

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES

## ÍNDICE

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
CAPÍTULO 1.- PARTE GENERAL.....	5
1.1- Objeto del pliego .....	5
1.2- Aplicación .....	5
1.3- Documentos y dirección de las obras .....	6
1.4- Libro de incidencias .....	6
1.5- Señalización durante la ejecución de las obras.....	6
1.6- Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.....	6
1.7- Contradicciones, omisiones y errores .....	7
1.8- Normativas .....	7
CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
2.1- Descripción general .....	15
2.2- Refuerzo y acondicionamiento del firme .....	15
2.3- Acondicionamiento a vía urbana.....	15
2.4- Iniciación, desarrollo y control de las obras.....	16
2.4.1- Comprobación del replanteo.....	16
2.4.2- Programa de trabajos.....	17
2.4.3- Equipos de maquinaria.....	17
2.4.4- Ensayos .....	17
2.4.5- Materiales.....	18
2.4.6- Trabajos defectuosos .....	19
2.4.7- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones.....	19
2.4.8- Limpieza final de las obras .....	20
CAPÍTULO 3.- MATERIALES BÁSICOS .....	21
3.1- Generalidades .....	21
3.2- Conglomerantes .....	22
3.2.1- Cementos.....	22
3.3- Agua .....	22

3.4- Áridos .....	22
3.5- Aceros .....	22
3.6- Ligantes bituminosos .....	23
3.6.1- Betunes asfálticos .....	23
3.6.2- Emulsiones asfálticas.....	23
CAPÍTULO 4.- UNIDADES DE OBRA .....	24
4.1- Demoliciones .....	24
4.1.1- Estudio de la demolición.....	24
4.1.2- Retirada de material de derribo .....	24
4.1.3- Demolición de firmes.....	25
4.1.4- Demolición de aceras y bordillos .....	25
4.1.5- Medición y abono .....	25
4.2- Movimiento de tierras.....	26
4.2.1- Excavación a cielo abierto.....	26
4.2.2- Excavación en zanjas y pozos.....	26
4.2.3- Terraplenes .....	27
4.2.4- Rellenos localizados.....	27
4.2.5- Medición y abono .....	28
4.3- Firmes y pavimentos.....	29
4.3.1- Zahorra artificial.....	29
4.3.2- Riego de imprimación.....	31
4.3.3- Grava-Emulsión.....	32
4.3.4- Mezcla bituminosa en caliente.....	33
4.3.5- Aceras y pavimentos de baldosas .....	46
4.4- Drenaje .....	47
4.4.1- Caces.....	47
4.4.2- Arquetas y pozos.....	48
4.4.3- Imbornales y sumideros .....	49
4.4.4- Bordillos .....	50

4.5- Red de saneamiento.....	51
4.5.1- Instalación de tuberías .....	51
4.5.2- Ejecución de las obras .....	52
4.5.3- Medición y abono .....	54
4.6- Red de abastecimiento .....	54
4.6.1- Instalación de tuberías .....	54
4.6.2- Medición y abono .....	56
4.7- Señalización, balizamiento y defensas.....	56
4.7.1- Marcas viales .....	56
4.7.2- Medición y abono .....	57
4.7.2- Señales verticales de circulación.....	57
4.7.3- Medición y abono .....	57
4.7.3- Semaforización.....	57
4.8- Mobiliario urbano .....	58
4.8.1- Bancos .....	58
4.8.2- Papeleras.....	59
4.8.3- Contenedores de basuras .....	60

## CAPÍTULO 1.- PARTE GENERAL

### 1.1- Objeto del pliego

El presente Pliego servirá, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, para la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de pavimentación y acondicionamiento del presente proyecto, identificado genéricamente: “ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA JA-4302 A VÍA URBANA. TRAMO: INTERSECCIÓN CON LA A-403R1 Y SANTA ANA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ LA REAL (JAÉN).”

Es decir, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. (PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1975 y sus posteriores actualizaciones y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Los documentos indicados contienen además de la descripción general y localización 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, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

### 1.2- Aplicación

Tanto el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, como el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en el Proyecto.

Asimismo, será de aplicación la Orden de 21 de Enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del PG-3/75 (B.O.E. 3 de Febrero de 1988) M.O.P.U.

Se hallan en esta situación los ligantes hidrocarbonados que figuran en la parte segunda, Capítulo II, artículo 210 al 213 inclusive, así como también los elementos metálicos para hormigón armado o pretensado que figuran en la parte segunda, Capítulo IV, artículos 240 a 248, inclusive del PG-3/75.

### 1.3- Documentos y dirección de las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, forma el Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a un Equipo de Dirección, representante de la Administración.

Se hace constar aquí la ineludible obligatoriedad por parte del Contratista de tener al frente de las obras de una manera permanente y hasta su total ejecución a un Jefe de Obra, con autoridad conferida suficiente para ejecutar las órdenes del Equipo de Dirección representante de la Administración relativas al cumplimiento del Contrato.

### 1.4- Libro de incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección de Obra considere oportunos y entre otros los siguientes:

- condiciones atmosféricas generales durante la ejecución de los trabajos en los cuales dichas condiciones puedan ser determinantes.
- relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados, o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

### 1.5- Señalización durante la ejecución de las obras

Durante el período de ejecución de las obras, se tendrá en cuenta lo previsto en la cláusula número 23 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado", Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.

Se tendrá especial cuidado en la señalización de los bordes de la calzada cuando existan escalones laterales, debiendo balizarse con piquetas reflectantes y carteles anunciadores.

### 1.6- Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra

Es obligación del Contratista realizar sus propios controles sobre los materiales empleados y unidades de obra realizados previamente a la realización de los mismos por

parte de la Administración. Se trata de evitar de esta forma la realización por parte de la Administración de controles y ensayos inútiles.

El número de ensayos y su frecuencia tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la Dirección de Obra, teniendo en cuenta las "Recomendaciones para el control en obras de carreteras, 1978" publicadas por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.

La Diputación Provincial realizará a costa del Adjudicatario de la obra el control de calidad que considere oportuno y que ascenderá al 1 % (uno por ciento) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto a cuyo efecto detraerá de la primera certificación de obra, dicha cantidad global que se soportará con cargo a los Gastos Generales reflejados en el Proyecto, en las obras ejecutadas por Contrata, o bien en la partida correspondiente en las obras ejecutadas por Administración.

### 1.7- Contradicciones, omisiones y errores

Las omisiones de Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de obra, que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos o Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

En los casos de discrepancia entre los Planos y demás disposiciones técnicas y las expuestas en el Pliego, prevalecerá el presente Pliego.

### 1.8- Normativas

Normas oficiales de carácter general

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Y modificaciones de Anexos: I, II, II.A y II.B. por Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Disposición adicional segunda de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 1.999).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, BOE 16/Febrero/1971).
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo y modificaciones posteriores: Ley 60/1997, de 19 de diciembre; R.D. 488/1998, de 27 de marzo; R.D. 1659/1998, de 24 de julio; R.D. 2720/1998, de 18 de diciembre; Ley 24/1999, de 6 de julio y Ley 33/2002, de 5 de julio; Ley 38/2007, de 16 de noviembre.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ley 13/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por R.D. 111/1986 de 10 de Enero (BOE del 28). Ambas vigentes en lo que no modifica el RD 64/1994
- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 35 de 9 de febrero de 2002).
- REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52 de 2 de marzo de 1994).
- Normas UNE.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- Método de Ensayo del laboratorio Central del MOPT.
- Legislación estatal ambiental
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo. Modificada la disposición adicional 7.1 por Ley 2/2008, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 1131/1.988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, modificada por: Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental; Ley 62/2003, de 30 de diciembre: Ley 54/1997, de 27 de noviembre del Sector Eléctrico; Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden

social, y Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 42/2007 de 13 diciembre, Ley 34/2007 de 15 de noviembre, Ley 27/2006 de 18 de julio, Ley 1/2005, de 9 de marzo y por el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

#### Normativa para proyectos de carreteras

Además del citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3, serán de aplicación las siguientes normativas:

- Ley 25/1988 de 29 de Julio, de carreteras (BOE del 30, rectificaciones del 12 de Noviembre).
- Real Decreto-Ley 11/2001, de 22 de junio, por el que se modifica el artículo 29 de la Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, los artículos 8 y 10 por Ley 24/2001 de 27 de diciembre, el art. 29, por REAL DECRETO-LEY 11/2001, de 22 de junio, los arts. 31.3 y 34, por LEY 14/2000, de 29 de diciembre y el art. 19.4, por REAL DECRETO-LEY 15/1999 de 1 de octubre,
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de Diciembre, (BOE del 10 de Enero de 1.998), el art. 58, por REAL DECRETO 114/2001, de 9 de febrero, capítulo I del título I, artículos. 14, 15, 16, 18 y 102 y SE AÑADE una disposición adicional 10, por
- REAL DECRETO 597/1999 de 16 de abril.
- ORDEN FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

- ORDEN FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- ORDEN FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- ORDEN 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.
- 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.

#### Proyecto

- "Recomendaciones para la redacción de estudios de carreteras", publicadas en 1983 en seis tomos (en curso de revisión y de algunas ya existen textos provisionales).
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.
- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1.992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras).
- Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras. 1.998
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1.997.
- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1.993 (Serie monografías). Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Carreteras y ferrocarriles (Madrid 1.991. 2ª edición). Publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 1.996.
- ORDEN de 12 de febrero de 1998, por la que se aprueba la instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (LAP).
- ORDEN de 12 de julio de 1988, por la que se dictan normas para el cumplimiento de la obligación de incluir un estudio de impacto ambiental en proyectos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

## Trazado

- ORDEN de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-I.C. trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de BOE del 24 de enero de 1.998, 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 1.998). Modificaciones ORDEN FOM 1740/2006 y ORDEN
- FOM 392/2006.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Agosto 1988
- Programa para regulación de pavimentos bituminosos. Abril 1990
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (Enero de 1967)
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces (Junio de 1968)
- Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías. (3-7-95)
- Recomendaciones sobre glorietas IC 583 (1996)

## Drenaje

- "Norma 5.1-IC sobre drenaje", aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".
- "Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- "Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC", aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE de 20).
- Orden Circular 17/03. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día (datos hasta 1970), publicadas en 1978.
- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.

- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1.997.
- Nota informativa de 10 de Octubre de 1.990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa de 26 de Octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal.

#### Geología y Geotecnia

- Orden Circular 314/90T y P, de 28 de agosto, sobre normalización de los estudios geológicogeotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1.993.

#### Firmes y pavimentos

- Norma 6.1.-I.C. “secciones de firme” de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Norma 6.3 –I.C. “rehabilitación de firmes” de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3459/2003 de 28 noviembre.
- Orden Circular 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.
- Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.
- Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).
- Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2- 91).
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).
- Mezclas bituminosas porosas. Noviembre 1987
- Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989
- Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.

## Señalización, balizamiento y defensas

- Real Decreto 2296/1.981, 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).
- Norma 8.1-IC. Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1.999. Norma UNE 135 311: 2.008. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de Cálculo.
- "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", publicadas en 1984.
- "Catálogo de señales de circulación", publicado en 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.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1.992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1.992.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98- 99.
- Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de Febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de Febrero 1991).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden 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, de 14 de Marzo de 1.960, sobre señalización de obras en cuanto no se oponga a la Instrucción 8.3-IC.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 6 de Junio de 1.973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de Junio).
- Nota de Servicio, de 15 de noviembre de 1.993, sobre carteles de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-

#### Otras normativas

- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- ORDEN de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones
- ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"
- Recomendaciones para tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje. 2ª Edición. CEDEX. 2006.
- Norma UNE-EN 1916.- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero”.
- Norma UNE 127916.- Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916.
- Norma UNE-EN 1.610.- Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.
- REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

## CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1- Descripción general

El objeto del siguiente proyecto consiste en el acondicionamiento de la carretera JA-4302 a vía urbana en el tramo comprendido entre el P.K. 0+000 en donde se encuentra interseccionado por la A-403R1 y P.K. 2+404 donde da comienzo el polígono industrial conocido como “El Chaparral”, con objeto de dar continuidad en todo el pueblo de accesos peatonales, aumento de sección de la vía y mejora del estado actual del firme.

### 2.2- Refuerzo y acondicionamiento del firme

El objetivo de esta actuación es la rehabilitación estructural del firme del tramo de carretera objeto de estudio para aumentar su capacidad estructural adecuándola a las acciones del tráfico previsto durante su periodo de servicio.

En un primer tramo encontramos que el firme, debido a las obras de mejora de principios de 2015, se encuentra en buen estado (ver anejo fotográfico). Por lo tanto sólo requerirá una actuación en el caso del aumento de sección del pavimento de 3 metros a 3,5 metros. Además como dice la norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes, hay que dar continuidad a la superficie de rodadura por criterios de uniformidad funcional por lo tanto se actuará también en esta parte de la sección mediante la eliminación parcial y recrecimiento aplicado sobre toda la sección incluso la ampliada que es de nueva construcción.

En el resto de la vía presenta cierta desintegración superficial y algo de fisuración por lo tanto realizaremos una reconstrucción total del firme, sin incluir la explanada y la ampliación de la sección con su construcción total para lo que se utilizará un nuevo firme con 3 capas, una base de gravaemulsión de 8 centímetros, una capa intermedia de 5 centímetros de mezcla semidensa y una capa de rodadura de 5 centímetros de mezcla densa.

### 2.3- Acondicionamiento a vía urbana

#### ➤ Enlace 1:

Consiste en una glorieta formada por 3 ramales, 2 de ellos conectan la misma a la A-403R1 y el tercer ramal tiene su salida a la JA-4302. Todos estos 3 ramales son bidireccionales de taludes y bermas análogos a la sección de la A-403R1.

En su tercer ramal, a los 30 metros comienza a aparecer acerado. Éste acerado tendrá continuidad en el resto de nuestra vía.

➤ Variante 1:

Es la modificación de trazado desde el P.K. 0+000 que va desde el enlace 1 al P.K. 0+940 en la que se dotará de acerado a ambos lados del eje de la JA-4302. También una ampliación de cada carril de 3 a 3,5 metros de anchura.

También se añadirán carriles para estacionamiento de vehículos de 2 metros de anchura. Estos carriles se acabarán a 5 metros de distancia de cada intersección para mejorar la visibilidad en los cruces con otras carreteras.

Asimismo se dispondrá de una red de drenaje de aguas pluviales nueva en toda la sección con caces, sumideros y colectores tal y como figuran en los planos.

➤ Variante 2:

Consiste en la ampliación de la sección del firme desde el P.K. 0+940 al 2+220 y una reconstrucción del firme. También proyectamos una mejora del acerado existente dándole continuidad en toda su longitud.

Tal y como en la variante 1 se expone, realizaremos también un carril para estacionamiento de 2 metros de anchura.

La red de drenaje pluvial modificará los sumideros para adaptarlos a la nueva normativa. La red de saneamiento y de distribución de agua se conservará.

➤ Enlace 2:

Está formada por una glorieta con 2 ramales bidireccionales que conectan la nueva JA-4302 que hemos acondicionado a vía urbana, con el polígono “El Chaparral” también situado en la JA-4302 que mantiene su nombre y va hacia Frailes.

Para asegurar la accesibilidad de todas las parcelas y calles colindantes se han proyectado una mejora de las intersecciones con las 19 calles.

## 2.4- Iniciación, desarrollo y control de las obras

### 2.4.1- Comprobación del replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como las cotas y puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

#### *2.4.2- Programa de trabajos*

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos, incluyendo un diagrama similar al indicado por la Dirección General de Carreteras en la publicación "Recomendaciones para formular los programas de trabajos", en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes, actualizada cuantas veces sea requerido para ello por la Dirección Facultativa.

#### *2.4.3- Equipos de maquinaria*

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la Dirección Facultativa. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

#### *2.4.4- Ensayos*

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol", enteramente a su cargo, de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por la Dirección Facultativa de la 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 Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y

se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. La Dirección Facultativa podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% (dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, así como de sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Unión Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

#### *2.4.5- Materiales*

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa. Por ello, todos los materiales

que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

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

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto o otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por la Dirección Facultativa y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación de la Dirección Facultativa de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte de la Dirección Facultativa de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

#### *2.4.6- Trabajos defectuosos*

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

#### *2.4.7- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones*

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones

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 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 Instrucción 8.3 - IC antes mencionada.

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

#### *2.4.8- Limpieza final de las obras*

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. Asimismo se dispondrán los acabados para los accesos a las viviendas y edificaciones colindantes.

## CAPÍTULO 3.- MATERIALES BÁSICOS

### 3.1- Generalidades

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente pliego y su recepción deberá ser efectuada por la Dirección de Obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime oportunos.

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

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiese sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por la Dirección de Obra.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente pliego, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc. pueda lograr de los fabricantes al objeto de demostrar ante la Dirección la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran a la Dirección de Obra, ésta podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

La calidad de los materiales empleados en obra será exclusiva responsabilidad del Contratista, que los acreditará mediante los ensayos de laboratorios homologados oportunos.

Dada la naturaleza de algunos materiales (betunes, emulsiones, prefabricados de hormigón, etc.), cuyos ensayos de calidad suponen un alto coste para el Contratista, se prevé que éstos vengan acreditados desde su origen, mediante el correspondiente certificado de calidad emitido por el propio fabricante, siendo necesaria su presentación a la Dirección facultativa antes de su puesta en obra.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra de una partida determinada, no supone la aceptación de todo el conjunto necesario en la obra. La Dirección se reserva el derecho de realizar los ensayos oportunos durante la ejecución de la obra.

Ante la existencia de dudas razonables sobre la calidad de un material previamente aceptado, se procederá a ensayos de contraste con al menos dos laboratorios homologados.

Si de éste estudio se dedujese que la calidad es la adecuada, los gastos correrán a cargo de la Diputación, en caso contrario, recaerían en el Contratista que procederá a su retirada de la obra.

Los gastos ocasionados por una repetición de ensayos durante el transcurso de la obra, derivados de una mala ejecución o calidad del material, correrán a cargo del Contratista, no incluyéndose en la partida asignada en el Proyecto.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección.

## 3.2- Conglomerantes

### 3.2.1- Cementos

El cemento a utilizar en obras de hormigón será normalmente del tipo CEM II-32,5 , o el recomendado según el tipo de exposición (art. 8.2.2. y 8.2.3. EHE) y las resistencias mínimas compatibles según la aplicación (art. 37.3.2. y Anejo 3 EHE).

Cumplirá con lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 de 30 de Mayo de 1997 y de la Instrucción EHE en su artículo 26º.

## 3.3- Agua

Será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción EHE en su artículo 27º.

## 3.4- Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, debiendo cumplir lo establecido en el artículo 28º de la Instrucción EHE.

## 3.5- Aceros

En los aceros para armaduras será de aplicación lo dispuesto en el artículo 31º de la Instrucción EHE.

### 3.6- Ligantes bituminosos

#### *3.6.1- Betunes asfálticos*

Los betunes asfálticos a emplear en la fabricación de las mezclas asfálticas en caliente serán del tipo B-40/50.

Asimismo, los betunes asfálticos, cumplirán con lo establecido en el artículo 211 del PG-3/75, así como lo citado en la Orden del Ministerio de Fomento de fecha 27-12-99, en su Anexo, artículo 211, Betunes Asfálticos.

#### *3.6.2- Emulsiones asfálticas*

Todas las emulsiones a utilizar deberán ser fabricadas con un betún asfáltico duro como base, y cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3/75.

Así mismo, será de obligado cumplimiento lo citado en la Orden del Ministerio de Fomento de fecha 27-12-99, en su Anexo, apartado 213, Emulsiones Bituminosas.

## CAPÍTULO 4.- UNIDADES DE OBRA

### 4.1- Demoliciones

En las zonas de modificación del trabajo, donde existan construcciones previas se llevarán a cabo el derribo de construcciones y elementos constructivos tales como aceras, firmes y edificios.

Debido a que se va a mejorar la sección del firme y las aceras, se requerirá la completa demolición de los mismos.

Según los planos, existen edificios que es inevitable demoler para llevar a cabo correctamente la obra. Estas obras son de demolición parcial de los edificios que interfieren como se muestran en los planos.

En la demolición se incluyen las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección
- Derribo, fragmentación y desmontaje de construcciones
- Retirada de material

Estas operaciones se clasifican como demolición mixta con máquina excavadora y por fragmentación mecánica.

#### *4.1.1- Estudio de la demolición*

El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que, como mínimo, será de un metro y diez centímetros (1,10 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.

#### *4.1.2- Retirada de material de derribo*

El Contratista llevará a depósito autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de Obra. En cualquier caso se estará a lo establecido en el anejo de gestión de residuos y en el artículo correspondiente de este pliego.

#### *4.1.3- Demolición de firmes*

Dependerá en las 2 variantes en las que se divide el proyecto. En la primera variante desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+950 el cimiento del firme consiste en el pavimento existente de la carretera JA-4302 el cual se demolerá una profundidad de 14 centímetros.

En la segunda variante, se demolerá el firme hasta una profundidad tal que garantice que se han eliminado todas las capas del mismo.

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada. Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ( $\pm 0,5$  cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

#### *4.1.4- Demolición de aceras y bordillos*

Se demolerán hasta la profundidad marcada por el director de las obras.

En la demolición de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

#### *4.1.5- Medición y abono*

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de demolición de edificaciones, y por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente

antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, en el caso de demoliciones de macizos.

La demolición de bordillos se medirá por metro lineal (m) realmente levantado, y la demolición de aceras por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## 4.2- Movimiento de tierras

### 4.2.1- Excavación a cielo abierto

En la ejecución de esta unidad se estará a lo explicitado en el Artículo 320 del PG-3/2.001.

En caso de ser necesaria la utilización de materiales procedentes de préstamo, su excavación se realizará de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 320.3.6.

La medición de la excavación a cielo abierto se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados, medidos sobre perfil, y se abonará según el Cuadro de Precios n<sup>o</sup>1 considerándose excavación "en cualquier clase de terreno", sin distinción entre terreno suelto y roca e incluyendo en este último caso el precorte y recorte. También incluye el precio la compactación del fondo de la excavación y la selección y acopio intermedio de los productos para su uso en terraplenes, así como el transporte a vertedero en caso de que éste sea el destino final de las tierras y el canon de vertido. No será de abono los excesos de medición no autorizados por el Director de las Obras.

### 4.2.2- Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones en zanjas y pozos se ajustarán a lo descrito en el proyecto, así como los datos fijados en el replanteo, y en su defecto al Artículo 321 del PG3/2.001 o a las directrices del Director Técnico de las Obras.

La ejecución de las obras, en cuanto a sus principios generales, la posible entibación, el drenaje, los taludes, la limpieza de fondo, empleo de los productos de excavación y caballeros, se realizarán según lo establecido en el apartado 321.3, y sus epígrafes, del Artículo 321. Excavaciones en zanjas y pozos del PG-3/2.001.

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados y se abonará según figura en los Cuadros de Precios que incluyen la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo, no siendo de abono los excesos de medición no autorizados por el Director de las Obras.

Tanto para las excavaciones a cielo abierto como para las excavaciones en zanjas y pozos se dispondrá de un Arqueólogo que a pie de obra supervisando las tareas de movimientos de tierras con capacidad de intervención arqueológica de emergencia. Se abonará según el Cuadros de Precios nº1.

#### *4.2.3- Terraplenes*

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

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

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

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Las características de los materiales serán las que se determinan en el apartado 330.3 del Artículo 330. Terraplenes del PG-3 / 2.001, especialmente lo relativo a la clasificación de los materiales estipulado dentro del mismo apartado en el epígrafe 330.3.3.

En el empleo, y particularmente su uso por zonas, el grado de compactación, la humedad de puesta en obra y las precauciones especiales con distintos tipos de suelos, cumplirán lo indicado en el apartado 330.4 del Artículo 330. Terraplenes. Del mismo modo se establece que tanto el equipo necesario para la ejecución de las obras como la ejecución de las mismas con sus limitaciones cumplirán lo determinado los apartados 330.5, 330.6 y 330.7 del Artículo 330. Terraplenes.

#### *4.2.4- Rellenos localizados*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de material seleccionado procedente préstamo para el relleno de espacios limitados materialmente por obras de fábrica y por el terreno natural o excavado, y que por sus reducidas dimensiones no es posible la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, cuñas de transición, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

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

Los productos destinados a rellenos precisarán la previa conformidad del Director Técnico de la Obra, y cumplirán las condiciones que para "suelo seleccionado" establece el PG-3/2.001 en su artículo 330.

El relleno de las zanjas y trasdós de obras de fábrica se compactará por tongadas sucesivas, no pudiendo utilizar elementos de dimensiones superiores a los cuatro (4) centímetros y con un grado de compactación del 95 por 100 del Proctor Normal.

El equipo necesario para la ejecución de las obras y la propia ejecución de las obras se ajustarán a los establecido en los apartados 332.4 y 332.5 del Artículo 332. *Rellenos localizados* del PG-3/2.001.

#### *4.2.5- Medición y abono*

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre Planos de perfiles transversales, sin incluir el escalonamiento que sea necesario en terraplenes a media ladera, y siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sea inferior, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

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

Se abonará ateniéndose al Cuadros de Precios n<sup>o</sup>1 incluyendo tanto el material como su extensión, humectación y compactación, así como la terminación y refino de la explanada y taludes. El precio será el mismo tanto si el suelo procede de la excavación como si es material procedente de préstamo.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en

el Proyecto o previamente autorizados por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

### 4.3- Firmes y pavimentos

#### 4.3.1- Zahorra artificial

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

En general las características de los materiales serán las que se estipulan en el apartado 501.2 *Materiales*, del Artículo 501. *Zahorras artificiales* del PG-3/2.001.

Se utilizará en capas de base zahorra artificial ZA-25.

Aun así, es necesario destacar, dejar claro y tener muy presente los siguientes puntos:

##### 4.3.1.1- Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamizo 0,063 mm UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,250 mm UNE-EN 933-2.

El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener al menos el 50 % de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el cuadro siguiente, correspondiente al huso ZA (25):

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

TABLA 1. Husos granulométricos de las zahorras artificiales, cernido acumulado (%masa)

#### *4.3.1.2- Forma y dureza*

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT- 149/72, será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

#### *4.3.1.3- Limpieza y plasticidad*

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

El coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2)

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a treinta y cinco ( $EA > 35$ ). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior a treinta ( $EA > 30$ ).

#### *4.3.1.4- Ejecución de las obras y especificaciones de la unidad terminada*

Tanto para la ejecución de las obras como para las especificaciones de la unidad terminada se atenderá a las prescripciones del apartado 510.5 *Ejecución de las obras* y del apartado 510.7 *Especificaciones de la unidad terminada* respectivamente, ambos incluidos en el Artículo 510 *Zahorras artificiales* del PG-3.

#### *4.3.1.5- Limitaciones de ejecución*

Según lo establecido en el apartado 510.8 *Limitaciones de ejecución* incluido en el Artículo 510 *Zahorras artificiales* del PG-3.

#### *4.3.1.6- Control de calidad*

Se atenderá a lo establecido en el apartado 510.12 *Control de calidad*, del Artículo 510, del PG-3.

#### *4.3.1.7- Medición y abono*

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo definidas en los Planos, que se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

#### *4.3.2- Riego de imprimación*

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

##### *4.3.2.1- Materiales*

Se establecerán las características .tanto del ligante hidrocarbonado como el árido de cobertura según lo estipulado en los apartados 530.2.1 y 530.2.2 del apartado 530.2 *Materiales*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2.001.

##### *4.3.2.2- Dotación de materiales*

Se atenderá a lo establecido en el apartado 530.3 *Dotación de los materiales*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2.001, utilizando una emulsión ECI, con una dotación de 1,5Kg/m<sup>2</sup> .

##### *4.3.2.3- Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se atenderá a lo establecido en el apartado 530.4 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2.001.

##### *4.3.2.4- Ejecución de las obras*

Se ajustará a las prescripciones apartado 530.5 *Ejecución de las obras*, del Art. 530 *Riegos de imprimación* del PG-3.

##### *4.3.2.5- Limitaciones en la ejecución y control de calidad*

Tanto las limitaciones de la ejecución como el control de calidad deberán cumplir todo lo establecido en los apartados 530.6 y 530.7 del Artículo 530 *Riegos de imprimación* del PG- 3/2.001.

##### *4.3.2.6- Medición y abono*

Se realizarán las oportunas pesadas de los camiones de árido, realizándose las correcciones en el abono que indique el Director de las Obras en caso de que la dotación del mismo sea diferente a la teórica.

La emulsión utilizada se medirá por toneladas (Tn) realmente colocadas incluyendo el barrido y la preparación de la superficie, y se abonará según el Cuadro de Precios nº1.

#### 4.3.3- Grava-Emulsión

Con el nombre de grava-emulsión es designado un tipo de mezcla bituminosa en frío, constituida por áridos de granulometría continua, emulsión bituminosa y agua. Las diferencias entre la grava-emulsión y otros tipos de mezclas se deben, básicamente, a que la envuelta se efectúa con los áridos húmedos y con una emulsión de rotura lenta con alto contenido de emulgente libre en su fase acuosa.

##### 4.3.3.1- Materiales

Las emulsiones constituyentes, pueden ser catiónicas o aniónicas, pero serán siempre de betún puro y de rotura lenta. La penetración del residuo será 80/100. Las emulsiones serán de los tipos ECL-2 y EAL-2 (art. 514 del PG-3).

La elección del carácter aniónico o catiónico de la emulsión dependerá del tipo de árido empleado.

Los áridos deben tener un coeficiente de Los Ángeles no superior a 35, y un índice de lajas inferior a 35, y los husos a emplear se reflejan en la tabla siguiente:

TAMICES ( mm )	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO ( % )	
	GEA - 1	GEA - 2
40	-	100
25	100	75-100
20	80-100	65-90
10	50-80	45-75
5	30-60	30-60
2,5	20-45	20-45
0,63	10-25	10-25
0,32	8-20	8-20
0,16	5-15	5-15
0,08	3-12	3-12

TABLA 2.

#### 4.3.3.2- Medición y abono

Se abonará por toneladas (Tm) realmente empleadas, ajustándose a lo definido en los planos y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

#### 4.3.4- Mezcla bituminosa en caliente

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por un película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a un temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas en caliente definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

#### 4.3.4.1- Materiales

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

Se utilizará mezcla bituminosa G-25 en capa de base, S-25 en capa intermedia y S-20 en capa de rodadura.

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

- LiganteEl ligante básico a emplear será betún asfáltico B-40/50. Cumplirán lo dispuesto en el Artículo 211 y al epígrafe 542.2.1 del apartado 542.2 *Materiales*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001.
- Áridos

- A menos que el Director de Obra especifique por escrito lo contrario, el árido en capas de rodadura será naturaleza silíceo, pudiendo ser caliza para otras capas.
  - Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de la sección en frío de la planta.
  - Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el árido obtenido combinando las distintas fracciones, incluido el polvo mineral, según la fórmula de trabajo aceptada, deberá tener un Equivalente de Arena superior a 50 (cincuenta), ensayo según la Norma NLT- 113/72.
  - De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según NLT- 171/86, será inferior a la unidad.
  - En general deberán cumplir todo lo estipulado en el epígrafe 542.2.2 del apartado 542.2. *Materiales* del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001.
- Árido grueso
- Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas procederán del machaqueo y trituración de piedras de cantera.
  - El porcentaje de partículas que presentan dos (2) o más caras de fractura, según la NLT 358/87, no será inferior al 100% en la capa de rodadura; ni 90% en la capa intermedia, ni el 75% en la capa de base.
  - El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a veinticinco (25) y treinta (30) en las capas intermedia y de base respectivamente. En la capa de rodadura este coeficiente será inferior a veinte (20). El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura será el establecido en la tabla 542.5 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT- 114/72 y 175/73.
  - El índice de lajas de las distintas fracciones del árido será inferior a treinta (30).
  - La adhesividad se considerará suficiente si en el ensayo de inmersión-compresión, según NLT-162/84, la pérdida de resistencia no superará el veinticinco por ciento (25%).
- Árido fino

- El árido a usar en mezclas bituminosas será arena natural, arena procedente del machaqueo, o una mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.
  - Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes, y no deberá entrar en la mezcla en preparación superior al cero (0%) del peso total de los áridos.
  - Las arenas artificiales se obtendrán de materiales que su coeficiente de desgaste de Los Ángeles, cumpla las condiciones de árido grueso.
  - La determinación de los módulos de finura de los áridos de un mismo acopio, no se diferenciara en  $\pm 0,3$ ; considerándose en caso contrario, que la granulometría de los áridos es distinta.
  - El equivalente de arena, según NLT-113/72, será superior a sesenta y cinco (65) para las arenas artificiales y setenta y cinco (75) para las naturales.
- Polvo mineral
- Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
  - El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.
  - La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001.
  - El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.
  - 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/cm<sup>3</sup>).

#### 4.3.4.2- Aditivos

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, serán los siguientes, cumpliendo lo expuesto en la tabla:

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 - 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	D20 S20 S25 MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

TABLA 3. Tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme

Tenemos como capa base: AC22baseG

Como capa intermedia: AC22binS

Como capa de rodadura: AC16surfD

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

**TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

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

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

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

*TABLA 4. Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)*

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

**TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**  
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(\*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

*TABLA 5. Dotación mínima de ligante hidrocarbonado*

#### 4.3.4.3- Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras será, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Las características que deben cumplir la central de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipo de compactación vienen especificadas en los

epígrafes 542.4.1, 542.4.2, 542.4.3 y 542.4.4. del apartado 542.4 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001.

#### 4.3.4.4- Estudio de la mezcla y fórmula de trabajo

El Contratista estudiará y propondrá la Fórmula de Trabajo al Director de las Obras y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este. El Director de las Obras podrá modificar y hacer los ensayos que crea oportunos. La Fórmula de Trabajo vigente será firmada por el Director de las Obras.

La fórmula fijará como mínimo las características que se especifican en el epígrafe 542.5.1 del apartado 542.5 *Ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3/2.001.

Si la marcha de las obras así lo aconsejase, el Director de Obra podrá modificar la Fórmula de Trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva Fórmula de Trabajo siempre que se varíe la procedencia de alguno de sus componentes o cuando, durante la producción, se rebasen las tolerancias establecidas en este Pliego.

#### 4.3.4.5- *Fabricación de la mezcla*

Se atenderá a lo especificado en el epígrafe 542.5.4 *Fabricación de la mezcla*, del apartado 542.5 *Ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG- 3., siendo de especial relevancia y atención los siguientes puntos:

- Se tendrán acopiados, en todo momento, los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación.
- El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.
- El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de las Obras la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta con cuatro días de anticipación, al menos.
- No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.
- Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios, al menos, de la mitad del total de áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.
- La temperatura de la mezcla a la salida de la planta será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165° C) y la mínima de ciento sesenta grados centígrados (160° C).

#### *4.3.4.6- Transporte de la mezcla*

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 153° C.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155° C será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

#### *4.3.4.7- Preparación de la superficie existente*

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que habrá de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con las órdenes del Director de Obra.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, que deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.14 ó 542.15 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas en caliente*, del PG-3., se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 3.2.4. Riego de adherencia de este Pliego de Prescripciones Técnicas; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 3.2.3. *Riego de imprimación*, del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se comprobará que ha transcurrido el tiempo de rotura o curado de estos riegos, debiendo quedar exentos de restos de fluidificante y de agua. Si transcurriera mucho tiempo desde la aplicación de los riegos hasta que se intente extender la nueva capa, habrá de comprobarse que se mantiene la capacidad de unión de estos riegos con la mezcla, y en caso contrario, el Director de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

#### *4.3.4.8- Extensión de la mezcla*

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

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

La junta longitudinal de cada capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento entre estas juntas máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm). Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal.

El extendido de la segunda capa se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

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

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un metro (1 m), como mínimo.

#### *4.3.4.9- Compactación de la mezcla*

Las temperaturas admisibles de descarga de las mezclas se han fijado en este Pliego. Se rechazarán también aquellos camiones que estén excesivamente mojados por la lluvia, a juicio del Director de Obra.

En todo caso, el Director de las Obras podrá ordenar otros escalones de temperatura en las mezclas bituminosas, estando obligado el Contratista a cumplir tales órdenes, sin derecho a reclamación ninguna.

El Contratista está igualmente obligado a disponer de los termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla en cada tajo, así como de reglas de tres metros para comprobar el acabado con la mezcla aún caliente, de modo que admita correcciones, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga por su cuenta y simultáneamente la Administración.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las diversas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus sucesivas pasadas, que deberán tener para ello distintas longitudes en cada pasada.

La compactación se efectuará mientras la mezcla esté lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva tal compactación, entre 151° C y 130° C. Los compactadores de neumáticos pesados actuarán inmediatamente detrás de la extendidora, con las precauciones oportunas, en la zona donde la mezcla esté entre 151 y 143° C, y los compactadores de llanta lista hasta la zona de temperatura 130° C.

Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que irán moviendo los vigilantes que deberá dedicar el Contratista a este efecto, provistos de los termómetros adecuados. Habrá una marca en la zona límite de los 143° C y otra en los 130° C. Por debajo de éstos, se suspenderá la compactación. En dichas zonas deberá lograrse la densidad exigida, de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego.

Inmediatamente después del apisonado inicial, y mientras la mezcla esté aún caliente, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones específicas.

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

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mientras la mezcla se mantenga en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará dicha compactación mediante equipos más ligeros, incluso con pisonos de mano, adecuados para la labor que se quiere realizar.

El Director de las Obras podrá suspender la ejecución en cualquier momento, si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de señalización y de ejecución, así como de control de temperaturas y geométrico, para realizar las correcciones sobre la marcha.

#### *4.3.4.10- Especificaciones de la unidad terminada*

##### *4.3.4.10.1- Granulometría*

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la Fórmula de Trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 pm; tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamiz UNE 80 pm: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

##### *4.3.4.10.2- Dosificación de ligante*

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la Fórmula de Trabajo serán del cero coma tres por ciento ( $\pm 0,3\%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

#### 4.3.4.10.3- Densidad

La densidad de compactación será la máxima obtenible en el ensayo Marshall, según la norma NLT-159/75, de modo que la obtenida en obra, según el espesor proyectado de cada capa, no será menor de:

- El noventa y ocho por ciento (98%) para espesores mayores de seis centímetros (6 cm).
- El noventa y siete por ciento (97%) en espesores hasta seis centímetros (6 cm).

#### 4.3.4.10.4- Tolerancias geométricas

Dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

Si esta tolerancia fuera rebasada y o existieran problemas de encharcamientos, el Director de las obras podrá aceptar la capa siempre que se compense la merma en la capa superior a ella, y sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él.

Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a cuatro milímetros (4 mm) al comprobarla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo según la Norma NLT-332/87, no deberá exceder de la media del lote y la máxima en un milímetro (1 mm) de 15 dm<sup>2</sup>.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

#### *4.3.4.11- Medición y abono*

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto, Fórmula de Trabajo autorizada por el Director y órdenes escritas de éste, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y polvo mineral realizados diariamente y según lo previsto en el PG-3.

Los betunes B-40/50 se abonarán ateniéndose al Cuadro de Precios nº1.

El polvo mineral (filler) de aportación se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y polvo mineral realizados diariamente y según lo previsto en el PG-3.

Se abonará ateniéndose al Cuadro de Precios nº1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la Fórmula de Trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se medirán por toneladas (Tn) realmente fabricadas y puestas en obra, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto, las Fórmulas de Trabajo aprobadas por el Director de las Obras y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes y regularidad superficial. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de mezcla bituminosa en caliente ejecutada cada día, con una cadencia de un testigo por cada carril y cada cien metros (desfasados los de carriles contiguos cincuenta metros, de manera que en la calzada se haga una extracción cada cincuenta metros al tresbolillo), sin perjuicio de que el Director de las Obras disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, a la Fórmula de Trabajo aprobada por el

Director de las Obras y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles, se tomará como espesor para la medición la media aritmética de todos los testigos y, como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos.

El volumen y la densidad así resultante se multiplicarán para obtener el peso en toneladas (tn) realmente ejecutadas.

Por otra parte, se realizarán las pertinentes pesadas de los camiones, y si el peso total de la mezcla realmente extendida es inferior al obtenido mediante la medición descrita en los párrafos anteriores, se realizarán las deducciones que indique el Director del Proyecto.

De dicho peso se deducirá el del ligante y el filler, obteniendo así la medición a la que se aplicará el Cuadro de Precios nº 1 según se trate de mezcla bituminosa en caliente tipo G-25 en capa de base bituminosa, S-25 en capa intermedia, S-20 en capa de rodadura.

Si alguno de los valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro fijado en la Fórmula de Trabajo aprobada por el Director de las Obras en más de las tolerancias admisibles, según este PPTP y el PG-3, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para calcular las toneladas de betún objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.

Si el porcentaje de betún de algún testigo varía del establecido en la Fórmula de Trabajo aprobada por el Director de las Obras en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá así respecto al volumen de mezcla bituminosa en caliente que se considera correspondiente a dicho testigo y que es el de la capa correspondiente en todo el ancho del carril donde se hubiera tomado el testigo y en una longitud de cien metros (100 m) comprendida entre los perfiles situados cincuenta metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta metros después.

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

Se deben cumplir, además, el resto de especificaciones (estabilidad, porcentaje de huecos, etc.).

Si la variación no rebasa el 5% del porcentaje fijado en la Fórmula de Trabajo, se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de betún y toneladas de Mezcla bituminosa en caliente igual al doble dicha variación de porcentaje, a menos que el

Contratista demuela el volumen correspondiente al testigo, según se ha definido, y lo reconstruya según las especificaciones.

Dicha rebaja en el precio se hará tanto si la variación es por defecto como por exceso.

Si la variación excede el 5%, el Director de las Obras, a su juicio, podrá optar entre

- ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen, según se ha definido, correspondiente al testigo defectuoso y lo reconstruya según las prescripciones, no siendo de abono el volumen a demoler, y estando el Contratista obligado a hacerlo.
- por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en el párrafo anterior.

Si el Contratista lo solicita, y a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso, de modo análogo, se procederá de la manera descrita respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos.

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

Si el nuevo testigo no resultase defectuoso, se repetirá la toma de un tercer testigo a cargo también del Contratista, y si éste es defectuoso, se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en el caso del testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético correspondiente a los dos testigos defectuosos tomados. Si este tercer testigo fuere correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto.

Si la variación excede del 10%, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita anteriormente.

Si alguna de las otras especificaciones no se cumplen, se procederá de manera análoga, según que la variación no exceda del 5%, 10%, etc.

Los precios incluyen el polvo mineral (filler natural), los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la Fórmula de Trabajo, fabricación, transporte, extendido, compactación, reparación de juntas y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún y filler de aportación, que son objeto de abono independiente.

#### *4.3.5- Aceras y pavimentos de baldosas*

A efectos del presente artículo se entienden por acera y pavimento de baldosas aquellos solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa.

Las baldosas cumplirán lo establecido en el artículo "Baldosas de Cemento" de este Pliego.

El mortero será del tipo especificado en el Proyecto y cumplirá lo establecido en el artículo "Morteros de cemento".

La lechada de cemento de relleno de juntas cumplirá lo establecido en el artículo 612 del PG-3.

##### *4.3.5.1- Ejecución*

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero especificado en los planos, con un espesor inferior a 5 cm. y solo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de 3 metros.

##### *4.3.5.2- Control de las obras*

El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes del presente Pliego.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

#### 4.3.5.3- Medición y abono

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> realmente colocados, y en el precio estarán incluidos la baldosa, la capa de mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

### 4.4- Drenaje

#### 4.4.1- Caces

Caz prefabricada es una franja longitudinal en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste con piezas prefabricadas, las cuales se cimentan sobre un lecho de asiento previamente preparado.

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

Las dimensiones serán de un metro (1 m) de longitud por cincuenta centímetros (0,5 m) de anchura, con las tolerancias siguientes:

DIMENSIÓN	TOLERANCIA (mm)
Espesor	± 2
Anchura	± 5
Longitud	± 5

#### 4.4.1.1- Materiales

Los materiales necesarios para constituir esta unidad de obra son:

- Pieza prefabricada de hormigón.
- Betún, para sellado de juntas.

Las piezas serán pisables, debiendo soportar la acción de la rueda de un vehículo pesado. El hormigón para la constitución de las piezas será del tipo HA-25, e irá armado con acero B- 500 S.

#### *4.4.1.2- Ejecución de las obras*

El caz prefabricado se implantará en una zanja excavada de acuerdo con sus dimensiones, rasanteando y compactando el fondo antes de apoyar las piezas mediante hormigón de tipo HL-150, con un espesor medio de 10 cm.

Una vez colocadas las canales, se sellarán las juntas con betún.

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de manera que la tensión producida en esas operaciones no supere el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Aquellas piezas que durante la manipulación hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las obras, serán retiradas.

El replanteo y ejecución de la zanja serán extremadamente cuidadosos para evitar interferencias con las canalizaciones.

El caz desembocará, para su desagüe, en sumideros, conexiones que no se abonarán independientemente, sino que se considerarán repercutidas en el precio del caz.

Se establecerán arquetas según las indicaciones de los planos.

#### *4.4.1.3- Medición y abono*

El caz prefabricado en obra se medirá por metros (m) realmente colocados en obra, medidos en el terreno, en planta, descontando las embocaduras y arquetas.

Se abona al precio que figura en el cuadro nº 1.

El precio incluye la excavación, fabricación y suministro de las piezas de canales, montaje, eventuales rellenos localizados de excesos de excavación, repercusión de moldes y encofrados, sellado de juntas, repercusión de las conexiones en los desagües a las bajantes, todos aquellos materiales, maquinaria, medios, operaciones y pruebas que sean necesarias para la completa terminación de la unidad de obra.

#### *4.4.2- Arquetas y pozos*

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

Será de aplicación lo especificado en el Artículo 410 *Arquetas y pozos de registro*, del PG- 3/2.001, para la forma y dimensiones, materiales y ejecución.

#### *4.4.2.1- Medición y abono*

Las arquetas y pozos de hormigón se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas. El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.), de acuerdo con los precios incluidos en los Cuadros de Precios nº 1.

#### *4.4.3- Imbornales y sumideros*

Esta unidad comprende la ejecución de un imbornal completo, según el Artículo 411 del PG- 3, modificada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, y de los tableros de las obras de fábrica.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical. Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

##### *4.4.3.1- Dimensiones*

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a utilizar, son los definidos en los Planos de Detalle de Drenaje. El orificio de entrada del agua deberá presentar la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros.

Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

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

La conexión entre el sumidero y la arqueta se realiza mediante una ventana ejecutada en una de las paredes de la arqueta con las dimensiones estipuladas en los planos.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente. Para ello se ha conjugado su funcionamiento con el de un caz circular (en botella) que vierte sus aguas en la misma cámara del sumidero.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

#### *4.4.3.2- Ejecución*

La metodología y modo de ejecución seguirán los mismos criterios que los establecidos en el apartado arquetas y pozos. Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

#### *4.4.3.3-Medición y abono*

El imbornal se medirá por unidad (Ud) y se abonará al precio establecido a tal efecto en el Cuadro de Precios N° 1.

#### *4.4.4- Bordillos*

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, la de una acera o la de un andén, delimitando terraplenes, o bien constituyen bordillos remontables de señalización.

##### *4.4.4.1- Materiales*

- Mortero
  - Salvo especificación contraria, el tipo de mortero a utilizar será el mortero cemento designado como M 450 en el Artículo 611 *Morteros de Cementos* del PG-3/2.001.
- Bordillos prefabricados de hormigón
  - Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610 *Hormigones* del PG-3/2.001, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Pórtland P-350.
  - La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

- La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.
- La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).
- Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (+/- 10 mm).

#### *4.4.4.2- Ejecución de las obras*

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

#### *4.4.4.3- Medición y abono*

Los bordillos se medirán y abonarán por (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno, abonándose según se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

## **4.5- Red de saneamiento**

### *4.5.1- Instalación de tuberías*

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

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

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse, de forma, que las cargas de aplastamiento no superen el 50 % de las de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito de los explosivos, etc.

#### *4.5.2- Ejecución de las obras*

Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 centímetros. Si el recubrimiento miento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de 0,50 m., medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

No transcurrirán más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme, si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas.

Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente.

En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles, de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 % del proctor normal.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar relleno, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red. El Director de la obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El

Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

#### *4.5.3- Medición y abono*

La medición y abono de esta unidad se hará por metro de longitud realmente ejecutados y medidos en el terreno, descontando los tramos de pozos de registro u otros elementos auxiliares.

Este precio incluye el suministro de los tubos y piezas especiales, la preparación de la superficie de asiento (con o sin aportación de material) y todas aquellas operaciones necesarias para su perfecta colocación y pruebas de recepción.

### **4.6- Red de abastecimiento**

#### *4.6.1- Instalación de tuberías*

La ejecución de esta unidad, además del suministro de los materiales (tuberías, juntas...etc), incluye las siguientes operaciones:

- Transporte y manipulación de la tubería.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Colocación de la tubería y las juntas.
- Arena y su manipulación.
- Pruebas de presión interior y estanqueidad.

a) Transporte y manipulación de la tubería: En las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación en general se tomarán las precauciones necesarias de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Una vez acopiados los tubos al borde de zanja, dispuestos para su montaje, el autorizar su colocación o rechazar las que presenten algún defecto perjudicial.

b) Preparación de la superficie de asiento: Como norma general, la superficie de asiento estará a una profundidad tal que la generatriz superior de la tubería diste de la rasante de acerado o calzada una distancia mínima de un (1) metro.

El fondo de zanja se nivelará con cuidado para que la pendiente sea constante entre los puntos de cambio de pendiente previstos.

Si estamos en suelos rocosos o como consecuencia de la nivelación aparecen piedras, cimentaciones...etc, será necesario excavar, de 15 a 30 cm. por debajo

de la rasante y efectuar un relleno posterior dejando una rasante uniforme. Este relleno se ejecutará preferentemente con arena de río o gravilla con tamaño menor de 2 cm.

Una vez lograda la rasante y obtenido el grado de compactación del 95% del Proctor Normal se procederá a ejecutar con arena de río la "cama soporte" de los tubos que dependiendo del diámetro de la tubería oscilará de 10 a 15 cm.

c) Colocación de la tubería: Los tubos se bajarán a las zanjas con precaución empleando aparatos de elevación, de potencia y dimensiones suficientes.

Una vez los tubos en el fondo de las zanjas, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de cuerpos extraños y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco material de relleno, y nunca con piedra, para impedir su movimiento.

Las juntas deben realizarse entre los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se realizará la curvatura después del montaje de la junta teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para el tipo de junta utilizada que salvo prescripción en contrario será del tipo "automática flexible", en tubería de fundición o RK en tubería de fibrocemento.

En cada parada del montaje, se obturarán los extremos del tramo de canalización, montando tapones fuertemente sujetos para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Con el fin de proteger la tubería de los golpes y evitar la posible flotación en el caso de inundación de zanja, no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno de la zanja dejando las juntas libres.

d) Relleno y compactación de arena: Una vez colocada la tubería y autorizado por el Director de las obras se procederá al relleno de las zanjas con arena de río que será compactada hasta una densidad del 75% de la obtenida en el ensayo del Proctor Normal.

Esta arena cubrirá a la tubería en un espesor variable, definido en los planos, que dependerá de la profundidad dada a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en esta operación, de forma que no se produzcan movimientos en la tubería.

e) Pruebas de presión y estanqueidad.: Antes de proceder a ejecutar la prueba de presión se pondrá especial interés en comprobar:

1.- Que la tubería está apoyada sobre la cama soporte y los macizos de anclaje están bien contruidos y en buenas condiciones de resistencia.

2.- Las piezas especiales estén perfectamente apoyadas y ancladas.

3.- El relleno de la zanja está a una altura mínima de sesenta centímetros (60 cm.) por encima de la arista superior de la tubería, dejando las juntas destapadas para comprobación de las mismas como probable punto de fuga.

4.- Que el tramo a probar esté lleno de agua, por lo menos, desde 24 horas antes de comenzar las pruebas, cerciorándose de que se ha expulsado todo el aire que el tramo pudiese contener.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será un cuarenta por ciento (40%) superior a la presión máxima. El ensayo se realizará haciendo subir la presión lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto (1 kg/cm<sup>2</sup>-minuto). Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de la presión de prueba dividido por cinco.

Además de la prueba de estanqueidad, el Director de obras podrá exigir, con cargo al Contratista, todas las pruebas y condicionantes contemplados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### *4.6.2- Medición y abono*

La medición y abono de esta unidad de obra se realizará por metros realmente ejecutados y medidos en el terreno. Su precio incluye todos los materiales (tuberías, juntas, arena...), así como todas las operaciones descritas en este Artículo.

La arena de "cama soporte" y "relleno" se medirá por metro cúbico medidos sobre perfil y se abonará en unidad aparte si así aparece expresamente en el Presupuesto.

### **4.7- Señalización, balizamiento y defensas**

#### *4.7.1- Marcas viales*

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las formas y dimensiones serán las definidas en la Instrucción 8.2.-I.C. Marcas Viales.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a marcas viales establecidas en el art. 700 de la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y

puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### *4.7.2- Medición y abono*

Se abonará por metros lineales (m) realmente pintados para las bandas continuas y discontinuas longitudinales de la carretera y por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados, medidos en el terreno, los cebreados y señales especiales, estando incluido en el precio la preparación de la superficie, replanteo, premarcado, pinturas, microesferas reflectantes, protección de las marcas durante su secado y conjunto de trabajos auxiliares que sean necesarios para su completa ejecución.

#### *4.7.2- Señales verticales de circulación*

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Instrucción 8.1.-I.C. Señalización Vertical, del Ministerio de Fomento (Orden 28-12-99).

Dichas formas y dimensiones serán las indicadas en los planos.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a señales verticales de circulación establecidas en el art. 701 de la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### *4.7.3- Medición y abono*

Se realizará el abono por unidad (Ud) de señal colocada en obra. Para cada señal o tipo de señal hay un precio en los Cuadros de Precios. En tal precio se considerarán incluidas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldadoras, pinturas, hincas o base de cimentación incluidos excavación y hormigonado.

#### *4.7.3- SemafORIZACIÓN*

Los semáforos a instalar en la ciudad se deberán cumplir la norma UNE-EN 12368 (EQUIPOS DE CONTROL DE TRÁFICO. CABEZAS DE SEMÁFORO).

Los semáforos serán del tipo LED.

#### *4.7.3.1- Requerimientos de construcción*

Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.

#### *4.7.3.2- Requisitos ambientales, de compatibilidad electromagnética (emc) y eléctricos.*

Clase A: +60°C a -15°C

Los semáforos deberán cumplir los requisitos del Proyecto de Norma Europea prEN 50278:1997.

#### *4.7.3.3- Requisitos ópticos*

Las dimensiones del foco serán 300 mm. Ø en los tipos autovía, 200 mm. Ø en los de vehículos, cuadrados de 200 x 200 mm. en los de peatones y 100 mm. Ø para repetidores de vehículos.

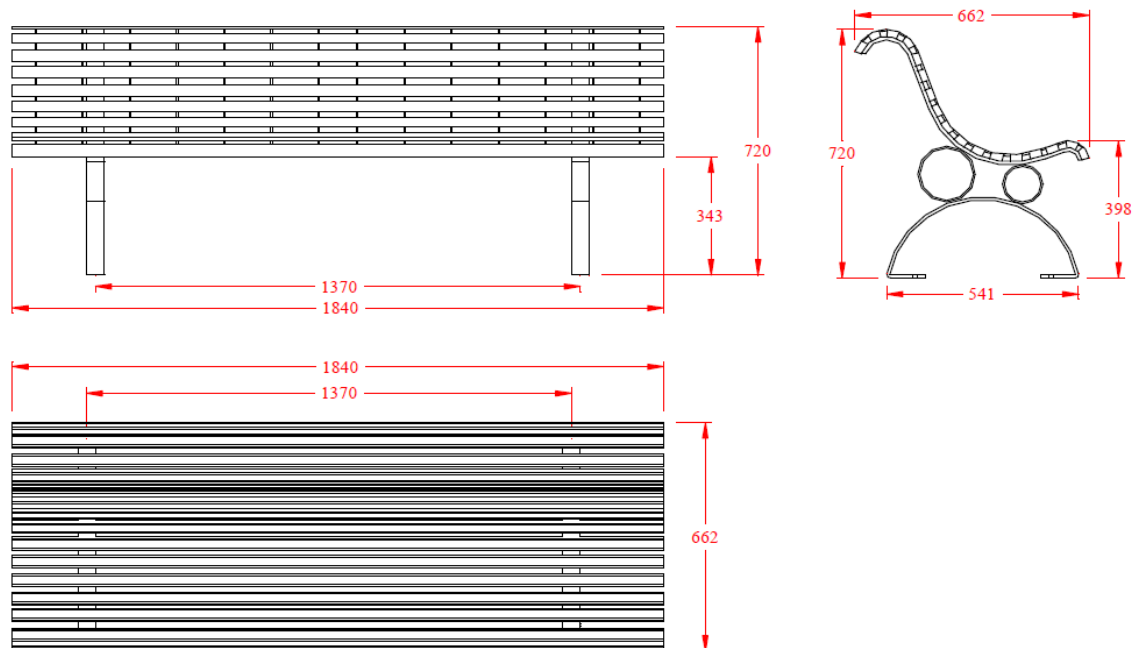
- Intensidades luminosas para señales luminosas
  - Clase 2/2
  - Tipo M
  - $L_{min} : L_{max} \geq 1 : 10$
  - Clase 5
- Colores de las señales luminosas
  - Clase S1
  - Clase C2

## **4.8- Mobiliario urbano**

El mobiliario urbano previsto para la unidad de ejecución que estará compuesto por bancos, papeleras y contenedores de basura.

#### *4.8.1- Bancos*

Se situarán cada 150 metros a lo largo de toda la longitud de la carretera. La forma y dimensiones de los bancos a utilizar en el presente proyecto quedan definidas en los siguientes dibujos:



*Figura 1. Dimensiones bancos*

Estarán fabricados con apoyos de pletina de acero de 50 x 10 mm y 50 x 12 mm.

#### *4.8.2- Papeleras*

Se ubicarán papeleras, tipo papeleras aisladas, con el fin de disponer de una “red” de recogida de desechos usuales y de bajo nivel contaminante se situarán cada 200 metros.

Las papeleras estarán fabricadas en acero, protegidas con un baño anticorrosión (bicromatado) y pintado, siendo así resistentes a las inclemencias del tiempo a que se verán sometidas por su ubicación a la intemperie.

El soporte de la papeleras es de acero, fundición de hierro o fundición de aluminio. El contenedor está disponible en acero y fundición de aluminio. La capacidad de cada contenedor es de 30 litros.

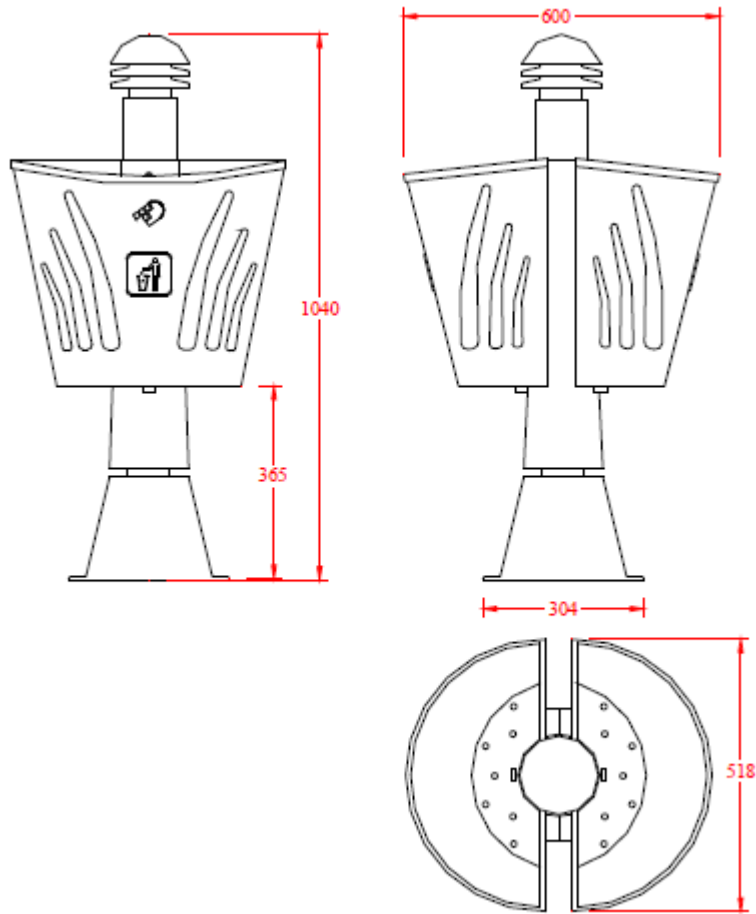


Figura 2. Combinación de papelera y recogepilas. Los soportes de acero permiten un cenicero en la parte superior de la semiesfera.

#### 4.8.3- Contenedores de basuras

Para el cálculo de los contenedores hemos seguido las recomendaciones de la delegación de medio ambiente.

Se consideran 1,46 kg de residuos al día por cada habitante y 4 habitantes por casa de media por lo tanto afectan a 62 viviendas.

$$62 \cdot 4 \cdot 1,46 = 362,08 \text{ kg}$$

De todo eso, sólo el 60% es residuos sólidos y un 40% envases. Cogemos como densidad de la basura 0,1 kg/litro y contenedores de 3100 litros.

$$60\% \rightarrow 217,25 \text{ kg RSU}$$

$$40\% \rightarrow 144,83 \text{ kg envases}$$

$$\frac{2172,5 \text{ litros (RSU)}}{3100} = 0,701$$

Para RSU necesitamos 1 contenedor de 3100 litros.

$$\frac{2172,5 \text{ litros (envases)}}{1100} = 1,31$$

Para envases necesitamos 2 contenedores de 1100 litros.

En cuanto al vidrio, se producen 6 litros/habitante al día, utilizando el mismo número de habitantes y de viviendas obtenemos:

$$\frac{1488 \text{ litros (vidrio)}}{2700} = 0,55$$

Para vidrio necesitamos 1 contenedor de 2700 litros.

En cuanto a papel según los datos de la delegación del medio ambiente se generan 7,69 litros /habitante:

$$\frac{1907 \text{ litros (papel)}}{3000} = 0,63$$

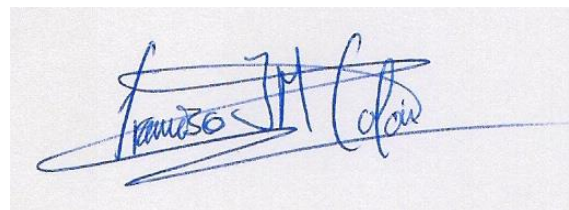
Se requiere para papel 1 contenedor de 3000 litros.

#### 4.8.4- Medición y abono

Los bancos, papeleras y contenedores de basura se realizará el abono por unidad (Ud). Para cada banco, papelera o contenedor hay un precio en los Cuadros de Precios. En tal precio se considerarán incluidas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldadoras, pinturas o hincas.

Linares, Junio 2016

El autor del proyecto



Fdo: Francisco Javier Martínez Colón

