



## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## INDICE

<b>PARTE 1: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.....	2
1.2.- DISPOSICIONES GENERALES .....	3
1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	4
1.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	5
1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....	5
1.6.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....	8
1.7.- MEDICIÓN Y ABONO .....	9
1.8.- PLAZO DE GARANTIA.....	10
1.9.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS .....	10
<b>PARTE 2: MATERIALES BÁSICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. - CONGLOMERANTES .....</b>	<b>11</b>
2.1.1. CEMENTOS.....	11
<b>CAPITULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS.....</b>	<b>11</b>
2.2.1. BETUNES ASFÁLTICOS .....	11
2.2.2. EMULSIONES BITUMINOSAS.....	12
<b>CAPITULO III.- PINTURAS.....</b>	<b>13</b>
2.3.1. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS .....	13
2.3.2. MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.....	13
2.3.3. PINTURAS SPRAY PLÁSTICO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES .....	13
2.3.4. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	14
<b>PARTE 3: EXPLANACIONES .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES.....</b>	<b>15</b>
3.1.1. FRESADO DE CAPAS DE FIRME .....	15
3.1.2. DESBROCE DEL TERRENO .....	15
3.1.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN .....	16
3.1.4. DEMOLICIONES.....	16
<b>CAPITULO II. EXPLANACIONES PRELIMINARES .....</b>	<b>17</b>
3.2.1. LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES DE LA EXPLANACIÓN .....	17
3.2.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANADA Y PRÉSTAMO .....	17
3.2.3. TERRAPLENES .....	19
<b>PARTE 4: FIRMES.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPITULO I. CAPAS GRANULARES.....</b>	<b>21</b>

4.1.1. ZAHORRA ARTIFICIAL .....	21
<b>CAPITULO II.- RIEGOS.....</b>	<b>23</b>
4.2.1. RIEGOS DE ADHERENCIA .....	23
4.2.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	24
<b>CAPITULO III.- MEZCLAS BITUMINOSAS.....</b>	<b>24</b>
4.3.1. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO .....	24
<b>CAPITULO IV.- PAVIMENTACIÓN .....</b>	<b>32</b>
4.4.1. GRAVILLA ARTIFICIAL ORNAMENTAL .....	32
4.4.2. BORDILLOS.....	32
<b>PARTE 5: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPITULO I. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....</b>	<b>34</b>
5.1.1. MARCAS VIALES.....	34
5.1.2. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN .....	36
5.1.3. BARRERAS DE SEGURIDAD .....	36
5.1.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO .....	38
<b>PARTE 6: ELECTRIFICACIÓN E ILUMINACIÓN .....</b>	<b>40</b>
6.1. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PARA BAJA TENSIÓN .....	40
6.2. CONDUCTORES B.T.....	40
6.3. ARQUETAS ELÉCTRICAS PARA BAJA TENSIÓN .....	41
6.4. ARQUETAS PARA TOMA DE TIERRA.....	41
6.5. TORRETAS DE ILUMINACIÓN .....	42
6.6. CENTRO DE MANDO GENERAL PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA .....	47
<b>PARTE 7: FINALIDADES .....</b>	<b>49</b>
7.1. DISPOSICIONES FINALES.....	49
7.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	49
7.3. PLAZO DE GARANTÍA .....	49
7.4. REVISIÓN DE LOS PRECIOS .....	49



## PARTE 1: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

### 1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION

#### 1.1.1 Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo PPTP, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus modificaciones posteriores vigentes, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo.

#### 1.1.2. Instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 (BOE del 7 de Julio) para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El tiempo transcurrido y los consiguientes avances tecnológicos han propiciado la revisión de un cierto número de artículos.

- Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre que modifica o incluye los artículos siguientes:

Art. 211: Betunes asfálticos

Art. 214: Emulsiones bituminosas

Art. 531: Riegos de adherencia

Art. 542: Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso

Art. 700: Marcas viales

Art. 704: Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente P.P.T.P. se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el PPTG, en cuanto no se oponga a lo expresado en este PPTP, según juicio del Ing. Director.

Por lo tanto, cuando en éste Pliego se haga referencia al "PG-3" se entenderá que se trata del citado P.P.T.G, conformado por el "PG-3/75" (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes) y todas sus posteriores modificaciones.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las Prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud (Anejo del presente proyecto) y las siguientes disposiciones:

- Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (en adelante PG-3).
- Ley de Carreteras 37/2015, de 29 de septiembre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Instrucción de Carreteras 6.3.I.C, Rehabilitación de firmes, aprobado por O.M. de 28 de Noviembre de 2003. B.O.E. de 12 de Diciembre de 2003.
- Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos (O. FOM 3317/2010, de 17 de diciembre)
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre de 2011, sobre criterios en tener en cuenta en la redacción de proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes.
- Instrucciones para la redacción de proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes, de 8 noviembre de 2011.
- Instrucción de Carreteras 8.2.I.C, Marcas viales, aprobado por O.M. de 16 de Julio de 1987. B.O.E. de 4 de Agosto y 29 de Septiembre de 1987.
- Instrucción de Carreteras 8.3.I.C., Señalización de obras, aprobado por O.M. de 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. de 18 de Septiembre de 1987) y modificación parcial aprobada por R.D. 208/1989 de 3 de Febrero (B.O.E. de 1 de Marzo de 1989).
- Recomendaciones para la señalización móvil de obras, monografía de la Dirección General de Carreteras, editado el año 1997.
- Orden Circular O.C. 300/89 P.P., de 20 de Marzo de 1989, sobre Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad Vial, y sus Reglamentos.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, se aprueba la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE- 02".
- Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo (BOE 05-04-14). Norma 8.1- IC, Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Bases, al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el vigente Reglamento General de Contratación del Estado o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Comunidad Foral de Navarra, en uso de sus competencias.

#### **1.1.2.4 Otras normativas aplicables**

Los Licitantes deberán especificar en sus ofertas la normativa específica de fabricación y ensayos.

No obstante y de forma ineludible, se deberán incluir en el Proyecto de Construcción todas las normas, reglamentos, instrucciones técnicas homologadas como de obligado cumplimiento por el Estado Español, así como la Administración Autonómica y Local, hasta la fecha de ejecución de la obra.

### **1.2.- DISPOSICIONES GENERALES**

#### **1.2.1. Dirección de las obras**

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (Director o Colaboradores) durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

#### **1.2.2. Funciones del Director**

Las funciones del Ingeniero Director de las obras serán las siguientes:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y

ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la Recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### **1.2.3. Personal del Contratista**

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Ingeniero Director de las Obras o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

#### **1.2.4. Ordenes al Contratista**

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

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

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



El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ing. Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

#### **1.2.5. Subcontratista**

Es la persona física o jurídica que asume contractualmente, ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

#### **1.2.6. Libro de incidencias**

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

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

#### **1.2.7. Disposición final**

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras del estado, con rango jurídico superior

### **1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.3.1. Planos**

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras.

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

#### **1.3.2. Contradicciones, omisiones y errores**

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

#### **1.3.3. Objeto del Proyecto. Consideraciones Generales**

La obra proyectada queda ubicada geográficamente en la provincia de Granada, afectando a un tramo de la carretera N-340, concretamente al entorno del p.k. 330+800, acceso oeste a Motril de la mencionada carretera.

El Director del proyecto es D. Darío Rodríguez Pedroza, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos de la Demarcación de Carreteras de Granada. El autor del proyecto es el Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Juan Martín Fernández.

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.



#### **1.3.4. Descripción de las Obras**

Las obras a ejecutar, en aras a mejorar el estado actual de congestión y accidentabilidad que presenta la intersección del acceso oeste a Motril en el P.K. 330+800 de la citada N-340, intersección de ésta con uno de los accesos al municipio de Motril, consisten en:

- El diseño y ejecución de una glorieta en sustitución a la intersección actual en forma de "T".
- El ámbito de ejecución de las actuaciones se limitará a la traza de los viales y carreteras sobre los que se proyecta actuar, afectando a una única parcela anexa a dicha intersección.

La obra incluye además los trabajos necesarios para mantener el tráfico durante la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.- Plan de ejecución de la obra. Unidades fundamentales**

En el Anejo de Plan de Obras que se incorpora a la Memoria se analiza, de manera cualitativa y cuantitativa, la secuencia temporal de ejecución de las unidades fundamentales de componen la obra, obteniéndose como consecuencia de la misma un plazo total de ejecución de **DOCE (12) MESES**.

Las unidades fundamentales que componen la obra son:

- Demoliciones y movimiento de tierras
- Firmes
- Señalización, balizamiento y defensas
- Iluminación

#### **1.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

##### **1.4.1. Inspección de las obras**

El Director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista, o su Delegado, deberá acompañar cuando se le solicite en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

##### **1.4.2. 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 los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

##### **1.4.3. Programa de trabajos**

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de barras 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.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

##### **1.4.4. Orden de iniciación de las obras**

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

#### **1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

##### **1.5.1. Replanteo de detalle de las obras**

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

##### **1.5.2. Equipos de maquinaria**

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



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

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

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

En ninguna zona aledaña a los tramos de vías en los que se va a actuar y especialmente en las zonas protegidas ambientalmente, se implantarán parques de maquinaria, vertederos, o instalaciones de obra. El ámbito de ejecución de las actuaciones se limitará únicamente a la traza de los viales y carreteras sobre los que se proyecta actuar, vigilándose las condiciones de ejecución de las obras para evitar afecciones.

### **1.5.3. Ensayos**

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o 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. El Ingeniero Director 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% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y 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.

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos (hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

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

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Unión Europea, aun 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. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

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.

### **1.5.4. 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 el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u 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 el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director 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 del Ingeniero Director 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.



### **1.5.5. Acopios**

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

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

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

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

### **1.5.6. Trabajos nocturnos**

No se contempla la posibilidad de la ejecución de las obras en horario nocturno.

### **1.5.7. Trabajos defectuosos**

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

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

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

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

### **1.5.8. Construcción y conservación de desvíos**

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

### **1.5.9. 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, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. 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.
- Señalización móvil de obras, Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento. 2005.
- Orden Circular 300/89 PyP, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89 T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan 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 (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

### **1.5.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

#### **1.5.10.1 Drenaje**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

#### **1.5.10.2 Heladas**

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

#### **1.5.10.3 Incendios**

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.





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

#### **1.5.11. Modificaciones de obra**

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3. Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulara las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

#### **1.5.12. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes.**

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 del Ing. Director.

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.

#### **1.5.13. Conservación de las obras ejecutadas**

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

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

Dentro de esta conservación se incluye el riego y mantenimiento de todas las plantaciones de proyecto.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

#### **1.5.14. Vertederos**

Los productos procedentes del fresado del firme actual, así como las demoliciones de elementos de fábrica y hormigón previstas en este proyecto, se llevarán a gestor autorizado o a vertedero autorizado que admitan este tipo de residuos.

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios, son por cuenta del Contratista.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

### **1.6.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

#### **1.6.1. Daños y perjuicios**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

#### **1.6.3. Evitación de contaminación**

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero Director de las Obras y las prescripciones medioambientales establecidas en el Anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística del presente proyecto para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

#### **1.6.4. Permisos y licencias**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

#### **1.6.5. Demora injustificada en la Ejecución de las Obras**

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos del Estado o el vigente Reglamento General de Contratación del Estado vigente.

#### **1.6.6. Seguridad y Salud**

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.



En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

## **1.7.- MEDICIÓN Y ABONO**

### **1.7.1. Medición de las obras**

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período anterior.

En cada artículo de las unidades de obra, se especifica su medición y abono.

### **1.7.2. Abono de las obras**

#### **1) Modo de abonar las obras completas**

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

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

#### **2) Modo de abonar las obras incompletas**

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Ing. Director, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

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

#### **1.7.2.1. Certificaciones**

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen, en los diez días (10) siguientes del período a que corresponda.

### **1.7.2.2. Anualidades**

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con rapidez, previa autorización del Ingeniero Director, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

### **1.7.2.3 Precios unitarios**

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en el Cuadro de Precios del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el capítulo I del Presente PPTP, y del PG-3/88 de O.M. de 21 de Enero de 1.988 (B.O.E. del 3 de Febrero).

### **1.7.2.5. Tolerancias**

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

### **1.7.3. Otros gastos de cuenta del Contratista**

Además de los fijados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación, serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.



Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

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

#### **1.7.4. Precios contradictorios**

Si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director Facultativo de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlos con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

Si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### **1.8.- PLAZO DE GARANTIA**

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la recepción de las obras.

#### **1.9.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo la responsabilidad por vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Responsabilidad por vicios ocultos. Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

**PARTE 2: MATERIALES BÁSICOS**

**CAPÍTULO I. - CONGLOMERANTES**

**2.1.1. CEMENTOS**

**2.1.1.1. Empleo**

El tipo de cemento a utilizar en este Proyecto será:

Cemento Portland .....CEM I 42,5 N.

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

**2.1.1.2. Prescripciones y características de los cementos**

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente "Instrucción para la Recepción de cementos (RC-16)", aprobada por REAL DECRETO 256/2.016, de 10 de Junio.

Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

**2.1.1.3. Medición y abono**

El costo del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice.

**CAPITULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS.**

**2.2.1. BETUNES ASFÁLTICOS**

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

El betún asfáltico a emplear será el 35/50 dentro de la familia de los Betunes Asfálticos Convencionales recogidos en la Norma UNE-EN 12591. Los requisitos de este betún deben ser los siguientes y que se recogen en la tabla 211.2.a del artículo 211 de PG-3, Orden FOM/2523/2014.

**TABLA 211.2.a**  
**Requisitos de los betunes asfálticos convencionales.**

Característica	Unidad	Norma UNE-EN	35/50	
			Ensayos sobre emulsión original	
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	35-50	
Punto de reblandecimiento	°C	1427	50-58	
Resistencia al envejecimiento	Cambio de masa	%	12607-1	≤ 0,5
	Penetración retenida	%	1426	≥ 53
	Incremento punto reblandecimiento	°C	1427	≤ 11
Índice de penetración		12591 13924 Anexo A	De -1,5 a +0,7	
Punto de fragilidad Fraass	°C	12593	≤ -5	
Punto de inflamación en vaso abierto	°C	ISO 2592	≥ 240	
Solubilidad	%	12592	≥ 99,0	

**2.2.1.1. Transporte y almacenamiento**

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

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

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

#### **2.2.1.2. Medición y abono**

La medición se realizará según las toneladas realmente extendidas. El abono se realizará conforme al precio fijado en los cuadros de precios para la partida de "Betún asfáltico 35/50".

### **2.2.2. EMULSIONES BITUMINOSAS**

#### **2.2.2.1. Condiciones generales**

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 214 del PG-3 contenido en la ORDEN FOM/2523/2014 SOBRE EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3). Las emulsiones asfálticas a emplear serán las siguientes:

- Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, en riegos de adherencia.
- Emulsión bituminosa catiónica C60BF5, en riegos de imprimación.

Presentarán un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, y cumplirá con las especificaciones de la tabla 214.3.a del PG-3.

**TABLA 214.3**  
**Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas.**

Características	Unidad	Norma UNE-EN	C60B3 ADH
			Ensayos sobre emulsión original
Índice de rotura		13075-1	70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	%	1428	58-62 Clase 6
Contenido en fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2mm, 40°C)	seg	12846-1	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4
Tendencia a la sedimentación (7 días)	%	12847	≤ 10 Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1 Clase 2
Adhesividad	%	13614	≥ 90 Clase 3

(1) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA < 100 (CLASE 2). EN ESTE CASO, SE TRATA DE LA EMULSIÓN C60B2 ADH.

**(2) CUANDO LA DOTACIÓN SEA MÁS BAJA, SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCIA DE 15-70 S (CLASE 3).**

No obstante el Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otras emulsiones, que habrá de hacer el Contratista por el mismo precio.

#### **2.2.2.2. Medición y abono**

Su medición será por toneladas (t) realmente utilizadas de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, incluyendo la puesta en obra y el abono por aplicación de los precios del Cuadro de Precios.



### **CAPITULO III.- PINTURAS**

#### **2.3.1. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS**

##### **2.3.1.1. Calificación de los ensayos**

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de la aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

El valor del coeficiente W1 no será inferior a 7.

##### **2.3.1.2. Medición y abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte, siendo el metro lineal realmente pintado en el caso de marcas viales longitudinales o metro cuadrado realmente pintado en caso de símbolos y cebreados.

#### **2.3.2. MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS**

##### **2.3.2.1. Características**

Las microesferas de vidrio para pinturas convencionales cumplirán con lo prescrito en la Norma PB 2 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción.

##### **2.3.2.2. Ensayos de identificación**

En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1.000 Kg. de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez

confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

##### **2.3.2.3. Medición y abono**

El costo de las microesferas y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice.

#### **2.3.3. PINTURAS SPRAY PLÁSTICO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES**

##### **2.3.3.1. Definición y clasificación**

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

##### **2.3.3.2. Composición**

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

##### **2.3.3.3. Características generales**

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades. La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.



El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

#### **2.3.3.4. Características de la película seca "SPRAY PLÁSTICO"**

Todos los materiales deberán cumplir con la BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MELC 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

#### **2.3.3.5. Punto de reblandecimiento**

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM B 28 58T.

#### **2.3.3.6. Estabilidad al color**

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad, esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S+50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM B 28 58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EEI con filtros 601,605 y 609 no será mayor de cinco (5).

#### **2.3.3.7. Solidez a la luz**

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

#### **2.3.3.8. Resistencia al flujo**

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

#### **2.3.3.9. Resistencia al impacto**

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

#### **2.3.3.10. Resistencia al deslizamiento**

Realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

#### **2.3.3.11. Medición y abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra que forme parte, siendo el metro lineal realmente pintado en el caso de marcas viales longitudinales o metro cuadrado realmente pintado en caso de símbolos y cebreados.

### **2.3.4. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

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

En los casos en que no se posean antecedentes de uso deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas prefabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub> rebasa un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

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

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

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

**PARTE 3: EXPLANACIONES****CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES****3.1.1. FRESADO DE CAPAS DE FIRME****3.1.1.1. Definición**

Consiste en el fresado en frío de capas del firme y en la carga y el transporte de los materiales procedentes del fresado a un vertedero o al lugar de empleo que determine el Director de las obras.

**3.1.1.2. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Los equipos necesarios son los siguientes:

- Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.
- Equipo de carga y transporte del material fresado.
- Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente Irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.

**3.1.1.3. Ejecución de las obras**

La superficie de fresado tendrá forma rectangular y su longitud y anchura serán delimitadas en carretera por el Director de las obras, tras el análisis de las deflexiones, una inspección visual detallada y los ensayos complementarios que estime necesarios.

El replanteo de detalle de todas las superficies sometidas a tratamiento se realizará con marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no den lugar a error.

Para la eliminación del material deteriorado, se utilizará siempre el fresado, que se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a gestor autorizado, planta de fabricación de aglomerado o vertedero dependiendo en cada caso. La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire a presión.

El material obtenido como resultado del fresado no tiene la consideración de residuo pues es un elemento reciclable y tiene valor como subproducto. Por ello, siempre que sea posible, se trasladará a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material o a otros ámbitos que permitan su reutilización.

En ninguna zona aledaña a los tramos de vías en los que se va a actuar y especialmente en las zonas protegidas ambientalmente, se implantarán parques de maquinaria, vertederos, o instalaciones de obra. El ámbito de ejecución de las actuaciones se limitará únicamente a la traza de los viales y carreteras sobre los que se proyecta actuar, vigilándose las condiciones de ejecución de las obras para evitar afecciones.

**3.1.1.4. Medición y abono**

El fresado se abonará por los metros cuadrados y centímetros de profundidad ( $m^2 \times cm$ ) de la superficie fresada. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso el transporte del material fresado a gestor autorizados, plantas de valorización, vertedero o al lugar de acopio, o camino o vía de servicio que indique el Director de las obras para su pavimentación de acuerdo con las previsiones de este proyecto hasta una distancia máxima de 60 Km.

**3.1.2. DESBROCE DEL TERRENO****3.1.2.1. Definición**

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

**3.1.2.2. Ejecución de las obras****3.1.2.2.1. Remoción de los materiales de desbroce**

En los desmontes, todos los árboles, tocones y raíces, independientemente de su dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta (50 cm.) por debajo de la explanación de las vías.

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

**3.1.2.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce**

Todos los productos forestales, excepto la leña de valor comercial, se cargarán y transportarán o a vertedero o a gestor autorizado, hasta una distancia máxima de 60 km, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras.

**3.1.2.3. Medición y abono**

El desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente desbrozados, y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios, incluido las operaciones antes indicadas y su transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia máxima de 60 km.





### **3.1.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN**

#### **3.1.3.1. Definición**

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidos en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

#### **3.1.3.2. Ejecución de las obras**

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

#### **3.1.3.3. Escarificación**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

#### **3.1.3.4. Retirada de productos**

Los productos removidos constituirán en este proyecto de construcción una capa base sobre el que se extenderá otras capas adicionales, no previéndose por tanto sobrantes de material no aprovechables.

#### **3.1.3.5. Adición de nuevos materiales y compactación**

No será necesario material de aportación. Se compactará el material disgregado resultante del escarificado, dejando la superficie adecuadamente rasanteada. Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

#### **3.1.3.6. Medición y abono**

La escarificación y compactación del firme existente se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de calzada realmente escarificada y compactada, y se abonará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

### **3.1.4. DEMOLICIONES**

#### **3.1.4.1. Definición**

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, muros, fábricas de cualquier tipo, cerramientos, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario realizar para dar por terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio.

Se consideran dentro de esta unidad de obra las siguientes:

- Demolición de estructuras
- Demolición de soleras de hormigón en masa
- Desmontaje de tuberías
- Demolición de arquetas
- Demolición y levantamiento de firme de carretera
- Demolición y levantado de aceras
- Demolición y levantado de bordillo
- Demolición de muro de mampostería
- Demolición de muro de bloques prefabricados de hormigón
- Demolición de edificaciones

#### **3.1.4.2. Ejecución**

Se utilizarán medios mecánicos en la demolición que deberán ser aprobados por el Director de Obra. Las operaciones se realizarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones próximas, informando sobre ello al Director de la Obra. Éste designará los elementos que se deban conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, 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 su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una distancia de 3 metros a cada lado de la explanación.

La demolición de los muros existentes, incluirá la demolición de todo tipo de elementos existentes. El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, para su aprobación, un estudio de la forma de realizar la demolición. La aprobación de dicho estudio no exime al Contratista de su responsabilidad.

La demolición de firmes de cualquier tipo y de cualquier espesor, incluirá además la demolición de las capas de base de los mismos. En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.



### **3.1.4.3. Medición y abono**

En la demolición de los elementos previstos en proyecto, se medirá de acuerdo con la medición de la unidad de obra. En este caso se ha previsto que sea por m<sup>3</sup>, el volumen realmente demolido, medido en obra. El precio incluye la carga sobre camión, el transporte al gestor de residuos hasta una distancia máxima de 60 km, los costes que origine el garantizar la seguridad y la obtención de licencias y permisos. El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos.

## **CAPITULO II. EXPLANACIONES PRELIMINARES**

### **3.2.1. LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES DE LA EXPLANACIÓN**

#### **3.2.1.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir la limpieza y el acabado geométrico de los arcenes, bermas, cunetas y taludes adyacentes y, el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o gestor autorizado.

En general, en la ejecución de éstas unidades de obra será de aplicación lo dispuesto en el artículo 341 "Refino de Taludes" del Pliego PG-3, Orden FOM/1382/2002.

#### **3.2.1.2. Ejecución de obras**

En la ejecución de las obras, será de aplicación lo dispuesto en el apartado 341.2 del Pliego PG-3. Orden FOM/1382/2002.

Las obras de limpieza y refino se realizarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto se señale en los planos y órdenes complementarias del Director de las obras, debiéndose mantener en perfecto estado hasta la recepción de las obras.

El perfilado de los taludes debe hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación y las transiciones de desmonte y terraplén.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, sin grandes contrastes, y procurando evitar daños a árboles existentes y rocas que tengan pátina. En el caso de que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes existentes, el Director fijará el talud que deba adoptarse.

#### **3.2.1.3. Control y condiciones de aceptación y rechazo**

El control de calidad de las obras de refino de taludes, incluirá la comprobación geométrica de las superficies.

El control geométrico tiene por objeto comprobar las secciones de las cunetas y superficies de los taludes, una vez terminados, realizándose una cada 20 m.

El grado de acabado en el refino de los taludes y cunetas será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos sin permitir desviaciones de línea y pendiente de más de 15 cm comprobados con regla de 4 m de longitud, adoptándose los criterios de aceptación o rechazo antes definidos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser refinadas por el Contratista a su costa.

### **3.2.1.4. Medición y abono**

Siendo su abono no directo, se considera incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, según sea el caso.

### **3.2.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANADA Y PRÉSTAMO**

#### **3.2.2.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, además de las indicaciones que añade el PG3, Orden FOM/1382/2002 en artículo 320.

Cuando se diga solamente excavación se entenderá que se refiere a la excavación de la explanación.

#### **3.2.2.2. Clasificación de las excavaciones**

La excavación de la explanación será "no clasificada", considerándose un único tipo de excavación independientemente de la clasificación geotécnica de los materiales y del procedimiento de excavación.

#### **3.2.2.3. Ejecución de las obras**

##### Generalidades

La profundidad de la excavación de la explanación y los taludes serán las indicadas en el Documento nº 2.- Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre camión, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte.

Debido a la posible presencia de suelos inadecuados no previstos en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en los Planos. En este momento el Director de la obra decidirá y comunicará por escrito, la profundidad de saneo a realizar, el cual se considerará como "excavación de la explanación" y su posterior relleno con el material supuesto en el tramo para el cálculo del firme se considerará, dependiendo de la situación, como terraplén o suelo seleccionado.



Se redondearán o achaflanarán las aristas de las explanaciones, intersección de taludes con el terreno natural y fondos y bordes de cunetas, de acuerdo con lo previsto en los planos del proyecto o en su defecto por la norma 5.2-IC Drenaje superficial.

Se efectuará una transición suave de taludes en las zonas de paso a desmonte y terraplén y viceversa, alabeándolos en una longitud tal que se evite el efecto antiestético de tajo en el terreno, y se logre una armonización con la topografía actual.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista, conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de la obra. Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento inadecuado un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo a sus expensas.

Los vertederos o acopios para su retirada, no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje. No siendo objeto de abono independiente cualquier operación necesaria para la preparación del vertedero o su posterior restauración, considerándose incluido su coste en el precio de la excavación.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

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

#### Tierra vegetal

La tierra vegetal extraída, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material; que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballeros será de tres (3) metros.

#### Empleo de los productos de la excavación

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ingeniero Director de la Obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertederos autorizados. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable.

#### Suelo Procedente de Préstamo

Es de aplicación a esta unidad todo lo que el Art. 320 del PG3 dice respecto a excavaciones y préstamos.

La excavación será "no clasificada".

Es responsabilidad del Contratista encontrar los préstamos independientemente de lo contemplado en el Documento nº1 del proyecto de construcción y seleccionarlos, cualquiera que sea la distancia y circunstancia, con independencia de cualquier información que pueda proporcionar el proyecto.

La autorización del Ingeniero Director de un préstamo no implica la de todo el material que pudiera extraerse de él, siguiendo el Contratista obligado a que cada partida de material que ponga en obra cumpla las especificaciones.

El Ingeniero Director puede recusar un préstamo en cualquier momento si el material no cumple las especificaciones del presente P.P.T.P., o si estima que el préstamo no ofrece garantía de uniformidad en la calidad del material.

Los materiales procedentes de préstamos se emplearán tanto en cimienta y núcleo como en coronación de terraplenes, y cumplirá las especificaciones de suelo "adecuado" en el primer caso y suelo "seleccionado" con índice CBR mayor de 20 en el segundo.

No se recurrirá al material de préstamo más que cuando no pueda aprovecharse, de acuerdo con las especificaciones, el procedente de la excavación, o si lo dispone el proyecto o el Ingeniero Director.

A los solos efectos de previsión, y sin perjuicio de la obligación del Contratista de no desaprovechar ningún material procedente de la excavación que cumpla las especificaciones para cada zona de relleno, se estima en el presupuesto del presente proyecto unas cantidades de excavación en préstamo necesarias.

#### **3.2.2.4. Medición y abono**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (M<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los realmente ejecutados, y las distancias parciales medidas según el eje de replanteo de la traza, y siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con las secciones definidas en los planos y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito del Ingeniero Director de la Obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección, el Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas, como por ejemplo las zanjas para colectores y/o drenes. Por el contrario, la excavación y ejecución de las cunetas definidas en las secciones tipo de los planos, así como el refino de los taludes de las mismas se considerará incluida en esta unidad, no siendo objeto de abono independiente.

El precio incluye la excavación hasta la subrasante o explanadas o fondos de excavación definidos en los planos y/o en este Pliego, y/o aquellos que indique por escrito del Ingeniero Director, las medidas de



saneamiento, drenaje y agotamiento si resultaren necesarias, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y, en este caso, la posterior carga y transporte a lugar de empleo, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras, incluso las medidas de seguridad respecto a los taludes.

Cuando sea necesario ejecutar sobreexcavaciones, que en cualquier caso han de estar aprobadas por el Director de las obras, será de aplicación el mismo precio.

El precio incluye asimismo la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos y, eventualmente, el transporte y acopio intermedio y carga y transporte posterior del acopio al lugar de empleo, y las medidas suficientes para protección del talud.

### **3.2.3. TERRAPLENES**

#### **3.2.3.1. Definición**

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones y/o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

#### **3.2.3.2. Materiales**

Según el artículo 330 ORDEN FOM/1382/2002

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en la traza o de préstamos autorizados previamente por el Ingeniero Director de la Obra.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación.

Antes de proceder a la formación de cualquier zona de terraplén con suelos procedentes de préstamos, se pondrá esta circunstancia en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra.

En los fondos de excavación podrían aparecer materiales evolutivos muy sensibles a la intemperie, que pueden presentar en algunos casos cambios de volumen moderados. En estos casos el plan de trabajo será tal que entre la excavación y la compactación de la primera tongada el tiempo transcurrido no permita la degradación de los materiales ni un cambio volumétrico apreciable, pudiendo establecer el Ingeniero Director el ritmo de trabajos que considere más conveniente.

Antes de la ejecución del relleno con terraplén se desbrozará la superficie ocupada y se excavará la capa de tierra vegetal, siguiendo las prescripciones de los artículos 1.1 del presente Pliego.

Si el Ingeniero Director estima en algún tramo innecesario realizar el desbroce y/o la excavación de la tierra vegetal, hechas las pruebas oportunas del terreno podrá ordenar la supresión de las mismas y no será medido ni abonado, ni tampoco la parte del relleno en el cimientado correspondiente al volumen de tierra vegetal no excavada.

#### **3.2.3.3. Ejecución de las obras**

La preparación de la superficie de asiento del terraplén, se realizará según la consideración del PG3, para terraplenes sobre terreno natural.

A efectos de compactación, se satisfarán las siguientes condiciones:

- El núcleo y capas de asiento del firme formados por suelo de préstamo S0 ó S1, según Instrucción para el diseño de firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, se compactará el noventa y ocho (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor normal.
- La coronación, en los cincuenta centímetros (0,50 m.) superiores de la capa de asiento del firme, y en el relleno con suelo Seleccionado tipo S-3, S-4 ó Z, donde se haya de ejecutar este, se compactarán al cien (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Previamente al inicio del terraplén se escarificará y compactará la superficie de asiento, bien se trate de terreno natural o firme existente.

Si el Ingeniero Director lo considera necesario para obtener una mayor uniformidad en la obtención de la humedad óptima del suelo, podrá ordenar una humectación previa del suelo al mismo tiempo de que se palea en la extracción y carga en la excavación en la explanación o en préstamo, a cuyos efectos el Contratista deberá disponer de las debidas cisternas o instalación de riego.

El espesor de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a veinticinco (25) centímetros, salvo que el Ingeniero Director a la vista de la maquinaria que disponga el Contratista estime oportuno aumentar este espesor.

Con el fin de atenuar los asientos diferenciales entre estribos de estructuras y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén, alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Proctor Normal. Se realizará en tongadas de espesor inferior a veinte centímetros (20 cm.) y con maquinaria ligera (de menos de cinco toneladas de peso total), con el fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas.

Los terraplenes que deban ejecutarse en zonas de elevada pendiente, así como en las uniones de unos terraplenes con otros, el Contratista estará obligado a realizar un escalonado previo, en la forma que le ordene el Director de la obra.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Es responsabilidad del Contratista ejecutar los terraplenes dando las debidas pendientes para evitar daños causados por el agua, principalmente de lluvia, no siendo objeto de abono la reposición de las características debidas del terraplén cuando resulte dañado por este motivo.

Los materiales no aptos para el terraplén tales como piedras, bolsas de arcilla, etc. que sea necesario retirar del suelo, no podrán extenderse sobre el talud, debiendo el Contratista apartarlos y retirarlos a vertedero, no siendo esta operación objeto de abono independiente.



Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación.

#### **3.2.3.4. Medición y abono**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (M<sup>3</sup>) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco, según el eje único de replanteo.

No serán de abono los rellenos que fueren necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio es único para todas las zonas del terraplén, cualquiera que sea la procedencia del material de la excavación o préstamo.

En el precio se considera incluido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal del Proyecto, así como el posterior perfilado y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

El precio incluye el canon de préstamo (adquisición), la excavación y extracción del material, carga y transporte al lugar de empleo, de acuerdo con la forma de ejecución prevista en este pliego.

**PARTE 4: FIRMES****CAPITULO I. CAPAS GRANULARES****4.1.1. ZAHORRA ARTIFICIAL****4.1.1.1. Materiales**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural.

**4.1.1.1.1. Árido grueso**

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

***Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)***

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a. del PG3.

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

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

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b. del PG3.

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

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

***Forma (índice de lajas)***

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

***Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)***

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a treinta (LA < 30).

***Limpieza (Contenido de impurezas)***

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

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

**4.1.1.1.2. Árido fino**

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

***Calidad de los finos***

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

**TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE<sub>4</sub>)**

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

El material será no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

**4.1.1.2. Tipo y composición del material**

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

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

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

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

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

En este caso el tipo de zahorra será ZA 0/32.

#### 4.1.1.3. Ejecución de las obras

##### 4.1.1.3.1. Preparación de la superficie existente

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

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente.

##### 4.1.1.3.2. Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

##### 4.1.1.3.3. Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. del PG3.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

##### 4.1.1.3.4. Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

##### 4.1.1.3.5. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

La longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m).

#### 4.1.1.4. Especificaciones de la unidad terminada

##### 4.1.1.4.1. Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

##### 4.1.1.4.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.



TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO  $E_{v2}$  (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

#### 4.1.1.4.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 a T4.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3.

#### 4.1.1.4.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

#### 4.1.1.5. Medición y abono

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los perfiles transversales, de acuerdo con los planos, secciones tipo y espesores teóricos que figuran en dichos planos, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de esta unidad y cumplimiento de todos los requisitos del Pliego de Condiciones. También queda incluido en el precio, el transporte a lugar de empleo.

Queda expresamente prohibido el uso de cualquier tipo de escoria.

## CAPITULO II.- RIEGOS

### 4.2.1. RIEGOS DE ADHERENCIA

#### 4.2.1.1. Definición y ámbito de aplicación

Consiste en la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos previa a la colocación sobre esta, de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

#### 4.2.1.2. Materiales

Como ligante hidrocarbonado se empleará una emulsión bituminosa del tipo C60B3 ADH para la capa de rodadura según se establece en la tabla 531.1 del artículo 531 del PG-3.

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

#### 4.2.1.3. Dotación del ligante hidrocarbonado

A efectos de medición se ha considerado en Proyecto una dotación de 0,5 kg/m<sup>2</sup> para la emulsión prevista.

#### 4.2.1.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirán las especificaciones del artículo 531 del PG-3.

#### 4.2.1.5. Ejecución de las obras

##### 4.2.1.5.1. Preparación de la superficie existente

Será de aplicación lo prescrito en artículo 531.5.1 del PG-3.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que existan en la superficie del mismo y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

##### 4.2.1.5.2. Aplicación de la emulsión bituminosa





Se efectuará de manera uniforme y cuidando especialmente las juntas, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

Se aplicará con la temperatura y dotación aprobadas por el Ingeniero Director.

#### **4.2.1.6. Limitaciones de la ejecución**

Sin perjuicio de lo que marca el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia, siendo sólo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad y de los que indique el Ing. Director.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

#### **4.2.1.7. Control de calidad**

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 531 de PG-3.

#### **4.2.1.8. Medición y abono**

El riego de adherencia se medirá por tonelada (Tm.) de emulsión realmente empleada, si lo ha sido conforme a este proyecto y las órdenes por escrito del Ing. Director, con las tolerancias de determine éste.

El precio incluye la emulsión en obra, limpieza y barrido de la superficie, extendido y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios:

- T Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia.

### **4.2.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

#### **4.2.2.1. Materiales**

Se practicará de acuerdo con el Artículo 530 "Riegos de imprimación" del P.P.T.G. con la particularidad de que el ligante, salvo disposición en contrario, debidamente justificada, del Ingeniero Director de las Obras, será una emulsión catiónica C60BF5 IMP con dotación de mil gramos por metro cuadrado (1,0 kg/m<sup>2</sup>), o la que fije el Ingeniero Director de las obras.

La emulsión catiónica deberá presentar el marcado CE.

#### **4.2.2.2. Medición y abono**

Esta unidad se medirá por toneladas (t) realmente empleadas en obra deducidos por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión. Los excesos sobre la dotación que fije el Ingeniero Director de las Obras no serán de abono.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios.

- T Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación.

## **CAPITULO III.- MEZCLAS BITUMINOSAS**

### **4.3.1. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO**

#### **4.3.1.1. Definición**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la de ambiente.

Para el presente proyecto de construcción, se ha previsto el empleo de los siguientes tipos de mezclas bituminosas:

- Mezcla bituminosa AC32 GASE empleada en capa base del firme
- Mezcla bituminosa AC22 BIN empleada en capas intermedias del firme.
- Mezcla bituminosa AC22 SURF, árido ofítico empleada en la capa de rodadura.

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

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

#### **4.3.1.2. Materiales**

##### **4.3.1.2.1. Ligante hidrocarbonado**

El ligante a emplear en la mezcla bituminosa prevista para las distintas capas será betún asfáltico convencional, tipo 35/50 para una zona estival térmica CÁLIDA y una categoría de tráfico T2. Este betún cumplirá con las especificaciones del apartado 2.2.1 de este Pliego y del artículo 214 del PG-3.

##### **4.3.1.2.2. Áridos**

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.



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

≥ 50
------

#### 4.3.1.2.2.1. Árido grueso

##### 4.3.1.2.2.1 Definición de árido grueso

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2. El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza.

##### 4.3.1.2.2.2 Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla.

#### PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

<b>CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</b>
<b>T00 a T2</b>
<b>100</b>

##### 4.3.1.2.2.3 Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla.

<b>CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</b>
<b>T00 a T2</b>
<b>≤20</b>

##### 4.3.1.2.2.4 Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla.

<b>CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</b>
<b>T00 a T2</b>
<b>≤ 20</b>

##### 4.3.1.2.2.5 Resistencia al pulimento del árido grueso (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la NORMA-UNE 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla.

<b>CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</b>
<b>T1 a T31</b>

##### 4.3.1.2.2.6 Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos, según la UNE-EN 933-1, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

#### 4.3.1.2.2.3. Árido fino

##### 4.3.1.2.2.3.1 Definición de árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

##### 4.3.1.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

##### 4.3.1.2.2.3.3 Limpieza del árido fino

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

##### 4.3.1.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

Cuando el material que se triture para obtener árido fino sea de la misma naturaleza que el árido grueso, deberá cumplir las condiciones exigidas en el apartado 542.2.3.2.5 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

##### 4.3.1.2.2.4. Polvo mineral

Se define como polvo mineral 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 extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos) a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla.

<b>CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</b>
<b>T00 a T2</b>
<b>100</b>

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos, tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, el Director de las Obras podrá modificar 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>).

#### **4.3.1.2.3. Aditivos**

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### **4.3.1.3. Tipo y composición de la mezcla**

En la capa de rodadura de los tramos a rehabilitar en este proyecto se empleará mezcla bituminosa del tipo AC22 Surf S de 5cm de espesor.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido polvo mineral) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8 del PG-3, según el tipo de mezcla.

La dotación mínima de ligante (% en masa sobre el total de la mezcla) será de 4,50.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado deberá ser de 1,2.

#### **4.3.1.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

##### **4.3.1.4.1. Central de fabricación**

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad. Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres, y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ( $\pm 5 \%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 3 \%$ ). Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

##### **4.3.1.4.2. Elementos de transporte**

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

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

##### **4.3.1.4.3. Equipo de extensión**

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotados de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

##### **4.3.1.4.4. Equipo de compactación**

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la



compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

#### **4.3.1.5. Ejecución de las obras**

##### **4.3.1.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

En el Anejo de Firmes se incluyen fórmulas de trabajo para las distintas mezclas a emplear en este proyecto de rehabilitación, donde se han fijado el tipo de ligante hidrocarbonado y su dosificación, las granulometrías de áridos grueso y fino, la dosificación de polvo mineral de aportación y la densidad máxima a alcanzar.

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

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.10 del PG-3.

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

##### **4.3.1.5.2 Preparación de la superficie existente**

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión en la mezcla.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

##### **4.3.1.5.3. Aprovechamiento de áridos**

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

El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

El Director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. En otro caso, el volumen mínimo a exigir no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

##### **4.3.1.5.4. Fabricación de la mezcla**

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

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambos uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.



#### 4.3.1.5.5. Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### 4.3.1.5.6. Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>) se realizará la extensión a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras ligeramente desfasados, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 3.3.1.7.2.

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

#### 4.3.1.5.7. Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad necesaria. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### 4.3.1.5.8. Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### 4.3.1.6. Tramos de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de ensayo será una banda de cien (100) metros de longitud.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

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

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada.

#### 4.3.1.7. Especificaciones de la unidad terminada

##### 4.3.1.7.1. Densidad

La densidad no deberá ser inferior al 97% de la densidad de referencia para capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm).

#### 4.3.1.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

#### 4.3.1.7.3. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

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

La macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla.

CARACTERÍSTICA	NORMA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL Valor mínimo (mm)	UNE-EN 13036-1	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO CRT Mínimo (%)	UNE 41201 IN	65

#### 4.3.1.8. Limitaciones de la ejecución

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

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

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

#### 4.3.1.9. Control de calidad

##### 4.3.1.9.1. Control de procedencia de materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos

adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan del marcado CE, se deberán llevar a cabo los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

##### 4.3.1.9.1.1. Control de procedencia del ligante hidrocarbonado.

En las mezclas para capa de rodadura, el ligante hidrocarbonado, será C60B3 y deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 del PG-3.

##### 4.3.1.9.1.2. Control de procedencia de los áridos.

Los áridos para capa de rodadura serán de naturaleza ofítica.

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

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

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Contenido de finos del árido grueso, según el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso, según norma UNE-EN 933-3.

##### 4.3.1.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según UNE-EN 933-10.

#### 4.3.1.9.2. Control de calidad de los materiales.

##### 4.3.1.9.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 del PG-3.

##### 4.3.1.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y de los accesos a los mismos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Cada 300 toneladas:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
- Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el epígrafe 542.2.3.2.7 del PG-3.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- Absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

##### 4.3.1.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral de aportación

En cada partida que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según la UNE-EN 1097-3.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

#### 4.3.1.9.3. Control de ejecución

##### 4.3.1.9.3.1. Puesta en obra

##### **4.3.1.9.3.1.1. Extensión**

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura; así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de PG-3.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22mm), o mediante UNE-EN 12697-32, para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

A juicio del Director de las Obras e podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, e ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

##### **4.3.1.9.3.2.2. Compactación.**

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total de los compactadores y presión de inflado.
- El número de pasadas de cada compactador.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

##### **4.3.1.9.4. Control de recepción de la unidad terminada**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres, y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6).

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.



#### **4.3.1.10. Criterios de aceptación o rechazo**

##### **4.3.1.10.1. Densidad**

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 4.3.1.7.1.

##### **4.3.1.10.2. Espesor**

El espesor medio no deberá ser en ningún caso, inferior al previsto en el apartado 4.3.1.7.2.

Si el espesor medio obtenido en la capa, fuera inferior al especificado en el apartado 4.3.1.7.2. de este pliego o 543.7.2 del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista, por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla.

##### **3.3.1.10.3. Regularidad superficial**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 4.3.1.7.2. de este pliego o en el 543.7.3 del PG-3, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

##### **3.3.1.10.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 543.15 del PG-3 o la tabla del apartado 4.3.1.7.3. Adicionalmente, no más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

El resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 543.15 del PG-3 o la tabla del apartado 4.3.1.7.3. del presente pliego. No más de un cinco (5) por ciento de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

##### **4.3.1.11. Medición y abono**

La fabricación y puesta en obra de una mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso, se abonará por toneladas (t) obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para la capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, no el del polvo mineral de aportación.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios:

- t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Surf S
- t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S
- t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 Base G

La distancia de transporte, se ha establecido a partir de las plantas de fabricación previstas en el ámbito de la obra considerando una distancia suficiente de 30 km. Cualquier exceso sobre esta distancia, correrá a cargo del contratista.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obras por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio el empleo de activantes o aditivos al ligante.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios:

- t Betún tipo 35/50

El polvo mineral de aportación empleado en las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso, se abonará por tonelada (t) obtenidas multiplicando, para cada una de ellas, el número de toneladas de ligante hidrocarbonado que contienen, por la relación relación polvo mineral / ligante de cada tipo de mezcla.

Se abonará a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

- t Polvo mineral de aportación

Si el árido grueso empleado, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 543.2.2 de PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según UNE-EN 1097-8, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Incremento e calidad



de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de unidad de superficie de mezcla bituminosa, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 543.10.3 se abonará una unidad de obra definida como metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Incremento de calidad de regularidad superficial encapa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de unidad de superficie de mezcla bituminosa, siendo condición para ellos que está unida de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

#### **4.3.1.12. Especificaciones Técnicas y distintivos de calidad.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

### **CAPITULO IV.- PAVIMENTACIÓN**

#### **4.4.1. GRAVILLA ARTIFICIAL ORNAMENTAL**

##### **4.4.1.1. Definición**

Esta unidad comprende el extendido de una capa de gravilla artificial de color en el interior de las glorietas, así como cuantas operaciones sean necesarias para su completa terminación.

##### **4.4.1.2. Materiales**

La gravilla tendrá un tamaño comprendido entre 20-40 mm. de color. La gravilla será suministrada en sacos.

##### **4.4.1.3. Ejecución**

Previa a la extensión de la gravilla se extenderá un geotextil en aquellas zonas del interior de la isleta central de la glorieta formadas por el terreno natural no pavimentado. En la zona pavimentada se rellenará con HM-20 hasta alcanzar la rasante proyectada.

Sobre el geotextil o la capa de hormigón, se extenderá una gravilla ornamental, de tamaño comprendido entre 20 – 40 mm.

Se consolida el pavimento a mano mediante golpe de pisón ó bandeja mecánica, limpiando las juntas y procediendo a su limpieza mediante riego con agua a presión.

##### **4.4.1.4. Medición y abono**

La gravilla ornamental se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra, obtenidos de aplicar el espesor real de 15 cm de la capa por la superficie tratada medida en proyección horizontal.

El abono se realizará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios, incluyendo la preparación de la superficie incluyendo el geotextil y tela de saco para tratamiento de jardineras, la puesta en obra y el transporte a pie de obra desde cualquier distancia.

#### **4.4.2. BORDILLOS**

##### **4.4.2.1. Definición**

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones. Para este proyecto, los bordillos considerados serán de tipo rampa.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
- Los bordillos y su colocación
- Pintado si fuera necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### **4.4.2.2. Condiciones generales**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra. La longitud mínima de las piezas será diferente en cada caso, de acuerdo con las unidades establecidas en el cuadro de precios. La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm<sup>2</sup>).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

##### **4.4.3.3. Ejecución de las obras**

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.



Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.). 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.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

#### **4.4.3.4. Medición y abono**

Los bordillos se medirán por metros (m) totalmente colocado, medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos el replanteo, el rejuntado con mortero y el corte de piezas especiales en esquinas, el asiento sobre la base de hormigón. A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

**PARTE 5: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

**CAPITULO I. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

**5.1.1. MARCAS VIALES**

Será de aplicación en lo referente a sus materiales constituyentes el artículo 700 del PG-3 definido en la Orden FOM/2523/2014 por la que se actualiza dicho Pliego en lo relativo a Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención de Vehículos.

**5.1.1.2. Tipos**

Las marcas viales, se clasifican en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco).
- En función de sus propiedades de retrorreflexión, como: Tipo II RW, marca vial no estructurada diseñada para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad y Tipo II RR, marca vial estructurada o no, diseñada para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- En función de otros usos especiales, como: Sonora, marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos, Rebordeo, marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste, y Damos, marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado.
- Por su forma de aplicación, como: marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas.

**5.1.1.3. Materiales**

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, son los siguientes:

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS	
			Tipo II-RW	Tipo II-RR
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada	En seco	R3	R3
		En húmedo	RW2	RW3
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia sobre pavimento	Bajo lluvia	--	RR2
		Bituminoso	B2	B2
		De hormigón	B3	B3

Coeficiente de luminancia en iluminación difusa sobre pavimento	Bituminoso	Q2		Q2		
	De hormigón	Q3		Q3		
Color: coordenadas cromáticas (x,y)	Vértices polígono de color	x	0,355	0,305	0,285	0,335
		y	0,355	0,305	0,325	0,375
<b>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</b>	Coeficiente de fricción SRT		S1			

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas que cumplan las especificaciones siguientes. Concretamente para el presente proyecto, se emplearán las siguientes pinturas:

- Termoplásticas de aplicación en caliente para marcas viales longitudinales.
- Pinturas de dos componentes para símbolos y zona de cebreados.

**5.1.1.3.1. Características**

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el artículo 700 del PG-3.

Cuando no se posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200 (2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente Artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 5.1.1.4. Especificaciones de la Unidad Terminada

Para el periodo de garantía de las obras, las marcas deberán cumplir los valores de la tabla 700.4.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERÍODO				
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de retroreflejada	luminancia	En seco	En húmedo			Antes de				
			R4	RW2			180 días				
			R3	RW1			365 días				
			R2	RW1			730 días				
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia sobre pavimento	Bituminoso De hormigón	B2 o Q2 B3 o Q3				En todo momento de la vida útil				
	Color: coordenadas cromáticas (x,y)	Vértices polígono de color	x	0,355	0,305	0,285		0,335	y	0,355	0,305
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1								

#### 5.1.1.5. Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

#### 5.1.1.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

#### 5.1.1.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

#### 5.1.1.6.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

#### 5.1.1.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

#### 5.1.1.6.4. Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

#### **5.1.1.5. Medición y abono**

La medición de las marcas viales de carácter longitudinal (ejes de separación de carriles y bordes), se efectuará por metros realmente pintados.

En los demás casos (flechas, isletas, cebrados, símbolos, etc.), la medición se efectuará por los metros cuadrados realmente pintados.

La preparación de la superficie existente y el pre-marcaje, no serán objeto de medición y abono por separado, por estar incluido su costo en el de las unidades correspondientes.

### **5.1.2. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN**

#### **5.1.2.1. Definición**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de luz incidente (generalmente procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

En general, en la ejecución de éstas unidades de obra será de aplicación lo dispuesto en el artículo 701 "Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes" del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

#### **5.1.2.2. Materiales y especificaciones**

Cumplirán las prescripciones señaladas en los apartados 701.3 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

Las señales y carteles tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas el Código General de Circulación, así como en la Instrucción de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y en el Catálogo de Señales de Circulación.

Las señales y carteles cumplirán las prescripciones señaladas en los apartados 701.4 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014, y deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación de Calidad.

#### **5.1.2.3. Ejecución de las obras**

En la ejecución de las obras será de aplicación lo dispuesto en los apartados 701.5 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

El control de calidad de las obras de señalización vertical, incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada, siendo de aplicación lo dispuesto en el apartado 701.7 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

El control de los materiales y ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en apartado 701.7 del Pliego PG-3, adoptándose los criterios de aceptación o rechazo definidos en el apartado 701.8 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

#### **5.1.2.4. Medición y abono**

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

Los carteles retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de panel reflectante de aluminio realmente colocadas en obra.

### **5.1.3. BARRERAS DE SEGURIDAD**

#### **5.1.3.1. Definición**

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

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

En general, en la ejecución de éstas unidades de obra será de aplicación lo dispuesto en el artículo 704 "Barreras de Seguridad" del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

#### **5.1.3.2. Tipos**

Las barreras de seguridad y pretilas se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

Para el presente proyecto, se empleará barreras de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3o inferior con índice de severidad A con captafaros de durabilidad S1 y R1 en retroreflexión.

#### **5.1.3.3. Materiales Barreras de seguridad metálicas**

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.



El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm.) y una tolerancia de más o menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se imitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} \leq 0,03\% \text{ y Si} + 2,5 \text{ P} \leq 0,09\%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm.).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} \leq 0,03\% \text{ y Si} + 2,5 \text{ P} \leq 0,09\%$$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE-EN ISO 1461.

#### **5.1.3.4. Características**

No podrán emplearse los siguientes elementos: Barreras de seguridad o pretilas de nivel de contención N1, Barreras de seguridad o pretilas con índice de severidad C, Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8 y Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio.

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 del PG-3, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Para barreras de seguridad y pretilas se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretila orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

#### **5.1.3.5. Ejecución**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes

de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilas o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

#### **5.1.3.6. Control de Calidad**

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación
- Localización de la obra
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que han sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1. Y 704.6.2. Serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

#### **5.1.3.6.1. Barreras de seguridad metálicas**

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm<sup>2</sup>, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5% de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables, según se especifica en el artículo 704 del PG-3.

#### **5.1.3.7. Garantía**

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

#### **5.1.3.8. Medición y abono**

Las barreras de seguridad, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos se considerarán igualmente como longitud colocada de barrera.

Estos precios incluyen el despeje y preparación del terreno, el replanteo, la excavación y cimentación, los dados de hormigón, o la hincas en su caso, los postes, piezas de hormigón para barreras y pretilos, los separadores entre postes y banda y sus elementos de unión y montaje, las bandas y sus elementos de unión y montaje, los captafaros, el montaje de los distintos postes y los abatimientos correspondientes, así como cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. Asimismo incluye el costo de los ensayos necesarios.

#### **5.1.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO**

##### **5.1.4.1. Definición**

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar las capacidades de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de luz incidente (generalmente procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

En general, en la ejecución de éstas unidades de obra será de aplicación lo dispuesto en el artículo 703 "Elementos de Balizamiento Retrorreflectantes" del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera. Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal" del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014

##### **5.1.4.2. Materiales**

El sustrato para la fabricación paneles direccionales será chapa de acero galvanizado, empleándose materiales retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, que cumplirán las prescripciones señaladas en los apartados 701.3 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014.

En relación a los captafaros, se estará a lo dispuesto en el artículo 703 referidos a captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

**TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO**

CLASIFICACIÓN	TIPO
<b>POR TIPO DE RETRORREFLECTOR</b>	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
<b>POR SU DISEÑO</b>	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

(\*) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

Los captafaros propuestos en este proyecto de construcción, serán clasificado S1 en retención y durabilidad y con retrorreflexión R1 a dos caras.

#### **5.1.4.3. Ejecución de las obras**

En la ejecución de las obras será de aplicación lo dispuesto en los apartados 703.5 del Pliego PG-3, Orden FOM/2523/2014 y artículo 702 del mismo pliego.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la obra, el Programa de Trabajo y la propuesta del Contratista, el Director de las obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

#### **5.1.4.4. Medición y abono**

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

Los captafaros se abonarán igualmente por unidades realmente colocadas.



## PARTE 6: ELECTRIFICACIÓN E ILUMINACIÓN

### 6.1. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PARA BAJA TENSIÓN

#### 6.1.1. Características generales

La preparación y protección de conducciones eléctricas estará formada por: la cama de arena de asiento para alojar los tubos conductores o los conductores directamente en su caso, cuyas disposiciones y dimensiones quedan representadas en los planos de este proyecto.

En cruces bajo calzada los conductos se alojarán protegidos bajo tubo de hormigón en masa con un recubrimiento de hormigón en masa y con cinta señalizadora.

Todos los materiales serán de la mejor calidad de las existentes en el mercado, debiendo ser aprobado su uso por el Ingeniero Director.

#### 6.1.2. Materiales

##### Arena para lecho:

Serán del tipo silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa por ciento (90%) Proctor; su composición granulométrica será, en proporción en peso: granos gruesos, entre 2 y 5 mm, el 50%; granos medios, entre 0,5 y 2 mm, el 25% y el resto, granos finos.

Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes u otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.

##### Cinta de señalización de cables enterrados

Será de polietileno de 15 cm , 0,5 cm. de ancho y 0,1 mm 0,01 de espesor.

Será opaca, de color amarillo naranja vivo B 532 según UNE 48103 y llevará una impresión indeleble a tinta negra que diga "Atención debajo hay cables eléctricos".

##### Tubos de PVC flexible reforzado

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| - Material:                     | PVC, dos capas.     |
| - Rigidez dieléctrica:          | 14 KV/mm.           |
| - Grado de protección mecánica: | 7                   |
| - Estanco                       | estable hasta 60°C. |

##### Relleno de resto de zanja

Será terreno natural compactado.

#### 6.1.3. Ejecución

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en los planos de proyecto.

En el fondo de la zanja se extenderá un lecho de arena de 5 cm. de espesor en el que se colocarán los conductores a una distancia de 10 cm. del fondo de la zanja. El resto de la zanja se rellenará con material de excavación compactado.

#### 6.1.4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml.) de canalizaciones realmente adecuadas y terminadas, según planos, si se han ajustado a las especificaciones de este Proyecto y a las órdenes de Ingeniero Director de las obras.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos. Asimismo quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de las unidades obra.

### 6.2. CONDUCTORES B.T.

#### 6.2.1. Generalidades

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### 6.2.2. Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 20.031 y MIE BT 017.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100%. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.



Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

### **6.2.3. Medición y abono**

Se medirá por metro lineal (m.l.) de cable y/o conductor tendido en zanja o en canalización totalmente instalado y funcionando y se abonará al precio del Cuadro de Precios.

## **6.3. ARQUETAS ELÉCTRICAS PARA BAJA TENSIÓN**

### **6.3.1. Definición**

Se definen en este apartado las arquetas que se construirán para registro de los cables en alineaciones y para empalmes o cambios de dirección. Serán del tipo A-1 normalizada por la compañía suministradora.

### **6.3.2. Forma y dimensiones**

Las arquetas tendrán capacidad para alojar en cada cara 4 tubos de diámetro exterior máximo de 200 mm.

Las arquetas tendrán las paredes exteriores, de entrada de tubos, rebajadas para que puedan romperse y permitir así la introducción de los tubos, según el tipo de canalización.

Las arquetas se construirán con unas dimensiones interiores de 905 x 815 x 1200 mm. Las tapas tendrán una profundidad de encastramiento de 54 ± 1 mm.

Las tapas asentarán sobre su marco disponiendo de una holgura comprendida entre 2 y 5 mm.

Las tapas formarán con la vertical un chaflán formando un ángulo igual o superior a 10º para evitar que no queden pegadas y para que sean fácilmente manipulables.

### **6.3.3. Materiales**

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón.

Las tapas y los marcos de las arquetas serán de fundición con grafito esferoidal tipo 500-7, con chapa de 14 mm de espesor.

Las piezas de fundición estarán libres de bebederos, mazarotas, rebabas y cualquier otro defecto superficial que pueda perjudicar el mecanizado y las características de la pieza.

Las piezas de fundición presentarán las siguientes características físicas:

- Resistencia mínima a la tracción: 50 daN/mm<sup>2</sup>.
- Límite de elasticidad mínimo: 32 daN/mm<sup>2</sup>.
- Alargamiento mínimo: 7%

- Dureza Brinell: 170 a 230 HBS

Las tapas y marcos cumplirán todas las especificaciones indicadas en la Norma ONSE 01.01-14C, así como las indicadas en las Normas UNE EN 124 y UNE EN 1563.

### **6.3.4. Ejecución de las obras**

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de la cama de arena de río de 10 cm. de espesor sobre la cual se colocará la arqueta eléctrica.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas.

Las tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas.

Las tapas se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

### **6.3.5. Medición y abono**

Se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios.

## **6.4. ARQUETAS PARA TOMA DE TIERRA**

### **6.4.1. Descripción y características generales**

En este artículo se incluye todo el aparellaje, etc. que conforman todo lo necesario para la correcta definición de arquetas para la toma de tierra del alumbrado exterior.

Las arquetas para toma de tierra serán prefabricadas de hormigón, de dimensiones interiores 40x40 cm y un espesor mínimo de paredes de 15 cm. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico liso estará a 10 cms sobre el fondo permeable de la arqueta.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15 mm salida 3º. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cms de profundidad, 5 cms de saliente y 10 cms de anchura, con un peso de tape de 13,6 Kg y de marco 6,4 Kg.

El tape de la arqueta tendrá un agujero para facilitar su levantamiento, y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 10 cms de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso



descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5 cms de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5 cms, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros, un perfil de PVC acanalado y ranurado (telerrail) en forma de doble S y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10 cms del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20 cms de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerrail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de polipropileno reforzado en forma de L de dimensiones 40x40 mm, 160mm de longitud y 4 mm de espesor, que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento o terreno existente. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

#### **6.4.2. Materiales y ejecución**

Se tratará de arquetas desmontables y modulares sin fondo. Dichas arquetas se articularán por la unión mecánica de piezas fabricadas mediante la inyección de polipropileno reforzado.

Las arquetas habrán de ser estancas. El sellado de las piezas y las juntas de EPDM, garantizarán la estanqueidad de la arqueta, tanto en la unión de sus laterales, como en la unión arqueta-tubo.

#### **6.4.3. Medición y abono**

Se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonará al precio del Cuadro de Precios.

El precio incluye la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **6.5. TORRETAS DE ILUMINACIÓN**

#### **6.5.1. Definición**

Se define como punto de luz el conjunto formado por el apoyo, acometida y equipo eléctrico completo, armadura y lámpara, así como accesorios y demás elementos auxiliares para un completo funcionamiento.

#### **6.5.2. Materiales**

Todos los materiales e instalaciones satisfarán las prescripciones impuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el R.D. 842/2002 de 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como los Reglamentos de Centrales generadoras, Líneas eléctricas de alta tensión y Estaciones de transformación, aprobados por O.M. de 23 de Febrero de 1949.

#### **6.5.3. Columnas para proyectores**

Las columnas para el alumbrado exterior, cumplirán con las condiciones indicadas según la siguiente normativa:

- Real Decreto 2.642/1985 de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. núm. 21 de 24.01.86.
- Corrección de errores del Real Decreto 2.642/1985 de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. número 67 de 19.03.86.
- Orden de 11 de Julio de 1986, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 2.642/1985 de 18 de Diciembre, que declara de obligado
- cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por este Departamento, B.O.E. número 173 de 21.07.86.
- Real Decreto 2.531/1985 de 18 de Diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 2.698/86 de 19 de Diciembre, por el que se modifican los Reales Decretos 357 y 358/86, de 23 de Enero; 1.678/85 de 5 de Junio; 2.298/1985 de 8 de Noviembre; y 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, sobre ejecución, normas técnicas y homologación de productos por el Ministerio de Industria y Energía.
- Corrección de errores al Real Decreto 2.698/1986.

Sus dimensiones, estructuras y espesor, no serán inferiores a los anotados en los planos, disponiéndose manguitos interiores de refuerzo en todas las uniones; en todo caso, en la totalidad de la longitud del fuste, no se admitirán más de una unión intermedia.

En la parte inferior del fuste de está ubicada la puerta de acceso a los distintos equipos electromecánicos. El hueco de puerta queda reforzado con su cerco de pletina soldado al fuste.



En la parte superior de la puerta, a una altura de 2 m. sobre el suelo, se colocan tres soportes desmontables para fijar y limitar el descenso de la corona.

En el extremo inferior está soldada toma de tierra y la placa de base que sirve de unión entre la columna y la zapata de hormigón a través de los pernos

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

La protección, será de galvanizado, mediante inmersión en baño de zinc fundido a 450 grados, con este sistema se garantiza la protección en toda la superficie de la columna.

El galvanizado se realiza según las normas ISO 1461:99, con un contenido mínimo de zinc de un 98,5% y una masa de galvanizado no inferior a 520 gr/m<sup>2</sup>.

El aspecto superficial de recubrimiento y su adherencia cumple las normas ISO 1461:99.

El izado y colocación de las columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones. Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista, de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Una vez fijada la luminaria, ésta quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

Para la instalación de la columna, se emplearán cuñas o calzos metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Fabricado en chapa de acero calidad S-355-JR, según UNE-EN 10025 con contenido máximo de fósforo y silicio de  $P < 0,09$  y  $Si < 0,03$  para conseguir una buena adherencia del galvanizado.

En el caso de fabricar la columna en varios tramos, estos se ensamblarán mediante el sistema slip on joint con la presión de encastrado recomendada por el fabricante.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa base circular y 12 agujeros rasgados para los pernos anclados en la cimentación. La unión con éstos se realizará mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Los pernos a los que se anclen las torretas, serán los definidos por el fabricante, debiéndose respetar el número, longitud y diámetro definidos

Las características de las columnas variarán en función de su altura y número de luminarias que soportan.

Las columnas soportarán las siguientes pruebas:

- Resistencia a los esfuerzos verticales.
- Resistencia a los esfuerzos horizontales.
- Resistencia al choque de "cuerpos duros."
- Resistencia al choque de "cuerpos blandos."
- Resistencia a la corrosión.

#### **6.5.4. Distribuidor**

Este elemento tiene básicamente cuatro funciones:

- Unión entre los tres cables de acero inoxidable y la cadena de tracción del polipasto, con un cojinete intermedio para evitar la torsión.
- Soporte de la manguera eléctrica.
- Enganche para la cadena de seguridad.
- Accionamiento del sensor (final de carrera).

#### **6.5.5. Sensor óptico final de carrera**

Este mecanismo desconecta automáticamente el motor una vez que la corona llega a la parte superior e inicia la función de enclavamiento.

#### **6.5.6. Cuadro eléctrico**

Está compuesto por un interruptor rotativo, tres fusibles de protección y un conector penta polar. Mediante un mismo conector podemos alimentar la corona para su funcionamiento permanente, el equipo electromecánico y la corona en su fase de reparación o prueba.

#### **6.5.7. Cadena de seguridad**

Uno de sus extremos queda unido al fuste y el otro, mediante un mosquetón, se fija al distribuidor, consiguiendo así un sistema de seguridad que se suma al enclavamiento de la corona.

#### **6.5.8. Cable de prueba**

Se utiliza cuando la corona está sobre los soportes inferiores. Un extremo se conecta al cuadro general y el otro al armario que se encuentra sobre la corona móvil, realizando así la prueba de los equipos de encendido y proyectores.

#### **6.5.9. Corona**

Consta de dos partes

##### *Corona fija*

Situada en la parte superior del fuste, atornillada al mismo mediante seis tornillos.

Está formada por tres brazos horizontales situados a 120° "Y" donde van acopladas las seis poleas de poliamida para reenvío de los cables tractores y las poleas para el paso de la manguera eléctrica; ésta deberá ser inextensible de 0,6/1 Kv.

Cada brazo incorpora una guía de encarrilamiento y un alojamiento para la fijación mecánica de la corona en su posición de reposo durante el funcionamiento habitual.

Todos los materiales, acero galvanizado o aluminio para la corona fija, poliamida en las poleas, acero inoxidable para los cables y ejes de las poleas, se comportan perfectamente contra la corrosión.



### Corona móvil

Consistente en dos coronas circulares fabricadas en perfiles de acero galvanizado, donde se acoplan los brazos de soporte de los proyectores. Los brazos llevan incorporada una placa para el acoplamiento de la caja de los equipos de los proyectores en el caso de no ir incorporados.

#### **6.5.10. Equipo motor**

Polipasto de cadena portátil, éste se monta sobre un pequeño carro para facilitar la maniobra de distintas columnas, incluso con diferentes alturas. Es el sistema más económico y cuenta con algunas ventajas técnicas, como son el menor coste de mantenimiento y mayor duración ya que este equipo se puede guardar en condiciones óptimas y se pone en funcionamiento con mayor frecuencia.

La unidad de carro móvil incluye todos los equipos necesarios para el izado y descenso de la corona móvil:

- Polipasto de cadena.
- Cadena y Caja porta cadena.
- Interruptor rotativo.
- Botonera para control y maniobra.
- Elementos de acoplamiento a la columna.
- 3 Soportes de apoyo para la corona.
- Cable y conectores para prueba.

#### **6.5.11. Elementos de tracción**

Compuestos por una cadena que se acopla mediante una pieza de transición de alta resistencia a 3 cables de acero inoxidable AISI-316 que soportan la corona móvil.

En los extremos de los cables están fijados los terminales de varilla roscada para la perfecta nivelación de la corona.

La resistencia unitaria y el coeficiente de seguridad estarán de acuerdo con las Normas Internacionales.

#### **6.5.12. Cadena**

El izado y descenso se efectúan mediante un motor y un polipasto, que actúa sobre una cadena de acero zincado.

Ésta queda unida a los tres cables de acero inoxidable mediante el distribuidor.

#### **6.5.13. Cables eléctricos**

La alimentación de los proyectores de la corona móvil se realiza mediante dos mangueras flexibles penta polares, inextensible. Especialmente diseñada para instalaciones móviles y de la sección adecuada en cada caso.

#### **6.5.14. Proyectores**

Los proyectores, como luminarias que son, deberán cumplir con la norma UNE 20447, parte 2.5 "Proyectores" y además deberán poseer las siguientes características:

- Aprovechamiento máximo de la potencia lumínica del foco luminoso.
- Reparto adecuado de la luz
- Eliminación del deslumbramiento con la menor pérdida posible del flujo luminoso.

En todas ellas, estará perfectamente estudiada y resuelta la ventilación, de modo que en ningún caso la temperatura de régimen en las condiciones climatológicas más desfavorables, puedan originar elevaciones de temperatura perjudiciales para los materiales y todos los elementos que contenga el aparato, así como la duración de los mismos.

Los proyectores alojarán en su interior, montado sobre placa desmontable, el equipo eléctrico auxiliar de la lámpara, en Alto Factor de Potencia.

Serán de la adecuada distribución luminosa y en todo caso de las mismas condiciones que se proyectan. Ni los niveles luminosos sobre calzada, ni el factor de uniformidad serán inferiores.

Además de estas cualidades, cumplirán las condiciones siguientes:

Serán de construcción cerrada, diseñados para lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 250 W de potencia.

Como envolvente de material eléctrico de baja tensión, cumplirá con UNE 20314 como aparato de Clase I.

El cierre del bloque óptico no podrá desprenderse de la carcasa de la luminaria, por errores de su manipulación, efecto de las vibraciones o fallo de elementos móviles o giratorios que lo posicionan. En caso de rotura del cierre del bloque óptico, las partes que se desprendan del mismo, serán pequeños trozos de forma irregular de bordes no cortantes, y de un peso inferior a 20 gramos.

El posible desprendimiento de los auxiliares eléctricos, por efecto de las vibraciones, no supondrá riesgo de caída sobre la vía pública, debiendo quedar depositados dentro del propio alojamiento donde van ubicados.

Cumplirá con el grado IP—5 (tercera cifra), según UNE 20324.

El rendimiento fotométrico será > 75% con lámpara tubular clara, de vapor de sodio alta presión, y estará especialmente diseñado para su utilización en sistemas de distribución de flujo en sentido contrario al de circulación, con la intensidad máxima limitada en un ángulo menor de 65 grados, tal y como marca la Publicación nº 26 de la CIE.

La parte estructural o cuerpo principal de la luminaria será de fundición inyectada de aluminio en dos piezas. Irá convenientemente pintada en su exterior, y cumplirá los siguientes valores: Grado 0 de adherencia inicial y Grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

Constructivamente, estará formada por dos partes principales: bloque óptico y compartimento de auxiliares eléctricos.



El bloque óptico a su vez, estará compuesto por dos elementos fundamentales, reflector y cierre. El grado de hermeticidad del conjunto será IP-66 según UNE 20447. Dicha hermeticidad se mantendrá a lo largo de la vida del proyector, incluso después de realizadas las operaciones habituales de recambio o sustitución de lámpara.

El reflector será monocasco, de aluminio hidroconformado de 1 mm de espesor, y la capa de protección anódica del mismo, deberá tener un espesor mínimo de 4 micras, según UNE 38012 ó 38013, debiendo ser como mínimo la calidad del sellado "BUENA", según UNE 38016 ó 38017. Geométricamente, las curvas que compongan, tanto las secciones transversales, como las longitudinales del reflector, serán tales que hagan mínima la elevación de la tensión de arco de la lámpara, no admitiéndose variaciones superiores a las recogidas en las Normas respectivas.

El cierre del bloque óptico será de vidrio templado de 3,2 mm de espesor, con una transmitancia mínima, del 96% para longitudes de onda comprendidas entre 550 y 800 nm, tendrá una resistencia al choque térmico superior a 180°C, según DIN 52319 ó 52313, y su resistencia, según UNE 43025 será de 30 Kg./m<sup>2</sup> a flexión y 12.500 Kg/cm<sup>2</sup> a compresión.

El compartimento de auxiliares eléctricos incorporado en el mismo aparato será tal, que permita el montaje con amplitud de los elementos eléctricos, y su funcionamiento a una temperatura adecuada, que en ningún caso superará los 60°C. de ambiente. El grado de hermeticidad de este compartimento será igual o superior a IP-44, según UNE 20324.

Las juntas empleadas para conseguir la hermeticidad del bloque óptico, serán de materiales elásticos, cuyas características no sufran alteraciones a temperaturas de hasta 120°C.

Los portalámparas serán de porcelana reforzada, y cumplirán la Publicación CEI 238.

#### **6.5.15. Balastos**

Tendrán forma y dimensiones adecuadas para su correcta disposición en el interior de la luminaria, y llevará grabados, con carácter claro e indeleble, sus características eléctricas, así como su temperatura  $t_w$ , marca del fabricante y esquema de conexión correspondiente.

Las piezas conductoras serán de cobre, aleación de cobre u otro material apropiado no corroible. Las piezas susceptibles de estar bajo tensión, no podrán ser accesibles al dedo de prueba, ni por tanto a un contacto fortuito durante su utilización normal. No se admiten el barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas como protección contra contactos fortuitos.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente, proteger de las perturbaciones magnéticas y también de la corrosión.

El carrete empleado en la fabricación de la bobina será de una sola pieza, con un grado de inflamabilidad según UL-94 igual a 0 y será capaz de soportar una temperatura de deformación según DIN 53461 de 200°C con una carga de 1'8 MN/m<sup>2</sup>

El núcleo será de chapa de acero al silicio, de calidad mínima MM-2'6 ó MA-1'7 según DIN 46400, de 0'5 mm de espesor mínimo.

El balasto deberá tener una resistencia de aislamiento mínima de 2 MQ medida a 500 voltios de corriente continua y superará la prueba de rigidez dieléctrica a 2000 v durante 1 minuto.

Los balastos, alimentados a tensión y frecuencia nominal suministrarán una intensidad no superior en más de un 5%, ni inferior en más de un 10% a la intensidad nominal de la lámpara. Las pérdidas no superarán en más de un 7% los 20 w para lámpara de 150 w de sodio alta presión, ni de 28 w para 250 w de sodio alta presión.

Su factor de cresta será igual o inferior a 1'7. La  $t_w$  mínima admisible será de 120°C.

En su funcionamiento, no podrá ser utilizado como transformador de impulsos suministrados a lámpara para su encendido.

#### **6.5.16. Condensadores**

Estarán dimensionados para su instalación en el interior de la luminaria y tendrán una capacidad suficiente para conseguir una corrección del factor de potencia a valores superiores a 0'9. Esta corrección será efectiva tanto a pleno régimen como en régimen reducido de iluminación.

Llevarán inscripciones grabadas de forma indeleble y clara en las que se indiquen la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en microfaradios, la frecuencia nominal en Hz y los límites de temperatura de funcionamiento.

El valor real de su capacidad tendrá una tolerancia de  $\pm 10\%$  del valor nominal.

Las piezas bajo tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas no son admisibles como protección contra los contactos fortuitos.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre de aleación de cobre o de cualquier otro material adecuado no corroible.

El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo de 2 MQ y resistirá durante 1 minuto una tensión de 2000 voltios a frecuencia industrial.

Todos los condensadores deberán poder soportar una temperatura exterior comprendida entre - 20°C y +85°C.

Todos los condensadores estarán provistos de una resistencia interior de descarga.

Serán de ejecución estanca, debiendo cumplir el ensayo de estanquidad correspondiente, así como los de sobretensión y duración señalados en la norma UNE 20010.

#### **6.5.17. Arrancadores**

Para las lámparas de sodio alta presión de 250 w se suministrará el correspondiente arrancador junto con el balasto necesario para su funcionamiento, y ambos elementos deberán formar un conjunto homogéneo sin incompatibilidades en su funcionamiento ni con la lámpara.

Llevarán grabados de forma clara e indeleble sus características eléctricas, temperatura máxima exterior de funcionamiento, marca del fabricante, tipo de lámpara para el que es adecuado y esquema de conexionado.

Cumplirán respecto a sus características generales de aislamiento y construcción, con la norma CEE 1. Respecto a sus componentes armónicos, satisfarán las exigencias de la norma EN 50006.

Cumplirán en el apartado correspondiente a perturbaciones radioeléctricas, con las especificaciones de la Publicación nº 1 de la CISPR.

Los valores eléctricos de sus impulsos, así como su duración y frecuencia, cumplirán con las exigencias recogidas en la norma UNE 20449 sobre "Lámpara de descarga en vapor de sodio a alta presión".

Térmicamente deberán soportar una temperatura exterior de entre -20°C y +85°C. Se conectará de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

#### **6.5.18. Reguladores de flujo y estabilizadores de tensión**

Para que la instalación de alumbrado, a partir de determinadas horas de la noche, pueda funcionar en el denominado régimen reducido, a fin de poder consumir menos potencia eléctrica y mantener las uniformidades de iluminación, se instalarán en cabecera de línea unos dispositivos denominados reguladores de flujo y estabilizadores de tensión, e irán alojados en los armarios de maniobra y medida o en armarios independientes, de las características que se especifique. Desempeñarán las funciones de regulador de flujo luminoso y estabilizador de tensión, siendo sus potencias y características las definidas en el proyecto. Para su funcionamiento no se precisa ningún cableado eléctrico adicional al de la propia alimentación de los puntos de luz.

Como requisito indispensable, el equipo realizará por sí solo, sin necesidad de ningún otro elemento auxiliar tanto la reducción de consumo de todos y cada uno de los puntos de luz, como la estabilización de su tensión de alimentación de los mismos.

Cada equipo constará de tres autotransformadores con sus correspondientes booster, cada uno de los cuales será gobernado mediante circuitos de mando electrónicos independientes. Los circuitos de mando dispondrán de tres tensiones de referencia, correspondientes a las tensiones de nominal 220 V, régimen reducido 175 V para lámparas de V.S.A.P., y de 195 V para lámparas de V. de M. y tensión de arranque 202 V.

El equipo actuará simultáneamente sobre todos los puntos de luz, descartándose la utilización de equipos reguladores estabilizadores individuales por punto de luz.

Mantendrá constante el coseno de "Fi" de la instalación en cualquiera de los regímenes y no distorsionará la forma de onda de la tensión de entrada ni introducirá armónicos en la línea. En el paso de un régimen a otro, la variación de tensión se realizará de forma lenta y progresiva a una velocidad de 5 voltios por minuto a fin de no alterar la inercia de las lámparas.

Como reductor de flujo luminoso, al disminuir el nivel de iluminación en un 50%, proporcionará un ahorro superior al 42 %

Es requisito imprescindible que establezca la tensión independientemente por cada fase en todos los regímenes con una tolerancia del +1'25% de la nominal, para tensiones de red comprendidas entre 212 y 245 V.

Deberá estabilizar la tensión independientemente por cada fase en todos los regímenes, con una tolerancia del ±1% de la tensión nominal, para tensiones de red comprendidas entre 230 V ±8 % (202 V a 248 V).

Los autotransformadores estarán dimensionados para las siguientes intensidades: 12 A. para el de 7'5 KVA, 22 A. para el de 15 KVA y 44 A. para el de 30 KVA.

Los equipos irán montados en un chasis de acero bicromatado, estarán protegidos con magnetotérmicos adecuados a su capacidad e irán provistos de sistema automático de arranque.

El cumplimiento de todas las prestaciones descritas deberá ser avalado por Certificado Oficial de Laboratorio perteneciente a la R.E.L.E.

No se aceptará ni permitirá la colocación de ningún equipo que no disponga del referido Certificado Oficial, de la patente de invención o de su solicitud, así como de referencias suficientes en número y tiempo de funcionamiento de los equipos.

#### **6.5.19. Luminarias LED**

Dispondrán de marcado CE, declaración de conformidad y expediente técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza específicas.

El diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

Dará cumplimiento a las siguientes normas cuando sean de aplicación:

- UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.

La eficacia del conjunto del sistema alimentado y estabilizado, será como mínimo de 85 lm/W.

El rendimiento de la luminaria será como mínimo del 75%.

Las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, estará en un rango de temperaturas de funcionamiento de -10°C a 35°C (variación máxima +/- 5%).



La vida útil en horas de la luminaria, considerando el parámetro L70 (reducción del 30% del flujo con una tasa de fallo como máximo del 10% a una temperatura determinada) será como mínimo de 80.000 horas a temperatura media 25º.

El grado de depreciación de flujo lumínico deberá ser inferior a:

- De 0 a 12.000 horas 1%.
- De 12.000 horas a 28.000 horas 5%.
- De 28.000 horas a 80.000 horas 30%.

Se admite un rango de temperatura de color correlacionada en Kelvin desde 2.800 a 4.500 K.

La documentación de la luminaria incluirá la temperatura máxima asignada (tc) del módulo LED.

La tensión de trabajo será 230 V, con una corriente de alimentación máxima de 600 mA y un factor de potencia > 0,9.

#### **6.5.20. Colocación de las torretas**

En primer lugar se efectuará el replanteo de los apoyos y, una vez que la Dirección haya dado su aprobación, se realizará la cimentación de los mismos, para lo cual se excavarán hoyos en los puntos previstos, con dimensión suficiente para alojar el dado de cimentación, en el que se situarán los anclajes en su posición correcta por medio de plantillas y los codos de acometida. Se hormigonará con hormigón tipo HM-20, salvo prescripción en contrario, cuya calidad y ejecución se ajustarán a lo prescrito en los correspondientes Artículos del presente Pliego, utilizando encofrados o moldes, si es preciso, sin abono adicional.

El resto del hoyo, una vez montado la columna en su posición correcta, se rellenará con el mismo material excavado que habrá de ser compactado hasta obtener la densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado. El resto del material de excavación se transportará a vertedero.

El anclaje se realizará mediante pernos. Si es preciso poner cuñas o calzos para la nivelación de la columna, éstos deberán ser necesariamente de chapa, prohibiéndose cualquier otro material.

Los pernos se recibirán con mortero de cemento, que deberá rellenar todo el hueco dejado para el anclaje, pudiendo realizarse también al tiempo que la cimentación.

Los apoyos no serán emplazados antes de siete días (7) del recibido de los anclajes, debiéndose cuidar durante las operaciones de transporte e izado que no sufran deformaciones o abolladuras, y quedando perfectamente aplomados y orientados.

Los detalles de la cimentación y anclaje de apoyos quedan definidos en los correspondientes Planos. La toma de tierra tendrá una sección de cobre no inferior a veinticinco milímetros cuadrados (25 mm<sup>2</sup>).

Las conexiones de los conductores de los circuitos de alumbrado en pie de columna, se realizarán por medio de bloques de conexión. Las conexiones o aparatos que pueden estar sometidos a vibraciones o sacudidas, se dispondrán con dispositivos que impidan su aflojamiento.

A continuación se procederá al pintado de los apoyos, aplicando la capa intermedia y la de acabado, a la colocación de los proyectores, accesorios eléctricos y a realizar las conexiones para su funcionamiento.

Los proyectores se sujetarán a los soportes mediante elementos de fijación de plena garantía y se colocarán de manera uniforme. Las conexiones se harán con tornillos de presión o similar, en elementos adecuados.

Los proyectores serán colocados de forma que no sufran esfuerzos que puedan producir su rotura o disminuir su duración.

#### **6.5.21. Medición y abono**

Las torretas se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa. Incluye el precio la columna de acero, el distribuidor, sensor óptico de final de carrera, el cuadro eléctrico interno, la cadena de seguridad, el cable de prueba, la corona, el equipo motor, los elementos de tracción, la cadena y los cables eléctricos internos. Incluye asimismo la placa de anclaje y los pernos. Incluye los proyectores pero no la cimentación.

La base para la cimentación de la torreta se medirá por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa. Incluye el precio la excavación, hormigón de limpieza, hormigón HM-20 para zapata de cimentación, armaduras en caso necesario, encofrados, relleno localizado, y todas las operaciones y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Se abonará según cada precio recogido en el Cuadro de Precios.

### **6.6. CENTRO DE MANDO GENERAL PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA**

#### **6.6.1. Descripción y características generales**

Para el control y protección de la instalación, se instalará un centro de mando en las proximidades de las rotondas que estará alimentado desde la línea de baja tensión que se encuentre más próxima a centro. Desde el centro de mando partirá una línea que alimentará a las torretas.

Los centros, serán de tipo modular, con grado de protección IP55 y estarán fabricados a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Dispondrán de compartimentos independientes entre sí, el de la parte superior para alojar el equipo de medida. El segundo módulo, el de la parte inferior, estará diseñado para alojar en su interior las protecciones eléctricas de la instalación, así como los diferentes elementos de maniobra de la misma. Las puertas irán dotadas con la correspondiente cerradura con llave.

Todas las protecciones eléctricas estarán encomendadas a interruptores con dispositivos magnéticos y térmicos que aislarán la instalación en el caso de presentarse cortocircuitos o sobrecargas, así como de diferenciales para la protección de las personas contra contactos directos e indirectos.

Se dispondrá de un interruptor de corte unipolar a la llegada de la línea repartidora, así como de interruptores automáticos magnetotérmicos de protección que parten hacia los puntos de utilización.

Asimismo, se dotará del correspondiente reloj astronómico, derivándose un circuito de mando, que conectará cada torreta, para controlar el doble nivel de potencia





### **6.6.2. Medición y abono**

Los centros de mando para control de iluminación de carreteras se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa. Incluye el precio el armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, zócalo de hormigón, grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparallaje, conexiones, totalmente instalado y probado

Se abonará según cada precio recogido en el Cuadro de Precios.



## PARTE 7: FINALIDADES

### 7.1. DISPOSICIONES FINALES

#### 7.1.1 Legislación aplicable

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas, y el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas con que se anuncie el Concurso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto prevalecerá sobre el de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

#### 7.1.1.2. Contraindicaciones y omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contraindicación entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensable para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime 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 hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### 7.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de DOCE (12) meses.

### 7.3. PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

El plazo de garantía de las obras será de un (1) año.

### 7.4. REVISIÓN DE LOS PRECIOS

Dado el plazo de ejecución de las obras, no ha lugar la revisión de precios.

Granada, octubre de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Darío Rodríguez Pedrosa

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Martín Fernández