medirá por metros lineales de cada tipo realmente ejecutados, comprendiendo el precio la propia barrera y todas las operaciones, materiales y medios necesarios para dejarla totalmente instalada, incluso los elementos de anclaje.

ARTÍCULO 710.- CANALIZACIONES

710.1.- DEFINICIÓN

Se definen como canalizaciones la instalación en zanjas de los conductos que servirán para alojar los cables de un sistema de comunicación por fibra óptica.

La unidad de obra incluye la apertura y posterior relleno y compactación de la zanja, insta-lación de los tubos y ejecución de arquetas.

710.2.- MATERIALES

Para la canalización de los cables se utilizarán tubos de PVC, definidos en los correspondientes planos.

710.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La canalización se medirá por metros realmente ejecutados y las arquetas por unidades.

Los precios aplicables del Cuadro de Precios serán:

- m Canalización en tierra para cable eléctrico.
- Ud Arqueta de paso para cable eléctrico.

PARTE 8ª: VARIOS

ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte, cualquiera que sea la distancia.

ARTÍCULO 820.- HITOS DE DELIMITACIÓN

820.1.- HITOS DE DELIMITACIÓN DE ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO

El hito de delimitación de zona de dominio público se ejecutará de hormigón armado, de forma troncopiramidal, de sección cuadrada de 20 cm de lado en la base y 10 cm de lado en la cabeza, con una altura de 40 cm, según se define en el plano correspondiente.

El hormigón será del tipo HA-25 y la armadura del tipo B-500 S.

Las letras se grabarán en huella negativa, por lo que éstas figurarán en relieve en las caras interiores del molde.

Dichas caras del molde serán desmontables para la fácil extracción del hito una vez fraguado.

El hormigón deberá vibrarse en el molde y antes de que transcurra una (1) hora desde el fraguado del hormigón, deberá desmoldarse e inmediatamente pintar todas sus caras con una mano de cal, secada la cual, se dará una segunda mano.

En estas operaciones, se cambiará convenientemente de posición el hito para evitar acumulación de cal en la huella de las letras.

Una vez secada la cal, se procederá a pintar las letras con pintura de esmalte negro.

820.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidades (Ud) realmente colocadas de acuerdo con este Proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, conforme al precio Ud Hito de delimitación correspondiente del Cuadro de Precios. En el precio se incluye el hito propiamente dicho, el replanteo para su instalación, la apertura del hoyo, colocando el hito, y su posterior relleno, de la forma indicada.

- Ud de hito de delimitación

PARTE 9ª.- REPOSICIONES

ARTÍCULO 950.- REPOSICIONES

En el Anejo de Reposiciones del proyecto se han incluido los correspondientes Pliegos de Prescripciones Técnicas, para cada reposición proyectada, y se consideran integrantes, a todos los efectos, del presente P.P.T.P.

PARTE 10ª.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 801.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL
801.1 DEFINICIÓN

Con la entrada en vigor de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA), se derogan la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental (exceptuando algunos epígrafes), el Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental. Con fecha 10 de marzo de 2008, se remitió una consulta al Servicio de Protección Ambiental de la Delegación de Jaén de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (reflejado en el anejo de coordinación de organismos y en el apéndice 2 de este anejo) para saber el procedimiento al que debe someterse el mismo, aún se encuentra en trámite dicha solicitud, por lo que aún no se cuenta con estudio de impacto ambiental ni resolución de declaración de impacto ambiental o autorización correspondiente, por lo que cuando se resuelva dicho trámite, deberá incluirse el condicionado en el proyecto.

ARTÍCULO 802.- AUTORIZACIONES
Para la realización de las obras se deberá contar previamente con las autorizaciones que correspondan en cuanto a trabajos forestales (desbroce, tala, poda…), vías pecuarias (no procede al no haber afección), ocupación de monte de utilidad pública, etc. por parte del organismo competente (Delegación de Jaén de la Consejería de Medio Ambiente, Agencia Andaluza del Agua…).

ARTÍCULO 803.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS
803.1 DEFINICIÓN

Una vez que se han identificado los impactos detectados que las diferentes acciones del proyecto pueden incidir sobre el medio, se relacionan a continuación las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos de la acción proyectada.

Estas medidas deberán ser supervisadas constantemente por un responsable ambiental durante el desarrollo de las obras, ya que los efectos a los que atiende no están localizados, pudiendo aparecer en cualquier lugar, momento y magnitud.

PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA: CALIDAD DEL AIRE Y ACÚSTICA

En prevención de los efectos negativos sobre la calidad del aire se deberán controlar de manera adecuada las emisiones de polvo y de gases por combustión durante la fase de construcción.

Para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, originado por el transporte de materiales en la obra y de los excedentes a su destino definitivo, la excavación, carga y descarga de los mismos, se aplicarán riegos periódicos de las zonas de obra en las que se produzca movimiento de maquinaria o vehículos. La frecuencia de aplicación será la necesaria para mantener los niveles de emisión de polvo tolerables durante la realización de estas operaciones. Esta frecuencia será variable dependiendo de las condiciones climáticas y de la época del año en las que se realicen teniendo que intensificarlas en épocas de estío.

Se aplicarán estos riegos en las superficies de excavación, los acopios, los caminos de acceso a la obra y las zonas de instalaciones auxiliares.

Las cajas de los camiones que transporten materiales generadores de polvo se cubrirán con lonas desde el origen hasta su destino definitivo.

Los vehículos circularán a una velocidad máxima de 40 Km/h por la zona de obras mientras que éstas perduren, para así minimizar la generación de polvo por las vías y caminos de acceso.

La producción de ruidos derivada de la maquinaria se intentará atenuar mediante el empleo de neumáticos adecuados y la maquinaria se someterá a un proceso de revisión de la misma para su puesta a punto. Se deberá contar con la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada de forma previa a la utilización de una determinada máquina en la zona de obras.

No se realizarán obras ruidosas entre las 23 y las 7 horas (Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía) en el entorno de los núcleos habitados. Estos horarios podrán ser más restrictivos aplicando las ordenanzas municipales, en su caso. Los trabajos en horario nocturno se restringirán a las actividades estrictamente necesarias y adaptando el planning de la obra.

Se considera la realización de una medición por una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Prevención Ambiental (ECCMA) en la fase previa al inicio de obras, para cumplir con lo especificado en el artículo 47.1 del Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica desarrollado por el Decreto 326/2003 de 25 de noviembre, con la finalidad de presentar una certificación del cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústica, con anterioridad a la puesta en marcha o funcionamiento de la obra. Asimismo, también se realizará otra medición por ECCMA en fase postoperacional.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO

Se deberán instalar órganos de desagüe que minimicen la escorrentía irregular sobre los taludes generados.

En cuanto a las medidas de carácter preventivo, se situarán fuera de las zonas de exclusión las escombreras y vertederos, así como la localización de las canteras y zonas de préstamos.

De acuerdo con lo establecido en el Anejos de Geología y Geotecnia, el material obtenido en las excavaciones será aprovechable según el tramo para rellenos y terraplenes, a excepción de la tierra vegetal o suelo de cultivo, y del terreno inadecuado resultante de la excavación de terrenos aluviales, de la ejecución de saneos.

Existen más tramos de trinchera que de rellenos, con lo que todo el material sobrante deberá ser trasladado a vertedero autorizado, especialmente los 68.895 metros cúbicos de material de cultivo y rellenos inadecuados y marginales que se generarán.

El resto de material de la excavación procedente en su mayor parte de desmontes en roca se aprovechará para la formación de pedraplenes.

El sobrante de los movimientos de tierra que no se pueda reutilizar para los rellenos, restauración paisajística, ni en otras obras cercanas, se llevará a vertedero autorizado.

Para los préstamos necesarios se utilizará material procedente de cantera autorizada.

Las excavaciones se realizarán evitando las acumulaciones de materiales sobrantes en lugares no deseados en espera de su destino final.

La tierra vegetal o suelo de cultivo se acopiará tras el desbroce en caballones de no más de 1,5 ó 2 metros de altura, para su posterior extendido por parte de la empresa constructora en aquellos lugares en que se proceda a una restauración.

Dicha capa de suelo fértil (tierra vegetal o suelo de cultivo) que se retire y se acopie se protegerá frente al lavado o cualquier otro tipo de ataque hasta su posterior uso una vez terminadas las obras.

Los movimientos de maquinaria se organizarán según curvas de nivel, para evitar así la formación de regueros en los que se encaucen las aguas de escorrentía.

Se señalarán particularmente las zonas de instalaciones auxiliares, descanso de maquinaria, acopios, equipos, etc., de forma que todo operario quede obligado a utilizar estas zonas para tales fines, impidiendo que estas actividades se localicen en terrenos no permitidos.

Se evitará la contaminación del suelo por fugas o derrames accidentales de aceites, grasas, combustibles, etc., prohibiéndose cualquier trabajo de mantenimiento de maquinaria en la zona. Por ello, se definirá la ubicación de los parques de maquinaria en zonas alejadas de los cauces, los cuales deberán constar, al menos, de almacén de materiales, aceites y combustibles, así como recipientes preparados para el vertido de sustancias contaminantes, o se gestionarán los residuos mediante gestor autorizado. Además, deberán poseer un firme impermeabilizado para evitar percolaciones e infiltraciones de sustancias contaminantes al subsuelo (solera de hormigón). Una vez finalizadas las obras, deberán restaurarse estas zonas para devolverlas a su estado original.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA FAUNA

Las obras que impliquen desbroces de vegetación no deberán realizarse durante la época crítica para las aves. Asimismo, si fuese necesaria la realización de voladura no deberán realizarse durante la época crítica para aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
No se utilizarán martillos neumáticos en épocas de reproducción de aves para evitar el abandono de nidos.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA VEGETACIÓN

En la fase de desbroce se minimizarán al máximo los movimientos innecesarios de maquinaria que conduzcan a destrucción directa injustificada de vegetación.

Las zonas de obra se delimitarán mediante un jalonamiento al objeto de evitar la alteración no intencionada de la cubierta vegetal colindante que no ha de verse alterada.

Se procurará el desarraigo del menor número posible de ejemplares arbóreos, siempre que su permanencia no suponga un peligro durante el funcionamiento de la vía. Para ello se deberán seguir los criterios indicados a continuación:

- Si durante la excavación de las explanaciones quedan árboles en la arista superior del desmonte, se talarán los ejemplares cuya estabilidad se vea mermada por el arrancado de las raíces.
- En el caso de los terraplenes en los que la raíz de los árboles a conservar queda cubierta con el relleno, se deberá asegurar la permeabilidad del terraplén en ese punto.
- Si en el caso anterior también quedara cubierto el tronco debe colocarse el material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.
- Asimismo, se deberá marcar el arbolado que deba ser cortado durante el desbroce, evitando marcar y cortar el existente entre la línea exterior de desmontes y terraplenes y la línea de expropiación, si no está debidamente justificado por actuaciones que lo precisen.
- Aquellos ejemplares que no queden marcados y deban permanecer tras las obras pero se sitúen en el límite de éstas se rodearán con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar la protección de los troncos, colocados a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguardia de la parte aérea y del sistema radical, variables por lo tanto en función del ejemplar a proteger.
- En el caso que alguno quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos si se hace en época de actividad vegetativa.

La afección a la vegetación será muy baja ya que en la zona que ocupa el proyecto no hay movimientos de tierra de gran entidad que generen desmontes y terraplenes que se deban restaurar, no obstante se realizará una hidrosiembra en los desmontes, terraplenes y zonas de instalaciones auxiliares, y se revegetarán las dos glorietas proyectadas. Tampoco hay ninguna especie de interés, puesto que se atraviesan terrenos dedicados al cultivo de olivar, afectando a aproximadamente 279 pies de olivo que serán llevados a vertedero autorizado o transplantados, según considere la Dirección de Obra. Se afectará también a dos eucaliptos en el p.K. 0+900 en la margen izquierda, que al ser considerados vegetación alóctona, irán a vertedero autorizado o según considere la administración competente (Delegación de Jaén de la Consejería de Medio Ambiente).

Tierra Vegetal o Suelo de Cultivo

Se llevará a cabo la extensión de una capa de tierra vegetal o suelo de cultivo de espesor variable (como mínimo 0,30 m.) en las dos glorietas y en las zonas a hidrosembrar.

Este suelo de cultivo o tierra vegetal es la que ha sido retirada y acopiada antes del comienzo de las obras, tras el desbroce.

Se utilizará como tierra vegetal (suelo de cultivo) la procedente del desbroce convenientemente acopiada en caballones y durante el periodo que dure el acopio se llevarán a cabo labores de mantenimiento a base de siembras en la coronación y taludes de los caballones abonados y riegos.

Antes del inicio de los trabajos de plantación (como máximo unos 25 días antes), se procederá al extendido de una capa de esta tierra vegetal (o suelo de cultivo) de aproximadamente 0,30 metros de espesor sobre las superficies en las que se realizarán las actuaciones de plantación (glorietas, desmontes, terraplenes y zonas de instalaciones auxiliares).

El extendido se hará con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Y si éste se compactase habría que realizar un escarificado.

Deberá evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

Para controlar la erosión hídrica pueden emplearse mulches y estabilizadores del suelo. No obstante, la reextensión del suelo será posterior a la ejecución de los elementos de drenaje proyectados.

Una vez aportada la tierra vegetal o suelo de cultivo, el tajo quedará apto para comenzar la restauración.

Operaciones Auxiliares

Apertura de hoyos, incorporación de abonos, relleno y condiciones de plantación:

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación de cavidades, con dimensiones apropiadas antes de la ubicación de las plantas. En el caso de encontrar obstrucciones del substrato deberán retirarse conforme sea necesario. Con autorización de la Dirección de Obra se podrá elegir otra ubicación de acuerdo con las características del terreno.

Cuando se abran los orificios se apilará la tierra vegetal (o suelo de cultivo) separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo. Si en alguno de los horizontes del terreno aparecieran tierras de mala calidad, impropias para ser utilizadas en el relleno del hoyo, será necesario su transporte a vertedero autorizado.

Cuando el suelo no sea propio para mantener la vegetación, será preciso proporcionar a las plantas en volumen mayor que el ordinario de suelos aceptables. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir los orificios. Cuando haya que ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Se añadirá al hoyo la cantidad necesaria de tierra para que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo circundante o ligeramente más bajo.

La cantidad de abono orgánico, se incorporará a tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, echar el abono en el fondo del hoyo y se incorporarán junto con el material del relleno.

Los rellenos serán del mismo volumen que el de la excavación. En los casos de suelos aceptables, se harán con el mismo material excavado. En caso contrario, la tierra extraída se sustituirá en la proporción que indique la Dirección de Obra, por suelos que cumplan condiciones de aceptabilidad.

Veinticuatro horas antes de efectuar la plantación se regarán las plantas con un volumen de agua igual al del envase que las contiene. En el momento de plantación se procederá a una poda del sistema radical si éste está enrollado o si es demasiado abundante. Inmediatamente después de la plantación se efectuará un riego de unos veinticinco litros por árbol y unos quince litros por arbusto.

La plantación debe realizarse durante el periodo de reposo vegetativo.

Plantaciones

Se realizará una selección y distribución espacial de las especies, dependiendo de las características de la superficie a revegetar.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS A SOBRE LA HIDROLOGÍA

Se evitarán en la medida de lo posible las desviaciones de caudales superficiales, reconduciéndose a cauces fluviales ya existentes para evitar erosiones indiscriminadas.

Se evitarán contaminaciones de aguas en la fase de construcción impidiendo que los sólidos disueltos lleguen a éstas, mediante la colocación de pantallas temporales o construyendo pequeñas balsas para el almacenamiento de sustancias contaminantes.

En ningún caso, los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión procedentes de las zonas de instalaciones auxiliares o de la maquinaria diseminada por la traza durante la fase de construcción se verterán directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo a la normativa aplicable.

Durante la fase de ejecución de las obras es preciso llevar a cabo un control y vigilancia de vertidos de sustancias contaminantes, localizando áreas de parques de maquinaria para el mantenimiento de ésta y disponiendo de contenedores para la recogida y posterior tratamiento de las diferentes sustancias, actuando inmediatamente en caso de que se produzca algún vertido, fuga o derrame accidental.

Se localizarán las zonas de instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria lo más alejado posible de los arroyos, ramblas y barrancos.

Se realizará un control riguroso del manejo de hormigoneras y asfaltos, impidiendo su vertido o limpieza en áreas no controladas a tal fin.

Se considerará la posible incidencia o afección del nuevo trazado sobre cauces, teniendo en cuenta lo estipulado en la Legislación vigente de aguas así como las normas sectoriales correspondientes, especialmente en lo referente al dimensionamiento de las obras de drenaje transversal, que deberán en todo caso poder desaguar el caudal de la avenida del periodo de retorno de 100 años sin sobreelevación alguna de la lámina de agua. No obstante, los caudales mínimos a evacuar se considerarán establecidos según los criterios del Organismo de Cuenca correspondiente, Agencia Andaluza del Agua, y Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En cuanto a la corrección de las afecciones derivadas de las obras de acondicionamiento sobre la red de drenaje superficial, las medidas a tomar se basarán en la adecuación de la tipología y características de las obras de drenaje proyectadas.

Se procurará eliminar todos los huecos y depresiones que se puedan quedar en el terreno después de la construcción y que puedan retener y encharcar el agua de escorrentía.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Queda prohibido con carácter general, y sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o substancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyen o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Se señalarán especialmente las zonas donde se deberán depositar de forma temporal los contenedores, depósitos, bidones y cualquier otro tipo de recipiente ya vacío, cuidando especialmente que estos no queden volcados. Estas zonas serán de depósito temporal debiéndose retirar todo este material en el período de tiempo más breve posible.

Se llevará a cabo una correcta gestión de los residuos generados en obra según lo estipulado en la legislación vigente, ya sea mediante los dispositivos necesarios en obra o mediante gestor de residuos autorizado.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la mayor medida posible, la superficie a ocupar por la traza y los caminos existentes.

No hay afección a Vías Pecuarias en la zona de actuación del presente proyecto, según la consulta realizada a la sección de vías pecuarias de la Delegación de Jaén de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL

No se observa afección a ningún yacimiento arqueológico ni bien de interés histórico, cultural o etnológico catalogado, según la información disponible consultada en la página Web de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

En caso de hallazgos casuales, habrá que seguir lo que regula la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía en su Artículo 50 sobre el Régimen de los hallazgos casuales.

“1. La aparición de hallazgos casuales de objetos y restos materiales que posean los valores propios del Patrimonio Histórico Andaluz deberá ser notificada inmediatamente a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de veinticuatro horas. En ningún caso se podrá proceder sin la autorización y supervisión previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico a la remoción de los restos o bienes hallados, que deberán conservarse en el lugar del hallazgo, facilitándose su puesta a disposición de la Administración”.

PARTE 11ª: OBRAS ACCESORIAS

ARTÍCULO 900. ILUMINACIÓN

900. 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente Pliego afectará a todas las obras que comprenden la instalación de la red de Alumbrado en el presente Proyecto.

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación durante las obras, se describen éstas, y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra y las formas de medición y abono de las obras.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables.

900.2 MATERIALES

900.2.1 ALUMBRADO

900.2.1.1 Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, certificados emitidos por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento por parte del fabricante de las luminarias de las normas ISO9001, ISO140001, OSHAS18001 e ISO14006, muestras, estudios y ensayos fotométricos y cualquier otra documentación que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

900.2.1.2 Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

900.2.1.5 Protección contra sobretensiones.

Cada punto de luz llevará un protector contra sobretensiones de, como mínimo, 10kV.

900.2.1.6 Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo IP-66, es decir, el polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia (6), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (6) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

900.2.1.7 Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de LED.
- características fotométricas (curvas similares) y capacidad telegestión en potencia y en cambio de temperatura de color.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de fuente de luz y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la luminaria, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos (IP).
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos (IK).

Las luminarias viales tipo 1 deberán contar con carcasa de inyección de Aluminio resistente a la corrosión, cierre de vidrio, placa LED realizada con sustrato Aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm. Soldaduras de LED libre de plomo. Disipación pasiva mediante el cuerpo de aluminio de la luminaria. Transferencia térmica de la placa LED al disipador mediante lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Conexionado de elementos por conectores rápidos con protección de aislamiento > 1 KV. Sustitución sencilla de protecciones y driver de cara al mantenimiento. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Cogida a báculo para diámetro de 60 mm, ángulos de inclinación desde -5º hasta + 10º (en pasos de 5º), tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable. Acabado en lacado en polvo de poliéster, con ensayo de Envejecimiento acelerado de 1000h según ISO 16474-2, Ensayo de niebla salina de 1000h según ISO 9227, Cámara de humedad de 1000h según ISO 6270. Posibilidad de customización del color de la luminaria y tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. IP 67. IK 10. Fhs < 1 %. Temperatura de trabajo de -40 a +55 °C. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Protección contra sobretensiones transitorias alojado en interior ≥10Kv. Luminaria con Certificados emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK así como el Certificado ROHS de restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (Informe de ensayo emitido por laboratorio independiente).

Luminaria con potencia total 217 W y flujo total 18.300 lm, formada por 3 placas led de 48 diodos, ópticas de policarbonato o metacrilato, según modelo y con al menos 4 distribuciones fotométricas distintas. Driver con factor de potencia ≥ 0,95 (con 230 V, 50 Hz, plena carga), rendimiento 92,5% (a 230 V, 50 Hz, plena carga), autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV, vida útil igual o superior a 50.000 horas y temperatura de trabajo de -40 a +90ºC.

Las luminarias viales tipo 2 deberán contar con carcasa de inyección de Aluminio resistente a la corrosión, cierre de vidrio, placa led realizada con sustrato Aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm. Soldaduras de LED libre de plomo. Disipación pasiva mediante el cuerpo de aluminio de la luminaria. Transferencia térmica de la placa led al disipador mediante lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Conexionado de elementos por conectores rápidos con protección de aislamiento > 1 KV. Sustitución sencilla de protecciones y driver de cara al mantenimiento. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Cogida a báculo para diámetro de 60 mm, ángulos de inclinación desde -5º hasta + 10º (en pasos de 5º), tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable. Acabado en lacado en polvo de poliester, con ensayo de Envejecimiento acelerado de 1000h según ISO 16474-2, Ensayo de niebla salina de 1000h según ISO 9227, Cámara de humedad de 1000h según ISO 6270. Posibilidad de customización del color de la luminaria y tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. IP 67. IK 10. Fhs < 1 %. Temperatura de trabajo de -40 a +55 °C. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Protección contra sobretensiones transitorias alojado en interior ≥10Kv. Luminaria con Certificados emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK así como el Certificado ROHS de restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (Informe de ensayo emitido por laboratorio independiente).

Luminaria con potencia total 261 W y flujo total 22.500 lm, formada por 4 placas led con 48 diodos, ópticas de policarbonato o metacrilato, según modelo, y con al menos 4 distribuciones fotométricas distintas. Driver con factor de potencia ≥ 0,95 (con 230 V, 50 Hz, plena carga), rendimiento 94% (a 230 V, 50 Hz, plena carga), autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV, vida útil igual o superior a 62.000 horas y temperatura de trabajo de de -40 a +85ºC.

Las luminarias viales tipo 3 deberán contar con carcasa de inyección de Aluminio resistente a la corrosión, cierre de vidrio, placa led realizada con sustrato Aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm. Soldaduras de LED libre de plomo. Disipación pasiva mediante el cuerpo de aluminio de la luminaria. Transferencia térmica de la placa LED al disipador mediante lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Conexionado de elementos por conectores rápidos con protección de aislamiento > 1 KV. Sustitución sencilla de protecciones y driver de cara al mantenimiento. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Cogida a báculo para diámetro de 60 mm, ángulos de inclinación desde -5º hasta + 10º (en pasos de 5º), tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable. Acabado en lacado en polvo de poliéster, con ensayo de Envejecimiento acelerado de 1000h según ISO 16474-2, Ensayo de niebla salina de 1000h según ISO 9227, Cámara de humedad de 1000h según ISO 6270. Posibilidad de customización del color de la luminaria y tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. IP 67. IK 10. Fhs < 1 %. Temperatura de trabajo de -40 a +55 °C. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Protección contra sobretensiones transitorias alojado en interior ≥10Kv. Luminaria con Certificados emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK así como el Certificado ROHS de restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (Informe de ensayo emitido por laboratorio independiente).

Luminaria con potencia total 281 W y flujo total 23.800 lm, formada por 4 placas led con 48 diodos, ópticas de policarbonato o metacrilato, según modelo, y con al menos 4 distribuciones fotométricas distintas. Driver con factor de potencia ≥ 0,95 (con 230 V, 50 Hz, plena carga), rendimiento 95% (a 230 V, 50 Hz, plena carga), autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV, vida útil igual o superior a 62.000 horas y temperatura de trabajo de -40 a +90ºC.

Las luminarias proyector Tipo 1 deberán tener cuerpo de aluminio Extruido EN -AW-6060 T6 y cierre de policarbonato. Placa LED realizada con sustrato de aluminio con Rigidez dieléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm, con 28 diodos LED SMD con óptica primaria. Disipador de aluminio con conductividad térmica mínima de 200-220[W/m.K]. Material de transferencia térmica de la placa LED al disipador con lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Diseño del cuerpo-carcasa rectangular modulable con disipadores direccionados verticalmente para favorecer la convección de calor y durabilidad del producto. Instalación a pared, suelo o cruceta mediante soporte metálico de la luminaria. Seguridad de fijación a través de al menos 3 puntos. Montaje en etapas independientes (pie, dispositivo de control, fuente de luz) que facilite el proceso de instalación. Fuente de alimentación interna, en módulo independiente, con conector estanco. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable, soldaduras de led libre de plomo. Acabado en marco en acero galvanizado 1,5 mm. Con posibilidad de customizar el color de la luminaria. Posibilidad de tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. Grados de protección IP 67, IK 10 tanto de luminaria como de bloque óptico.

Proyector de potencia total 252 W y flujo total luminaria 31.000 lm, formado por 6 módulos de bloques ópticos con ópticas de policarbonato bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal y Tª de color 4.200K. Flujo lumínico regulable en función de la lectura del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel por sistema de control mediante PLC. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V, factor de potencia ≥0,90, rendimiento ≥85%, autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV y vida útil ≥ 50.000 horas. Protector contra sobretensiones transitorias alojado en interior envolvente de luminarias ≥10Kv.

Las luminarias proyector Tipo 2R deberán tener cuerpo de aluminio Extruido EN -AW-6060 T6 y cierre de policarbonato. Placa LED realizada con sustrato de aluminio con Rigidez dieléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm, con 28 diodos LED SMD con óptica primaria. Disipador de aluminio con conductividad térmica mínima de 200-220[W/m.K]. Material de transferencia térmica de la placa LED al disipador con lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Diseño del cuerpo-carcasa rectangular modulable con disipadores direccionados verticalmente para favorecer la convección de calor y durabilidad del producto. Instalación a pared, suelo o cruceta mediante soporte metálico de la luminaria. Seguridad de fijación a través de al menos 3 puntos. Montaje en etapas independientes (pie, dispositivo de control, fuente de luz) que facilite el proceso de instalación. Fuente de alimentación interna, en módulo independiente, con conector estanco. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente

fabricados en acero inoxidable, soldaduras de led libre de plomo. Acabado en marco en acero galvanizado 1,5 mm. Con posibilidad de customizar el color de la luminaria. Posibilidad de tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. Grados de protección IP 67, IK 10 tanto de luminaria como de bloque óptico.

Proyector de potencia total 252 W y flujo total luminaria 31.000 lm, formado por 8 módulos de bloques ópticos con ópticas de policarbonato bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal y Tª de color dinámica (entre 4.200K y 1.700K) y flujo lumínico regulable mediante selección de perfiles preprogramados gestionados por módulo de control capaz de almacenar hasta 30 perfiles distintos de funcionamiento. Flujo lumínico y temperatura de color regulable en función de las lecturas del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel y de los opacímetros a instalar en el interior del túnel por sistema de control mediante PLC. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V, factor de potencia ≥0,90, rendimiento ≥85%, autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV y vida útil ≥ 50.000 horas. Protector contra sobretensiones transitorias alojado en interior envolvente de luminarias ≥10Kv.

Las luminarias proyector Tipo 3 deberán tener cuerpo de aluminio Extruido EN -AW-6060 T6 y cierre de policarbonato. Placa led realizada con sustrato de aluminio con Rigidez dieléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm, con 28 diodos LED SMD con óptica primaria. Disipador de aluminio con conductividad térmica mínima de 200-220[W/m.K]. Material de transferencia térmica de la placa led al disipador con lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Diseño del cuerpo-carcasa rectangular modulable con disipadores direccionados verticalmente para favorecer la convección de calor y durabilidad del producto. Instalación a pared, suelo o cruceta mediante soporte metálico de la luminaria. Seguridad de fijación a través de al menos 3 puntos. Montaje en etapas independientes (pie, dispositivo de control, fuente de luz) que facilite el proceso de instalación. Fuente de alimentación interna, en módulo independiente, con conector estanco. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable, soldaduras de led libre de plomo. Acabado en marco en acero galvanizado 1,5 mm. Con posibilidad de customizar el color de la luminaria. Posibilidad de tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. Grados de protección IP 67, IK 10 tanto de luminaria como de bloque óptico.

Proyector de potencia total 85 W y flujo total luminaria 8.700 lm, formado por 2 módulos de bloques ópticos con ópticas de policarbonato bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal y Tª de color 4.200K. Flujo lumínico regulable en función de la lectura del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel por sistema de control mediante PLC. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V, factor de potencia ≥0,90, rendimiento ≥85%, autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV y vida útil ≥ 50.000 horas. Protector contra sobretensiones transitorias alojado en interior envolvente de luminarias ≥10Kv.

Las luminarias proyector Tipo 4R deberán tener cuerpo de aluminio Extruido EN -AW-6060 T6 y cierre de policarbonato. Placa led realizada con sustrato de aluminio con Rigidez dieléctrica superior a 3000 V, adherencia del cobre al sustrato y resistencia al test de "peeling" superior a 1,5 Kg x Cm o Nw x mm, con 28 diodos LED SMD con óptica primaria. Disipador de aluminio con conductividad térmica mínima de 200-220[W/m.K]. Material de transferencia térmica de la placa led al disipador con lámina de transferencia térmica con conductividad térmica mínima de 75 W/mK. Diseño del cuerpo-carcasa rectangular modulable con disipadores direccionados verticalmente para favorecer la convección de calor y durabilidad del producto. Instalación a pared, suelo o cruceta mediante soporte metálico de la luminaria. Seguridad de fijación a través de al menos 3 puntos. Montaje en etapas independientes (pie, dispositivo de control, fuente de luz) que facilite el proceso de instalación. Fuente de alimentación interna, en módulo independiente, con conector estanco. Debe poder reponerse el bloque óptico, la fuente de alimentación y el dispositivo de control. Tornillería y accesorios expuestos al medio ambiente fabricados en acero inoxidable, soldaduras de led libre de plomo. Acabado en marco en acero galvanizado 1,5 mm. Con posibilidad de customizar el color de la luminaria. Posibilidad de tratamiento de la luminaria para ambientes extremos o corrosivos. Grados de protección IP 67, IK 10 tanto de luminaria como de bloque óptico.

Proyector de potencia total 85 W y flujo total luminaria 8.700 lm, formado por 4 módulos de bloques ópticos con ópticas de policarbonato bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal y Tª de color dinámica (entre 4.200K y 1.700K) y flujo lumínico regulable mediante selección de perfiles preprogramados gestionados por módulo de control capaz de almacenar hasta 30 perfiles distintos de funcionamiento. Flujo lumínico y temperatura de color regulable en función de las lecturas del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel y de los opacímetros a instalar en el interior del túnel por sistema de control mediante PLC. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V, factor de potencia ≥0,90, rendimiento ≥85%, autoprotección por sobretemperatura, sobrecorriente y sobretensión >6KV y vida útil ≥50.000 horas. Protector contra sobretensiones transitorias alojado en interior envolvente de luminarias ≥10Kv.

No se aceptarán luminarias que no cumplan todos y cada uno de los requisitos mencionados.

900.2.1.9 Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2“ diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

900.2.1.10 Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PEHD corrugada de los diámetros especificados en el proyecto.

900.2.1.11 Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

900. 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

900.3.1 Alumbrado

900.3.1.1 Ejecución

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

900.3.1.1 Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el ”error de coseno“. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

900.3.1.2 Medición y abono

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para las siguientes unidades de obra:

Desmontaje de luminaria actual. Medida la unidad de luminaria desinstalada.

- Suministro e instalación de luminaria Tipo 1. Proyector LED con flujo lumínico total de 31.000 lumen, potencia total de 252 W, formado por 6 bloques ópticos, cada uno de ellos compuesto por disipador de aletas verticales de aluminio extruido con transmisividad térmica>200W/m·K, PCB con sustrato de aluminio, 28 diodos LED SMD con óptica primaria, óptica de PMMC con cierre estanco IP67 y resistencia a impactos IK10. Temperatura de color 4.200K. Flujo lumínico regulable en función de la lectura del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel por sistema de control mediante PLC. Óptica bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V. Luminaria con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK. Con sujeción a pared mediante lira horizontal. Pintura al horno de poliéster en polvo polimerizado. Totalmente instalada y funcionando.
- Suministro e instalación de luminaria Tipo 2R. Proyector LED con flujo lumínico total de 31.000 lumen, potencia total de 252 W, formado por 8 bloques ópticos, cada uno de ellos compuesto por disipador de aletas verticales de aluminio extruido con transmisividad térmica>200W/m·K, PCB con sustrato de aluminio, 28 diodos LED SMD con óptica primaria, óptica de PMMC con cierre estanco IP67 y resistencia a impactos IK10. Temperatura de color dinámica (entre 4.200K y 1.700K) y flujo lumínico regulable mediante selección de perfiles preprogramados gestionados por módulo de control capaz de almacenar hasta 30 perfiles distintos de funcionamiento y driver con sistema de regulación estándar 0-10V. Flujo lumínico y temperatura de color regulable en función de las lecturas del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel y de los opacímetros a instalar en el interior del túnel por sistema de control mediante PLC. Óptica bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal. Luminaria con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK. Con sujeción a pared mediante lira horizontal. Pintura al horno de poliéster en polvo polimerizado. Totalmente instalada y funcionando.
- Suministro e instalación de luminaria Tipo 3. Proyector LED con flujo lumínico total de 8.700 lumen, potencia total de 85 W, formado por 2 bloques ópticos, cada uno de ellos compuesto por disipador de aletas verticales de aluminio extruido con transmisividad térmica>200W/m·K, PCB con sustrato de aluminio, 28 diodos LED SMD con óptica primaria, óptica de PMMC con cierre estanco IP67 y resistencia a impactos IK10. Temperatura de color 4.200K. Flujo lumínico regulable en función de la lectura del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel por sistema de control mediante PLC. Óptica bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal. Driver con sistema de regulación estándar 0-10V. Luminaria con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK. Con sujeción a pared mediante lira horizontal. Pintura al horno de poliéster en polvo polimerizado. Totalmente instalada y funcionando.
- Suministro e instalación de luminaria Tipo 4R proyector LED con flujo lumínico total de 8.700 lumen, potencia total de 85 W, formado por 4 bloques ópticos, cada uno de ellos compuesto por disipador de aletas verticales de aluminio extruido con transmisividad térmica>200W/m·K, PCB con sustrato de aluminio, 28 diodos LED SMD con óptica primaria, óptica de PMMC con cierre estanco IP67 y resistencia a impactos IK10. Temperatura de color dinámica (entre 4.200K y 1.700K) y flujo lumínico regulable mediante selección de perfiles preprogramados gestionados por módulo de control capaz de almacenar hasta 30 perfiles distintos de funcionamiento y driver con sistema de regulación estándar 0-10V. Flujo lumínico y temperatura de color regulable en función de las lectura del luminancímetro a instalar en el exterior del túnel y de los opacímetros a instalar en el interior del túnel por sistema de control mediante PLC. Óptica bisimétrica con 120º de apertura en el eje longitudinal y 60º en el transversal. Luminaria con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA del cumplimiento de las normas que componen el marcado CE y de la protección IP e IK. Con sujeción a pared mediante lira horizontal. Pintura al horno de poliéster en polvo polimerizado. Totalmente instalada y funcionando.

- Suministro y montaje de luminaria vial LED ámbar 217 W sobre báculo existente. Luminaria con cuerpo de fundición de aluminio inyectado con aletas exteriores, superficie al viento de 0,07m2 y peso de 11kg. Disipación pasiva mediante cuerpo de aluminio y cierre de vidrio plano templado. Acabado en pintura en polvo poliéster, color negro texturizado, resistente a la corrosión (bajo pedido tratamiento especial para máximo grado de corrosividad categorizado en C5-M, según especifica la norma UNE EN ISO 12944). Junta: Sellador adhesivo de silicona resistente a temperatura de -50º a 250º. Grados de protección IP67 e IK10 justificados con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA. Con certificado emitido por este mismo tipo de laboratorio del cumplimiento de todas las normas que componen el marcado CE. Potencia total de 217W y con un flujo lumínico total de 18.300lm, con 144 diodos LED SMD montados sobre PCB con sustrato de aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000V. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Ópticas de PMMA con distribución lumínica para grandes interdistancias. Regulable mediante sistema de control en función de las lecturas del luminancímetro, de los opacímetros y del reloj. Fuente de alimentación con regulación 0-10V. Completamente instalada y funcionando.
- Suministro y montaje de luminaria vial LED ámbar 261W sobre báculo existente. Luminaria con cuerpo de fundición de aluminio inyectado con aletas exteriores, superficie al viento de 0,07m2 y peso de 11kg. Disipación pasiva mediante cuerpo de aluminio y cierre de vidrio plano templado. Acabado en pintura en polvo poliéster, color negro texturizado, resistente a la corrosión (bajo pedido tratamiento especial para máximo grado de corrosividad categorizado en C5-M, según especifica la norma UNE EN ISO 12944). Junta: Sellador adhesivo de silicona resistente a temperatura de -50º a 250º. Grados de protección IP67 e IK10 justificados con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA. Con certificado emitido por este mismo tipo de laboratorio del cumplimiento de todas las normas que componen el marcado CE. Potencia total de 261W y con un flujo lumínico total de 22.500lm, con 192 diodos LED SMD montados sobre PCB con sustrato de aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000V. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Ópticas de PMMA con distribución lumínica para grandes interdistancias. Regulable mediante sistema de control en función de las lecturas del luminancímetro, de los opacímetros y del reloj. Fuente de alimentación con regulación 0-10V. Completamente instalada y funcionando.
- Suministro y montaje de luminaria vial LED ámbar 281W sobre báculo existente. Luminaria con cuerpo de fundición de aluminio inyectado con aletas exteriores, superficie al viento de 0,07m2 y peso de 11kg. Disipación pasiva mediante cuerpo de aluminio y cierre de vidrio plano templado. Acabado en pintura en polvo poliéster, color negro texturizado, resistente a la corrosión (bajo pedido tratamiento especial para máximo grado de corrosividad categorizado en C5-M, según especifica la norma UNE EN ISO 12944). Junta: Sellador adhesivo de silicona resistente a temperatura de -50º a 250º. Grados de protección IP67 e IK10 justificados con certificado emitido por laboratorio independiente acreditado por ENAC o miembro de EA. Con certificado emitido por este mismo tipo de laboratorio del cumplimiento de todas las normas que componen el marcado CE. Potencia total de 281W y con un flujo lumínico total de 23.800lm, con 192 diodos LED SMD montados sobre PCB con sustrato de aluminio con rigidez eléctrica superior a 3000V. Temperatura de color muy cálido de 1680K (± 3 pasos MacAdam). Ópticas de PMMA con distribución lumínica para grandes interdistancias. Regulable mediante sistema de control en función de las lecturas del luminancímetro, de los opacímetros y del reloj. Fuente de alimentación con regulación 0-10V. Completamente instalada y funcionando.
- Luminancímetro sobre báculo existente. Suministro e instalación de luminancímetro sobre el báculo existente más alejado de cada boca del túnel incluso cableado y conexionado y totalmente terminado y funcionando. Medida la unidad totalmente instalada.

ARTÍCULO 901.- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO

901.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto describir la instalación de detección de CO en los túneles.

901.2. Ejecución

La instalación de detección cumplirá con la UNE 23007/14.

El sistema de detección diseñado consta de central convencional tipo compacta de tres lazos, sensores analógicos, cartel de extinción óptico acústico y marcador telefónico.

Se alimentará eléctricamente de la red general de la caseta; no obstante la central de detección de CO deberá garantizar por si sola una autonomía de 72 horas en estado de vigilancia y de 30 minutos en estado de alarma, por lo cual dispondrá de una batería para suministro de energía en caso de corte de suministro general.

La instalación del cableado se realizará por el interior de tubo de acero galvanizado rígido de una pulgada, independiente de las líneas de iluminación y fuerza. El cable será trenzado y apantallado con designación S0Z1-K (AS+), flexible, resistente al fuego, libre de halógenos, con baja emisión de humos, resistente al fuego (UNE-EN 50-200) y baja corrosividad, formado por dos conductores de 2,5 mm2 de sección

<u>Central de detección de CO.</u>

Se colocará una central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta de 3 zonas. La central, supervisará cada detector y módulo de lazo inteligente de forma individual de manera que las alarmas, prealarmas y fallos son anunciados de independientemente para cada elemento del lazo inteligente.

Estará equipada con relés de alarma y avería y LEDs de indicación de nivel alto-avería por zona. La central permitirá conectarse hasta 32 detectores por lazo.

La fuente de alimentación será de 2,4 Amperios y contará con dos salidas de sirenas supervisadas, entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida auxiliar de .24V/500mA fija y otra rearmable.

Adicionalmente esta central permitirá conectar los siguientes módulos:

• hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL,

• una tarjeta VSN-232

• una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1

• una tarjeta con comunicador telefónico VSN_CRA para telegestión y conexión a central receptora de alarmas.

<u>Sensor detector de CO analógico</u>

El detector de monóxido carbono analógico direccional llevará un zócalo de detectores de monóxido y estará montado en clave de los túneles.

901.3. Medición y abono

La ejecución de la instalación de protección contra incendios se abonará unidad realmente instalada y totalmente terminada.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

ud CENTRAL ANALISIS CONTROL CO 3 ZONAS

Suministro e instalación de central de monóxido de carbono de tres zonas formada por un panel de control con pantalla digital que indica la concentración en p/m, totalmente instalada, conectada y funcionando.

ud DETECTOR DE CO ANALÓGICO

Detector monóxido carbono analógico direccional con zócalo detectores de monóxido montado en clave de los túneles, incluso la parte proporcional de cableado, conexionado y pruebas. Totalmente terminado y funcionando

ud CARTEL EXTINCION OPTICO/ACUSTICO CO

Detector monóxido carbono analógico direccional con zócalo detectores de monóxido montado en clave de los túneles, incluso la parte proporcional de cableado, conexionado y pruebas. Totalmente terminado y funcionando

ud MARCADOR TELEFONICO PARA TRANSMISIÓN DE ALARMA DE ALTO NIVEL DE CO

Marcador telefónico para transmisión de alarma de alto nivel de concentración de monóxido de carbono. Completamente instalado, conectado y en funcionamiento.

ud CABLEADO DE SISTEMA DETECCIÓN CO

Suministro e instalación de cable S0Z1-K (AS+) de 2x2,5mm2 para sistema de detección de monóxido de carbono bajo tubo de acero galvanizado de una pulgada, incluso parte proporcional de grapas para instalación adosado a pared, totalmente instalada, medida la longitud ejecutada.

ARTÍCULO 902.- INSTALACIÓN DE PUESTOS DE EMERGENCIA

902.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto describir la instalación de los puestos de emergencia de los túneles.

902.2. Ejecución

El objeto de esta instalación es dar al usuario un medio de transmisión de llamada de socorro a través del pulsador de llamada y dotar al túnel de extintores portátiles para su uso en caso de incendio en el interior del mismo.

La instalación contará con dos extintores portátiles de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora; conjunto de pulsador de llamada de emergencia, altavoz y micrófono conectado con marcador telefónico; todo ello alojado en armario metálico con 2 puertas ciegas, de 960x880x230 mm.

Para transmitir la señal de llamada, los puestos de emergencia estarán conectados entre si y con el cuadro eléctrico mediante cable bipolar SO2Z1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 300/500 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025

902.3. Medición y abono

Se medirán por las unidades realmente ejecutadas.

ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTO DE EMERGENCIA

Suministro y colocación de Puesto de Emergencia dotado de 2 extintores portátiles de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora; conjunto de pulsador de llamada de emergencia, altavoz y micrófono conectado con marcador telefónico; todo ello alojado en armario metálico con 2 puertas ciegas, de 960x880x230 mm. Incluso accesorios de montaje.

m CABLE BIPOLAR SO2Z1-K (AS+)

Suministro e instalación de Cable bipolar SO2Z1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 300/500 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025. Medida la longitud ejecutada

ARTÍCULO 903.- INSTALACIÓN DE OPACÍMETROS

903.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto describir la instalación de los sensores de medición de opacidad del aire de los túneles.

903.2. Ejecución

El objeto de esta instalación es poder detectar la presencia de humo, nube de gases o de polvo y niebla en el interior de los túneles.

La instalación contará sensores o monitores de opacidad específicos para túneles, dotados de 1 cabeza emisor/receptor mediante tecnología infrarroja. Salida 4-20 mA en todo su rango de medida (0-15x10-3m-1). Insensible a la vibración. Protección IP66 (NEMA-4-X). Alimentación 10-30VDC.

Para transmitir la lectura de los opacímetros, estarán conectados entre sí y con el cuadro eléctrico mediante cable bipolar SO2Z1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 300/500 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025

903.3. Medición y abono

Se medirán por las unidades realmente ejecutadas.

ud MONITOR DE OPACIDAD PARA TÚNELES

Monitor de opacidad para túneles. Incluyendo 1 cabeza emisor/receptor mediante tecnología infrarroja. Salida 4-20 mA en todo su rango de medida (0-15x10-3m-1). Insensible a la vibración. Protección IP66 (NEMA-4-X). Alimentación 10-30VDC. Totalmente instalado y funcionando.

ud CABLE BIPOLAR SO2Z1-K (AS+)

Suministro e instalación de Cable bipolar SO2Z1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 300/500 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025. Medida la longitud ejecutada

ARTÍCULO 904.- TELEMANDO Y MONITORIZACIÓN DE LAS LUMINARIAS

904.1. Definición

Consiste en los equipos encargados de la monitorización, gestión de las luminarias tanto del interior como del exterior de los túneles y operación a distancia de las mismas.

904.2. Materiales

El sistema de Telegestión y control estará dividido en 3 grandes componentes:

- Plataforma de gestión energética del alumbrado con gestión de inventario, mantenimiento y consumos la cual se instalará en servidores accesibles desde cualquier punto de internet.
- Unidad de Control del Alumbrado: Equipos de telecontrol a instalar en los cuadros eléctricos con comunicaciones M2M con la plataforma de telegestión y capacidad de comunicarse con cada una de las luminarias a través de un sistema que utiliza el mismo circuito eléctrico (PLC)
- Equipos de telecontrol en luminaria punto a punto, con opciones de comunicaciones entre luminaria y cuadro a través del sistema PLC.

Plataforma de gestión del alumbrado:

La plataforma software de gestión de alumbrado que integra la gestión de todos los servicios relacionados con el Alumbrado interior y exterior de los túneles.

Dispondrá de una interfaz de acceso unificado al software de telegestión de alumbrado desde donde se podrá obtener información del estado de toda la instalación y acceder a la información detallada del servicio.

El acceso a esta plataforma web será posible a través de cualquier navegador (PC, Tablet o móvil) utilizando usuario y contraseña. Se podrán hacer varios perfiles de usuario definiendo diferentes niveles de acceso a la misma:

- Usuario Lector: Acceso de lectura a los informes de gestión energética y flujos de trabajo de mantenimiento, especialmente útil.
- Usuario Subcontrata: Acceso de lectura y escritura a los flujos de trabajo de mantenimiento.
- Usuario Gestor: Acceso de lectura y escritura a toda la información gestionada por la plataforma.
- Usuario Administrador: Como gestor y con permisos de configuración de la herramienta.

Se podrá configurar también la información disponible para un usuario, de forma que pueda haber Gestores de un solo túnel o de varios túneles, mientras que el usuario Lector tendría acceso sólo a la información del túnel que mantiene.

La plataforma de gestión de alumbrado será modular, pudiendo incorporar diferentes funcionalidades en función de las necesidades expresadas por el Servicio de Carreteras.

La plataforma de gestión, dispondrá de los siguientes módulos:

- Módulo de Gestión Energética
- Módulo de Inventario
- Módulo de Mantenimiento Correctivo
- Módulo de Mantenimiento Preventivo
- Módulo de Informes
- Módulo de carga de facturas

La Unidad de Control del Alumbrado (UCA):

Compuesto de un Concentrador PLC, una unidad de control, un analizador de red y 3 transformadores de intensidad.

1. Concentrador PLC

Las características principales del Concentrador PLC serán las siguientes:

Especificaciones técnicas	
Alimentación	12Vac
Corriente	20 mA @ 12V~
Potencia absorbida	0,1 W (max 0,5 VA)
Número máximo de nodos gestionables	1.022
Temperatura de trabajo	-20°C +60°C
Grado de protección	IP20 (posibilidad IP65)
Grado de aislamiento	Clase II
Dimensiones	35,5 x 90 x 73 mm – 2 módulos DIN
Peso	100 g

2. Unidad de control

Tendrá capacidad de comunicaciones, por el cual recoge, analiza y almacena los datos procedentes del analizador de redes y las instalaciones punto a punto, haciéndolos llegar al servidor de la plataforma de gestión a través del módulo GPRS incluido en el propio dispositivo.

La unidad de control se encargará de monitorizar constantemente las medidas y entradas (luminancímetro, opacímetro, reloj) que dispone de forma que es posible generar órdenes en tiempo real que son enviadas a las luminarias y recogidas en la plataforma de gestión.

Estará compuesta de dos CPUs:

- CPU Microcontrolador, 64Kb de FLASH, 4Kb de RAM, actualizable remotamente.
- CPU 400MHz, 16Mb de RAM, 64Mb FLASH, actualizable remotamente.

Características:

- Montaje en caja para **carril DIN** de dimensiones 160x90 mm
- Comunicaciones
  - x1 LAN/Ethernet 10/100Mbps RJ45.
  - x1 RS232 5 hilos (TX, RX, CTS, RTS, GND).
  - x1 RS485 2 hilos (A, B, GND, incluye terminador de línea).
  - x1 GPRS QuadBand GSM 850/900/1800/1900MHz (Modular, otras opciones disponibles)

  - Conector para antena externa.
  - x1 Wi 802.11 b/g en 2.4GHz (Opcional).
- 2 salidas a relé de 10A
- 1 entrada digital 240VAC con posibilidad de uso para conmutar en cruce por cero (alarga vida de equipamiento).
- 4 entradas digitales 24VDC aisladas
- 1 analógica 4-20mA/0-10V
- 1 puerto de comunicaciones rs485 para módulos extra (comunicación a través de la cpu2)

Características Físicas:

- Dimensiones 160x90mm
- Peso 350g
- Montaje carril DIN 35mm
- Material UL94-V0
- IP20

3. Analizador de red

Podrá realizar mediciones directas o indirectas a través del uso de un transformador de intensidad.

Los parámetros eléctricos que pueden ser medidos con dicha unidad serán los siguientes:

- Consumo energía activa (KWh)
- Consumo energía reactiva (KVArh)
- Tensión por fase (V)
- Corriente por fase (A)
- Potencia activa por fase (KW)
- Potencia reactiva por fase (KVar)
- Factor de potencia (%)
- Los valores instantáneos e históricos de dichos parámetros son accesibles a través de la aplicación de monitorización descrita anteriormente.
- Dimensiones: (13cm x 10cm)

4. Transformadores de intensidad

Serán necesarios 3 por cada unidad de control de alumbrado. Se ajustarán a la potencia de cada uno de los cuadros eléctricos.

904.3. Ejecución

El montaje atenderá las indicaciones de los fabricantes.

La UCA y la Plataforma serán programados de manera que permitan la disponibilidad tanto al Servicio de Carreteras y a la concesionaria del mantenimiento de la infraestructura de los datos que le sean requeridos de entre los enumerados en las especificaciones técnicas.

904.4. Medición y abono

La partida se abonará contra unidad realmente instalada, configurada y totalmente probada.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

ud EQUIPOS EN CABECERA DE SISTEMA DE CONTROL

Suministro e instalación de placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.

ud EQUIPOS DE INTEGRACIÓN PUNTO A PUNTO

Suministro e instalación de equipamiento de integración punto a punto full compluesto por concentrador PLC instalado en cuadro. Totalmente conectado y funcionando.

ud NODOS PLC EN LUMINARIA

Suministro e instalación de equipo de integración punto a punto full compuesto por nodo PLC para su instalación en el interior de las luminarias. Incluido su instalación en la luminaria y conexionado. Totalmente conectado y funcionando.

ud SENSOR DE PUERTA ABIERTA

Suministro e instalación de sensor de puerta abierta en cabecera. Totalmente conectado y funcionando.

Ud SERVICIOS DE INGENIERÍA PARA IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN

Servicios de ingeniería para implantación de sistema de control y gestión

Ud SERVICIO DE HOSTING

Servicio de hosting de la aplicación del sistema de control y gestión y comunicaciones M2M sin roaming nacional durante 12 meses

ARTÍCULO 905.- APARAMENTA MT

905.1. Definición

Consiste en dos conjuntos de armarios encargados de alojar las conexiones del cableado de media tensión así como los equipos de protección del mismo y los equipos de medida para la facturación del consumo.

Cada conjunto está compuesto por:

- Celda de protección por interruptor automático motorizado
- Celda de línea

905.2. Materiales

Las celdas a emplear serán compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Deberán incluir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mandos.
- Compartimento de control.

que se describen a continuación.

a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en UNE-EN 62271-200. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40-50 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexionadas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN. El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Deberá permitir como opciones de montaje los siguientes accesorios:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. Este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal 20 kV
- Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002) 24 kV

- Número de fases: 3

- Frecuencia nominal: 50 Hz

- Nivel aislamiento a frecuencia industrial (1'): 50 kV

- Nivel aislamiento onda de choque (1,2/50ms): 125 KV

- Intensidad nominal en barras: 630 A

- Intensidad límite dinámica en barras: 55 kA

- Soportado a través de distancia seccionamiento: 145 kV

- Capacidad de cierre: 40 KV

- Máxima intensidad de corta duración (1 segundo) 16 KA

* INTERRUPTORES-SECCIONADORES.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40-50 kA cresta.

- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.

- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.

- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16-20 kA ef.

* PUESTA A TIERRA.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

Celda de protección (interruptor automático)

Celda de protección con interruptor automático, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.220 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares de 630 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 20 kA.

- Seccionador en SF6.

- Mando CS1 manual.

- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24 kV, intensidad de 630 A, poder de corte de 20 kA, con bobina de apertura y bobina de cierre a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.

- Mando RI motorizado de acumulación de energía.

- Bobina de apertura de mínima tensión + contactos auxiliares

- Motorreductor

- Contactos auxiliares 1NA+1NC+1conmutado.

- Embarrado de puesta a tierra.

- Seccionador de puesta a tierra.

- Cajón de B.T. (450 mm).

- Relé Sepam 1000 S40 destinado a la protección general con interfaz hombre máquina avanzado. Debe tener las funciones 50-51 / 50N-51N / 27 / 59 / …

- 3 Transformadores toroidales para la medida de corriente mediante Sepam.

- Tarjeta de extensión de ED/SD para el Sepam, 10 ED/ 4SD

- Módulo de comunicación modbus TCP/IP

- Software + cable de parametrización de Sepam

- Toroidal Ø200mm-Bornes de conexión para cables de 400mm2

- Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión

- Resistencia de caldeo

- Termostato

- Enclavamiento por cerradura tipo E24 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso al compartimento inferior de la celda en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado.

Celda de línea

Celda de interruptor-seccionador, de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 630 A.

- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 630 A, tensión de 24 kV y 20 kA.

- Seccionador de puesta a tierra en SF6.

- Indicadores de presencia de tensión.

- Mando CIT manual.

- Embarrado de puesta a tierra.

- Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión

- Bornes para conexión de cable.

- Resistencia de caldeo

- Termostato

- Contactos auxiliares

- Enclavamiento por cerradura coordinado con las celdas de la SET Princesa

- Preparada para una conexión de cable seco monofásico de sección 400 mm2.

905.3. Medidas de seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales.

- No se podrá abrir la puerta cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada.

- No se podrá realizar la maniobra del aparato principal o su puesta a tierra con la puerta abierta.

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.

- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.

- Se enclavarán los mandos mediante candados.

- Se establecerán otras funciones de enclavamientos entre las celdas del centro de abonado y las celdas de acometida de la subestación de metro. En el momento de la redacción de este proyecto no se conocían los detalles de estas funciones por lo que deberán ser consultadas a la dirección facultativa antes de la compra de las celdas.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de entrega.

Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de alta tensión y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

La puerta de acceso al centro de abonado estará cerrada con llave de seguridad.

Las puertas de acceso al centro de abonado y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar bien visible del centro de abonado se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

La instalación para el servicio propio del centro de abonado llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el centro de abonado, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Las celdas deberán estar dotadas de bandeja o bolsa porta documentos.

Para realizar maniobras en M.T. el centro de abonado dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislantes y pértiga.

En las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas con transformador se utilizará una ventilación optimizada situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a pasar a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Las puertas del centro estarán dotadas de cerradura con llave de seguridad que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga.

Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

905.4. Ejecución

El montaje atenderá las indicaciones del fabricante y las normas particulares y condiciones técnicas de seguridad de Endesa.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

906.5. Medición y abono

La partida se abonará contra unidad realmente instalada, totalmente parametrizada, configurada, probada.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

ud CELDA DE LÍNEA 24KV, 400A

Suministro e instalación de celda de linea (L), 24 KV, 400 A. Para conectar desde la acometida existente en túnel Valdespera. Completamente conectado e instalado. Funcionando.

ud BORNAS UNIPOLARES APANTALLADAS

Suministro e instalación de celda de linea (L), 24 KV, 400 A. Para conectar desde la acometida existente en túnel Valdespera. Completamente conectado e instalado. Funcionando.

ud INSPECCIÓN DE OCA DE DESCARGAS PARCIALES

Inspeccion de OCA de descargas parciales para pruebas en instalaciones según procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.

m BANDEJA DE 150X35MM METÁLICA PERFORADA

Suministro e instalación de bandeja de 150x35 mm metálica perforada con tapa en acero galvanizado en caliente, a instalar en estructura de puentes incluso p.p. de soportes y piezas de unión. Medida la longitud ejecutada.

UD REDACCIÓN DE PROYECTO TÉCNICO DE MT

Redacción de proyecto técnico de Media Tensión, redactado y visado por técnico competente, incluso gastos colegiales

UD INSPECCIÓN DE OCA DE DESCARGAS PARCIALES

Inspección de OCA de descargas parciales para pruebas en instalaciones según procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.

UD TRAMITACIÓN EN COMPAÑÍA ENDESA DISTRIBUCIÓN

Tramitación en Compañía Endesa Distribución Eléctrica, Industria y gestiones varias con organismos competentes afectados por la obra.

ud EQUIPO COMPACTO 2L+1P, 24KV 400A

Suministro e instalación de Equipo Compacto 2L+1P, 24 kV 400 A. Completamente terminado, conexionado y funcionando.

ud CUADRO BT DE ACOMETIDA

Suministro e instalación de cuadro de BT Módulo de acometida 440 V 1600 A 12 kA, con 4 salidas de hasta 400 A tipo UNESA, con cartuchos ACR incluidos. Totalmente terminado conectado y funcionando.

ud PUENTE DE BT PARA 250KVA

Suministro e instalación de conjunto de puente de BT para 250 kVA y B2 , según REAT y Normas Particulares de ENDESA, constituido por cable RV 0,6/1 kV un conductor 240 mm2 Al, por fase y uno similares para el neutro, incluido mano de obra de montaje. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

ud PUENTE DE MT

Suministro e instalación de conjunto de puente de MT formado por conductor RHZ1 12/20 kV en 95 mm2 Al (para Edificio prefabricado) incluido bornas enchufables apantalladas y terminales. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

ud FUSIBLE LIMITADOR PERCUTOR

Suministro e instalación de Fusible limitador percutor MD 24 KV 32 A. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

ud MATERIAL DE SEGURIDAD PARA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTERIOR

Material de seguridad para centro de transformación tipo interior, compuesto por: pértiga de salvamento 36 kV, Banqueta aislante 20 kv para interior, Placas señalizadora de peligro, cartel con instrucciones para primeros auxilios, insuflador boca-boca, par de guantes aislante.

ud ALUMBRADO DEL CT

Suministro e instalación de alumbrado en centro de transformación tipo prefabricado, para realización de inspección y maniobra, incluyendo luminaria estanca LED de 23W/2500 lumen y mano de obra de montaje. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

ud CONEXIÓN DE SONDA DE TEMPERATURA

Conexión de sonda de temperatura con celda de protección con conductor de 3x2,5 mm2 tipo RZ1-K bajo tubo flexible de PVC en instalación superficial. Medida la unidad ejecutada.

ud EQUIPO COMPACTO (1L+1P) 24KV 400A

Suministro e instalación de equipo compacto (1L+1P), 24 KV, 400 A. Totalmente instalado, conectado y funcionando. Medida la unidad ejecutada.

ud TOMA DE TIERRA DEL TRAFO

Circuito de toma de tierra de herrajes del transformador en interior de Centro de Transformacion, formado por cable de cobre aislado de 50 mm2, caja de seccionamiento y pequeño material, incluso mano de obra.

ud TOMA DE TIERRA DE CIRCUITO EXTERIOR

Circuito exterior de toma de tierra de herrajes para centro de transformación tipo interior, formado por red de cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas electrodos de puesta a tierra, grapas terminales y pequeño material. Totalmente instalado, conectado y funcionando. Medida la unidad ejecutada.

ud CIRCUITO DE TIERRA DE NEUTRO DE TRAFO

Circuito de toma de tierra de neutro del transformador en interior de Centro de Transformacion, formado por cable de cobre aislado de 50 mm2, caja de seccionamiento y pequeño material, incluso mano de obra.

ud CIRCUITO EXT DE TIERRA DE NEUTRO DE TRAFO

Circuito exterior de toma de tierra de neutro del transformador para centro de transformación tipo interior, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2, 3 picas electrodos de puesta a tierra, grapas terminales y pequeño material. Medida la unidad ejecutada.

ARTÍCULO 906.- TRANSFORMADOR EN BAÑO DE ACEITE.

906.1. Definición

Consiste en el suministro e instalación de transformador 100 KVA 15-20/B2 cuba elástica llenado integral en aceite, incluido termómetro de esfera y pasatapas enchufable. Fabricante homologado por ENDESA..

906.2. Materiales

Suministro e instalación de transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

906.2. Normativa aplicable.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC) MIE-RAT 01 a MIE-RAT 20.

906.4. Ejecución

Se ejecutarán el número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

– Fases de ejecución.

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

– Condiciones de terminación.

Quedará protegido del posible acceso de personal no autorizado.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

906.5. Medición y abono

La partida se abonará contra unidad realmente instalada, totalmente parametrizada, configurada, probada.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto:

ud TRANSFORMADOR DE 100KVA

Suministro e instalación de transformador Potencia 100 KVA 15-20/B2 cuba elástica llenado integral en aceite, incluido termometro de esfera y pasatapas enchufable. Norma Nueva.Recomendación Unesa, ETU 5201D fabricante homologado por ENDESA. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

Cádiz, Noviembre de 2017

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo. D. Cristóbal Serrano López

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo. D. Manuel Giménez Cuenca