



Escuela Técnica Superior de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

*Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil*

**“Mejora del trazado y de la seguridad vial  
de la carretera N-640, a su paso por Agolada,  
desde el PK-149+0 al PK-154+0”**

*“Improvement on the layout and road safety operations in the N-640 road,  
passing through Agolada; PK-149+0 to PK-154+0”*



## **INDICE GENERAL DEL PROYECTO:**

### **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES  
ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL  
ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA  
ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA  
ANEJO Nº5: SISMICIDAD  
ANEJO Nº6: ESTUDIO DE TRÁFICO  
ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
ANEJO Nº8: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA  
ANEJO Nº9: FIRMES  
ANEJO Nº10: MOVIMIENTO DE TIERRAS  
ANEJO Nº11: TRAZADO GEOMÉTRICO  
ANEJO Nº12: DRENAJE  
ANEJO Nº13: REPLANTEO  
ANEJO Nº14: ESTRUCTURAS  
ANEJO Nº15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS  
ANEJO Nº16: SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS  
ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES  
ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
ANEJO Nº19: INTEGRACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA  
ANEJO Nº20: GESTIÓN DE RESIDUOS  
ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
ANEJO Nº22: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS  
ANEJO Nº23: REPORTAJE FOTOGRÁFICO  
ANEJO Nº24: PLAN DE OBRA  
ANEJO Nº25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA  
ANEJO Nº26: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS  
ANEJO Nº27: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN  
ANEJO Nº28: REVISIÓN DE PRECIOS

### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. SITUACIÓN.
2. PLANOS DE CONJUNTO.
3. REPLANTEO.
4. TRAZADO EN PLANTA.

5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES.
7. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO.
8. DRENAJE.
9. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.
10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

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

### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES AUXILIARES.
2. MEDICIONES GENERALES.
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1.
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2.
5. PRESUPUESTOS POR CAPÍTULOS.
6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA.



Fundación de la  
Ingeniería Civil  
de Galicia



*Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil*

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



E.T.S.I. de  
Caminos,  
Canales y  
Puertos

---

**DOCUMENTO N°3:**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## ÍNDICE:

<b>PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>	<b>2.11. RECEPCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1. DEFINICIÓN .....	4	2.12. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS .....	13
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4	2.13. LEGISLACIÓN SOBRE MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	13
1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS .....	4	2.14. OTRAS DISPOSICIONES GENERALES.....	16
1.4. DOCUMENTOS CONTRACTUALES E INFORMATIVOS.....	4	<b>PARTE 3ª.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>18</b>
1.5. COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	5	3.1. OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	18
<b>PARTE 2ª.- DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>	3.2. TRABAJOS Y TAREAS PREVIAS.....	18
2.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	5	3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	18
2.2. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	5	3.4. ESTRUCTURAS.....	18
2.3. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	6	3.5. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	18
2.4. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	8	3.6. DRENAJE.....	18
2.5. PLANOS.....	9	3.7. ILUMINACIÓN.....	18
2.6. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN.....	10	3.8. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	19
2.7. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA.....	11	3.9. FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES.....	19
2.8. MEDICIÓN Y ABONO.....	12	3.10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	20
2.9. OFICINA DE OBRA.....	13	3.11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	20
2.10. OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	13	3.12. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	21
		3.13. CONDICIONADO AMBIENTAL.....	23



<b>PARTE 4ª.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....</b>	<b>23</b>		
4.1. GENERALIDADES .....	23	4.19. POZOS DE REGISTRO.....	52
4.2. AGUA.....	24	4.20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	52
4.3. RELLENOS LOCALIZADOS Y ZANJAS .....	24	4.21. MARCAS VIALES .....	53
4.4. TIERRA VEGETAL.....	25	4.22. SEÑALES Y CARTELES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTE.....	54
4.5. FILTROS EN DRENES.....	25	4.23. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	55
4.6. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	25	4.24. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.....	56
4.7. ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.....	27	4.25. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS CONDICIONES.....	58
4.8. CONGLOMERANTES .....	27	4.26. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	58
4.9. LIGANTES BITUMINOSOS.....	29	4.27. OTROS MATERIALES NO CONTEMPLADOS EN EL PLIEGO.....	58
4.10. MORTEROS.....	37	4.28. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	58
4.11. HORMIGONES.....	37	<b>PARTE 5ª.- EJECUCIÓN, MEDICIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>59</b>
4.12. MADERAS.....	41	5.1. TRABAJOS PREVIOS .....	59
4.13. METALES .....	42	5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	60
4.14. BASE/SUBBASE GRANULAR/ ZAHORRA ARTIFICIAL.....	49	5.3. FIRMES .....	65
4.15. TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN.....	50	5.4. ESTRUCTURAS.....	70
4.16. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y BARRERAS PARA MOTOCICLISTAS.....	50	5.5. DRENAJES .....	78
4.17. TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.....	50	5.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	88
4.18. CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	51	5.7. OTRAS ACTUACIONES.....	91



5.8. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.....	93
5.9. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO .....	93
<b>PARTE 6ª.- MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>94</b>
6.1. CONDICIONADO AMBIENTAL.....	94
6.2. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	98
<b>PARTE 7ª.- GARANTÍA Y CONTROL DE LAS OBRAS.....</b>	<b>102</b>
7.1. INTRODUCCIÓN .....	102
7.2. PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA.....	102
7.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	103
7.4. ABONO DE LOS COSTES DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	103
7.5. EXIGENCIAS DE CONTROL DE CALIDAD.....	103
7.6. PAPEL DEL DIRECTOR DE OBRA.....	104
<b>PARTE 8ª.- VARIOS.....</b>	<b>104</b>
8.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	104



## PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### **ARTICULO 100 - DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Se tomará como referencia de aplicación lo establecido en el artículo 100 del documento PG-3/75.

#### **1.1- DEFINICIÓN**

##### **ARTICULO 100.1**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas para el desarrollo del presente proyecto que, junto al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. del 6 de febrero de 1976, han de seguirse para la correcta ejecución de este y según lo establecido en las mismas.

Este documento, se trata de un documento legal, a todos sus efectos por O.M. del 2 de julio de 1976, la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el servicio de publicaciones del Ministerio de Fomento.

Estos dos documentos también recogen la descripción general de las obras, las condiciones de los materiales empleados, la instrumentación, las instrucciones para la correcta ejecución de la obra, la medición y abono de las distintas unidades de obra; además, son la norma y guía que deberán seguir el contratista y el director de dicho proyecto. El contenido del presente Pliego se establece siguiendo la numeración y ordenación de los artículos desarrollados en el P.P.T.G. PG-3/75, cuando los mismos se hayan empleado en este proyecto.

Los artículos nuevos o no incluidos en el mismo inicialmente se deberán integrar en la estructura correspondiente de Partes y Capítulos. Todos los artículos no citados en este Pliego se regirán conforme a los establecido en el Pliego General (PG-3/75).

#### **1.2- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

##### **ARTICULO 100.2**

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación a la construcción, control e inspección de las obras correspondientes al proyecto “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la carretera N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+0 al PK-154+0”

#### **1.3- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Las obras que están recogidas en el presente Pliego, los datos para el replanteo y medición de estas; la tipología, calidades, formas, dimensiones y demás detalles de los materiales empleados; los detalles constructivos, se encuentran definidos en los planos.

Además, en este Pliego quedará reflejada la descripción general de las obras, suficientemente detallada en cuanto a su modo de ejecución. Se recogen así, la forma en que deben ejecutarse los trabajos, las características de los materiales y la forma de abonar la obra una vez ejecutada.

Todas aquellas obras, actuaciones u procedimientos que no estuviesen lo suficientemente detalladas en el presente Pliego, se realizarán con arreglo a las instrucciones y detalles que dé el ingeniero Director, o el personal sobre el que se han delegado dichas funciones durante la ejecución de las obras, quedando sujetas a las mismas condiciones que el resto de trabajos realizados.

Los documentos que definen completamente las obras serán:

- Documento Nº1: Memoria.
- Documento Nº2: Planos constructivos.
- Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº4: Presupuesto.

#### **1.4- DOCUMENTOS CONTRACTUALES E INFORMATIVOS**

Los documentos, tanto del proyecto como aquellos complementarios que la Dirección de obra entregue al contratista, podrán tener un valor contractual o simplemente informativo según lo establecido en los siguientes puntos:

- En lo que respecta a los documentos contractuales, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras. Serán documentos contractuales.



- El programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- La Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en la que, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.
- Las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental estarán recogidos en el proyecto de Construcción.
- Serán documentos informativos los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los Proyectos.

Estos documentos representan lo estipulado por la Administración competente. El correcto seguimiento de estos no atribuye ningún tipo de responsabilidad a la administración, pues en los mismos pueden existir imprecisiones o cierta incertidumbre en los datos, pues se trata de documentos con un carácter complementario. De esta forma, será el contratista el máximo responsable de los errores que se pueden derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planteamiento y a la correcta ejecución de las obras.

#### 1.5- COMPTIBILIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

En caso de incompatibilidad o contradicciones entre los distintos documentos de este proyecto, se especifica que:

- En el supuesto exista la incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, el Documento nº2- Planos constructivos prevalecerá sobre todos los demás, por lo que respecta a dimensionamiento y características geométricas.
- El Documento nº 3- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a: materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- Los precios designados en letra en el Cuadro de precios Nº1, con el incremento de ejecución por Contrata y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras,

son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.

- Los precios recogidos en el Cuadro de precios Nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

## PARTE 2ª.- DISPOSICIONES GENERALES

### ARTICULO 101 – DISPOSICIONES GENERALES

Será de aplicación lo especificado en el Artículo 101 del PG-3/75.

#### 2.1- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a comunicar al Ingeniero Director de la Obra el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra. Una vez adjudicadas las obras el Contratista designará un Delegado que actuará como Director o Jefe de Obra y asumirá la responsabilidad de su correcta ejecución actuando como representante del Contratista ante la Dirección de la Obra, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho Delegado estará en posesión del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, acreditará tener la experiencia necesaria para el desempeño de sus funciones y su figura se visará en el correspondiente Colegio Profesional.

La residencia estará situada en la localidad más próxima a las obras, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro, la Empresa Constructora deberá contar con la previa conformidad del Ingeniero Director de las Obras.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Delegado deberá residir en el lugar indicado, y sólo podrá ausentarse de él o de la obra, previa autorización del Ingeniero Director de las Obras, y después de comunicarle la persona que designe para desarrollar sus funciones durante su ausencia.

El personal técnico que como mínimo intervendrá en la rama de producción por parte del Contratista será de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con dedicación exclusiva a la misma.





Al frente de la Unidad de Calidad la empresa Contratista colocará a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, si en el sistema de contratación se estableciera la obligatoriedad de un plan de aseguramiento de calidad o figura equivalente. El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las obras lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, estando el Contratista obligado a su cumplimiento.

## 2.2- PROGRAMA DE TRABAJOS

El contratista tendrá la obligación de presentar el programa de trabajos definitivo de las obras a ejecutar en el plazo establecido de forma contractual. Este programa de trabajos se deberá ajustar a lo expuesto a través de la oferta correspondiente, pero deberá desarrollar y precisar de modo completo todo el personal, la maquinaria y los medios previstos, en el momento de su redacción, para la realización de la obra.

Los medios previstos por el Director de Obra no se podrán modificar por el contratista sin previa autorización expresa del Ingeniero Director.

Además, el programa de trabajos se debe ajustar dentro de la dotación presupuestaria establecida y contemplará lo recogido en la Memoria Descriptiva del Proyecto.

Dicho programa de trabajos se realizará mediante el método P.E.R.T, C.P.M o análogos, diferenciando los diferentes grupos de trabajo que intervienen. Se establece un mínimo de grupos de unidades de trabajo relativas a las explanaciones, afirmado, estructuras, drenaje y obras complementarias.

La aceptación de los plazos y condiciones recogidos en el Plan no exime al contratista de la responsabilidad en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

La ejecución de las obras garantizará en todo momento el mantenimiento del tráfico y las servidumbres de los caminos adyacentes.

Se deberá minimizar la afección ambiental en aquellas zonas más sensibles en las que el proyecto pretende reducir al máximo la ocupación sobre las mismas.

La orden de iniciar las obras será emitida, por escrito, por el Ingeniero Director designado por la Administración correspondiente, y será compulsado correspondientemente en el libro de órdenes.

## 2.3- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### REPLANTEO

El Contratista será el máximo responsable del detalle y la correcta ejecución de los replanteos particulares.

### ENSAYOS

El Ingeniero Director de las Obras establecerá los ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y las diferentes unidades de obra. Todos estos ensayos serán cuenta del contratista, hasta un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

El contratista deberá realizar los trámites administrativos correspondientes a la explotación y extracciones mineras, canteras y préstamos para rellenos, realizándolos de manera que se garantice el cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Salvo indicación del Director de Obra, los ensayos a realizar se valorarán según tarifas oficiales, atendiendo a las posibles actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No serán objeto de abono independiente y adicional los desplazamientos a la obra de los laborantes.

De no ser efectuados directamente por la Dirección de Obra, el pago de los ensayos se realizará a cargo del contratista, a quién resarcirá la Administración por imputación al uno por ciento (1%). El abono se realizará en los plazos indicados para el pago a subcontratistas y según lo establecido en la ley 13/1995.

En el caso de existir un laboratorio propio o gestionado por el contratista, no se computará dentro del uno por ciento (1%), siendo cuenta a cargo del contratista. El uno por ciento (1%) precisado se aplicará para el control organizado por la Dirección de Obra, ya sea directamente, o bien a través de la asistencia técnica o por las instituciones especializadas correspondientes.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a las normas oficiales existentes. El contratista programará sus tajos de trabajo de modo que no se produzcan demoras por la realización de los distintos ensayos. El contratista formalizará diariamente los ensayos a realizar por conclusión de tajos o durante su ejecución, para el día y los sucesivos días.



No serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de obra. La dilucidación de estos casos se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de obra.

Para los rellenos y capas de firme se realizará el control correspondiente, y en aquellos casos en los que se empleen sistemas radioactivos, un peón para perforaciones, los costes serán a cargo del contratista.

Aquellas pruebas u operaciones de control que requieran de señalización o de regulación de tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fuesen necesarios serán aportados por el contratista, sin derecho a abono o indemnización ninguna.

#### MATERIALES

Los materiales han de ser adecuados al fin que se destinan, ajustados a las bases de precios y la formación del presupuesto, siendo aquellos de la mejor calidad posible en el mercado.

Es por ellos que no hayan merecido ser objeto de una definición más precisa, condicionándola a la aprobación o decisión del Ingeniero Director.

Los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera entenderse de su procedencia, valoración o características concretas, siempre que estén indicadas en algún documento del proyecto, además deben ajustarse a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director de Obra podrá exigir el suministro por la firma que considere más adecuada.

#### ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en sus márgenes que pudiesen verse afectadas, así como los almacenes temporales, requieren de la aprobación previa del Director de obra.

Los acopios de áridos que se dispongan sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores.

Si se detectan anomalías en el suministro, los materiales se deberán acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.

Las superficies utilizadas deben de condicionarse adecuadamente, una vez se ha utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado de partida.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán cuenta del contratista.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

Las unidades incorrectamente ejecutadas o aquellas que no incorporen materiales de la mejor calidad recomendada por el Director de obra, no se abonarán, siendo el contratista el responsable de su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a costa del mismo.

El Director de las obras, en aquellos casos de demolición y reconstrucción de una obra defectuosa, podrá exigir al contratista las modificaciones correspondientes en el programa de trabajos, la maquinaria, los materiales, el equipo y el personal facultativo empleado en la obra; todo ello con el propósito de garantizar el cumplimiento de los plazos o la recuperación del retraso padecido, si lo hubiese.

#### SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRA E INSTALACIONES

El adjudicatario del presente proyecto es el máximo responsable de la señalización más adecuada que garantice la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización de las obras se hará conforme a lo establecido en la O.M. 67-1-1-1960 de la DGT, la instrucción 8.3.I.C., y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes del final de las obras.

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.

El plan deberá presentarse a la aprobación expresa del Director Facultativo de la obra. En todo caso, la aprobación y aplicación de este deberá ajustarse a lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. 31-8-87(8.3.I.C.)

El contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, aportando la vigilancia necesaria, en especial por la noche.

La señalización, balizamiento, y en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso



retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el riesgo u obstáculo al aire libre que origino su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarias.

#### VERTEDEROS, YACIMIENTO Y PRÉSTAMOS

La OC 22/07 DE LA Dirección General de Carreteras: "Independientemente de que en el proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos, éstos figurarán en el mismo con carácter informativo".

Los préstamos y vertederos contemplados en el proyecto son a título informativo teniendo el contratista, tal y como recoge la cláusula 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el cual tiene libertad para obtener los materiales naturales en los puntos que tenga por conveniente, con las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente proyecto.

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos es por cuenta del Contratista. También será por cuenta del Contratista la gestión de los permisos y la realización de los proyectos de explotación y recuperación del medio natural, así como los costes de obtención de los permisos y licencias necesarias, cánones de explotación, de ocupación de los terrenos de la restauración ambiental, la contraprestación económica a los propietarios de los terrenos y todas las medidas oportunas.

Los precios de las correspondientes unidades de obra incluyen todos los costes que pueden llevar aparejadas las labores de extracción y/o vertido, carga, transporte al lugar de empleo o vertido cualquiera que sea la distancia al lugar de procedencia o destino, descarga, extensión y compactación, así como los gastos e impuestos de la autorización legal.

El Contratista de las obras deberá llevar a cabo la adecuada gestión administrativa y medioambiental de aquellas canteras y préstamos (que no correspondan a suministradores comerciales), y de los vertederos a utilizar en obra.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra de este proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego se realizarán de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Director de las obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

#### LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras, y antes de su recepción provisional, los materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios construidos con carácter temporal, y que no son preciosos para la conservación de la nueva infraestructura durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su estado natural.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así mismo como los terrenos afectados durante su ejecución.

Se deberá procurar que los caminos provisionales y accesos vuelvan a su estado anterior al finalizar las obras, asegurando su completa reparación, adecuación y limpieza. Todo ello se realizará garantizando la correcta limpieza de las zonas afectadas y preservando las condiciones estéticas del paisaje circundante.

Dentro del presupuesto la partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras se abonará en la liquidación de obra, una vez que en las actas de recepción provisional o definitiva conste el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Para la realización de este artículo se han considerado los artículos 2,3,4,5 y 6 de la O.M. de 31 de agosto de 1987, así como lo dictado por la Orden Circular 15/2003.

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

La conservación de las obras durante su ejecución y durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de recepción correrá a cargo del contratista.

#### CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Los desvíos provisionales de tráfico se realizarán conforme a lo establecido en el Documento N°2 PLANOS que se medirán y abonarán según lo indicado en el documento N°4 PRESUPUESTO. Cualquier desvío que proponga el Contratista deberá contar con la aprobación expresa del Director de obra; así mismo no serán objeto de abono todos aquellos no especificados en el proyecto, como tampoco lo serán los caminos de obra, accesos a las zonas de trabajo, adecuación de terreno para la ubicación de instalaciones, etc.





Una vez los desvíos no sean necesarios se procederá a la correcta restitución de la zona a su estado natural, realizando las acciones o trabajos correspondientes para dicho fin, como puede ser la demolición de firmes o de obras de fábrica.

## **2.4- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El contratista adoptará las medidas pertinentes para evitar la contaminación de caudales o acuíferos a causa de vertidos de combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material perjudicial para el medio ambiente.

Se deberán evitar no solo cuando se realizan las distintas unidades de obra, sino durante todo el proyecto de construcción, así como en la etapa de explotación y conservación de dicho proyecto.

El contratista está obligado a contemplar todas estas medidas en la DIA.

### PERMISOS Y LICENCIAS

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

Además, deberá de legalizar todas aquellas actividades de explotación minera de todos los materiales de cantera y los préstamos.

### DAÑOS A TERCEROS

El contratista velará por la correcta adecuación de los procedimientos y la maquinaria empleados en la construcción de las obras y el lugar, para evitar posibles daños a terceros.

En el caso de voladuras en zonas próximas a viviendas, torres de alta tensión, carreteras, etc., el Contratista deberá de redactar un proyecto de voladuras especiales, que tiene como objetivo el control de las vibraciones. Para ello, será necesario realizar acciones como reducciones en la altura de bancos o en la cantidad de explosivos a utilizar en cada voladura.

Todos los costes que estas operaciones conlleven serán por cuenta del Contratista.

## **2.5- PLANOS**

Las obras se realizarán conforme a lo establecido en el documento N°2: PLANOS, con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con el adecuado detalle para la descripción de las obras, se deberá entregar al Contratista.

El Contratista solicitará por escrito a la Dirección de obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para la definición completa de las obras a realizar en los próximos treinta (30) días, siempre con la debida antelación y respetando el programa de trabajos. Estos planos no deberán entregarse al Contratista en un plazo superior a quince (15) días desde que se solicitan.

Cualquier duda en la interpretación o comprensión de los planos debe ser comunicada al Director de obra por escrito, el que deberá dar las aclaraciones pertinentes en un plazo no superior a los quince (15) días.

El contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar lo más pronto posible al Director de obra sobre cualquier anomalía o contradicción en los mismos, se deberán comprobar las cotas antes de parejar la obra. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala de los planos.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de los planos complementarios de detalle que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de obra en un plazo de quince (15) días laborables para su aprobación y/o comentarios.

El Contratista dispondrá de una copia completa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y debidamente aceptados por la Dirección de obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente, y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos de la obra mensualmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

## 2.6- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN

### INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

La administración u organismo competente designara al Ingeniero Directo de obra.

El Director de obra es la persona con la titulación adecuada, enmarcándose dentro de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con la suficiente experiencia y conocimiento de las obras a realizar, que será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obras contratadas.

Las funciones del Director de obra, en orden a la Dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal sobre el que se ha delegado sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de las distintas unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones contractuales.
- 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 organismo e instituciones oficiales, así como de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras i ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con éstas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la Dirección inmediata de determinadas operaciones o de ciertos trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y el material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.

- Participar en la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legalmente establecidas.

El contratista tendrá la obligación de prestar su entera colaboración con el Director de obra para el normal y correcto cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente “Libro de Órdenes e incidencias”.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

### INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico responsable), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como Delegado de obra, ante el organismo competente a todos los efectos que se requieran.

Este representante tendrá la experiencia y valía profesional suficiente, a juicio del Director de obra, debiendo residir lo más cerca posible de la zona donde se realicen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo aviso y aceptación por parte de la Dirección de Obra.

Además, éste deberá comunicar los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando



y responsabilidades en los distintos sectores que componen la obra, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a su experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos sin que de ellos se deduzca alteración de alguno de los términos y plazos establecidos, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para dicho fin.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicado en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual. El listado de dicha legislación a cumplir se encuentra desglosado y pormenorizado en el Pliego.

Las autorizaciones y licencias que sean precisas para la construcción de la obra serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad o abono por parte de la Administración competente.

#### **2.7- NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA**

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado, supervisor o capataz responsable de la aplicación de las presentes normas.

Todos los operarios a efectos en obras de carreteras deberán llevar, cuando ésta tenga tráfico, una chaqueta adecuada de color perceptible a distancia por los usuarios de la vía. Por la noche o en aquellas situaciones con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz.

Cuando un vehículo se encuentre parado en una zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la zona delimitada de trabajo, evitando en todo lo posible la ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, estará obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella.

Si la zona de trabajos se encuentra a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de cuarenta kilómetros por hora (40 km/h), al menos, y solo entonces, podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, una maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente acondicionadas para dicho fin. Cuando tales maniobras se hiciesen necesarias a causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de personal provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara si es de noche o en condiciones de baja visibilidad, señalando anticipadamente la maniobra a los vehículos que se aproximen.

Todas las señalizaciones manuales citadas anteriormente, deberán realizarse a una distancia, de al menos, cien metros (100 m) de la zona de maniobra. Además, deberá colocarse personal en aquellos puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá reflejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando por exigencias de trabajo, se hiciera necesario mantener bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán guardarse en el arcén, lo más lejos posible de la barrera delantera.



En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia con personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas. Este personal se encargará de:

- Control constante de la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como los del conductor.

## 2.8- MEDICIÓN Y ABONO

### ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3, vigente, correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.10 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de esta, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

### ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

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

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### OTRAS UNIDADES

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

### CUADROS DE PRECIOS

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

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

## 2.9- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

## 2.10- OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desviación de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente Proyecto. El Adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos de la carretera y en particular de la señalización vertical, dañada o suprimida durante la ejecución de las obras.

## 2.11- RECEPCIÓN

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados fueran satisfactorios, la Administración, dará por recibida las obras. En caso contrario retrasará la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

## 2.12- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

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

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24.10.97 (BOE 25.10.97), el Contratista deberá elaborar un "Plan de seguridad y salud" en el que desarrolle y adapte el "Estudio

de seguridad y salud" contenido en el Proyecto, a las circunstancias físicas de medios y métodos en que va a desarrollar los trabajos.

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

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo, aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

La empresa Contratista contará a pie de obra con un responsable técnico de Seguridad y Salud, con dedicación exclusiva desde el principio a fin de obra y con los medios humanos y materiales necesarios para disponer y hacer cumplir todas las medidas de Seguridad y Salud que se desprenden del Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto, del Plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista, así como de todos los riesgos que se deriven de la ejecución de las distintas unidades de obra.

Este responsable técnico de Seguridad y Salud tendrá la formación adecuada para el desarrollo de su trabajo y su nombramiento, así como el de su equipo humano, deberá ser aprobado por el Director de obra.

## 2.13- LEGISLACIÓN SOBRE MATERIALES Y EJECUCIÓN DE OBRA

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente durante el desarrollo de los trabajos, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

### 2.13.1- DISPOSICIONES LEGALES GENERALES

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
- 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 (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio, Reglamento de Disciplina Urbanística. Última versión 19 de marzo de 1993.





- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Reglamento del Planeamiento Urbanístico Real Decreto 2157/1978. Última versión 19 de marzo de 1993.
- Normas UNE de obligado cumplimiento por el Ministerio de Fomento.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley de Ordenación Urbanística e Protección do medio rural de Galicia de 31 de Diciembre de 2002, así como las modificaciones referidas a la misma en la Ley 15/2004.

### 2.13.2- DISPOSICIONES TÉCNICAS

#### GENERALES:

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

#### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.

#### TRAZADO:

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).

#### DRENAJE:

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" (BOE del 10 marzo de 2016).
- Norma de Carreteras 5.1-IC. Drenaje (O.M. de junio de 1965).

#### FIRMES:

- Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).

#### ESTRUCTURAS:

- *Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras*, mayo de 2000.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.

#### SEÑALIZACIÓN:

- Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Orden Circular 304/89 del 21 de Julio sobre Señalización de Obras.

#### ENERGÍA ELÉCTRICA:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Modelo de Ordenanza de Alumbrado exterior para la protección del medio ambiente mediante la mejora de la eficiencia energética IDAE-CEI 2002.

#### ILUMINACIÓN:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

#### SEGURIDAD Y SALUD:

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo (Vigente hasta el 01 de enero de 2017)
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de





la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de Octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71).

#### IMPACTO AMBIENTAL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.

#### CONTROL DE CALIDAD:

- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- AIC (Asociación de Organizaciones Independientes de Control de Calidad).
- EHE. Capítulo correspondiente a los ensayos del hormigón.

#### ACCESIBILIDAD:

- Ley 8/1997, de 20 de Agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (DOG de 29 de agosto de 1997).
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (DOG de 29 de febrero de 2000).
- Decreto 74/2013, del 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000, del 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia,

para su adaptación a la Directiva 95/16/CE, del Parlamento Europeo y Consejo, del 29 de junio (DOG de 22 de mayo de 2013).

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste. Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra. En el supuesto de indeterminación de las disposiciones técnicas, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

#### 2.14- OTRAS DISPOSICIONES GENERALES

Serán de cumplimiento todas las normas en vigor de cualquier rango y particularmente la Normativa vigente de la Dirección General de Carreteras. Dadas las características de este Proyecto se citan expresamente:

- 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 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.



- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del Drenaje Subterráneo en obras de carretera.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSR-02).
- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el Proyecto y Construcción de Puentes con Elementos Prefabricados de Hormigón Estructural.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remate de obras.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta, en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Normas de Telefónica de España, S.A.
- Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales. Modificaciones por Ley 50/98 de 30 de diciembre, Ley 39/99 de 5 de noviembre, Real Decreto Legislativo 5/00 de 4 de agosto, Ley 54/03 de 12 de diciembre y Ley 30/05 de 29 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras (2003).
- Ley 1954, de 16 de diciembre, sobre Expropiación Forzosa. Modificaciones por Ley 11/86 de 20 de marzo, Ley 21/86 de 23 de diciembre, Ley 8/90 de 25 de julio, Ley 11/96 de 27 de diciembre, Ley 38/99 de 5 de noviembre, Ley 14/00 de 29 de diciembre, Ley 53/02 de 30 de diciembre, Ley 8/07 de 28 de mayo.
- Instrucción para la elaboración de Proyectos.
- Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.
- Normas UNE (AENOR 2003).
- Normas NLT (Normas técnicas del CEDEX).
- Normas NTE (Normas Tecnológicas de Edificación).
- Orden FOM/3317/2012, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

Además de lo estipulado en todas estas normativas, se deberán aplicar todas las modificaciones que se puedan dar desde la aprobación de estas. Salvo que el director de obra exprese lo contrario, se deberán de cumplir las siguientes instrucciones:

- El contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente o en lo sucesivo lo que se produzca por parte de la Xunta de Galicia, Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, Energía y Turismo y Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- Si existen diferencias de grado en algún termino o artículo de este Pliego o de otra prescripción similar o análoga, se implementará aquella que sea más restrictiva.
- Siempre que se produzca una renovación, modificación, derogación o sustitución de alguna de las normas establecidas, siempre serán de aplicación las nuevas cuando sea posible su sustitución, desde su entrada en vigor, dentro del tiempo de ejecución del proyecto.
- El Director de Obra, será el responsable en todo momento, según lo establecido por la ley de las normas necesarias a utilizar.



## PARTE 3ª.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.1- OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente proyecto comprende las obras para poder llevar a cabo la ejecución de la actuación que lleva por nombre: “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la carretera N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al PK-154+00”

Se destaca que las obras deberán ajustarse a los planos incluidos en el Documento N°2 del presente Proyecto, sin perjuicio de las variaciones que se pudieran introducir por parte del Ingeniero Director de las Obras, en el momento del planeamiento o bien durante la realización de estas.

A continuación, se describirán de forma clara y concisa las principales obras que componen el Proyecto.

### 3.2- TRABAJOS Y TAREAS PREVIAS

Previamente al comienzo de la ejecución del nuevo trazado, será necesario el despeje de la superficie sobre la que se ejecuta la nueva carretera, realizando labores de desbroce, demolición de firmes existentes, barreras, etc. Además, será necesario preparar adecuadamente aquellos terrenos sobre los que se ejecutarán las pilas del nuevo viaducto, para proteger la ribera del río Arnego.

### 3.3- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Será necesario la ejecución de excavaciones y la conformación de terraplenes para conformar las nuevas superficies de explanación sobre las que se asentarán los distintos ejes del proyecto.

### 3.4- ESTRUCTURAS

El tramo de estudio presenta una estructura longitudinal para salvar el río Arnego, así como varios pasos superiores e inferiores para reposición de carreteras, caminos y pasos de fauna, así como para la resolución de los enlaces existentes.

Las estructuras longitudinales están formadas por 1 Viaducto. Se ejecutan un total de 3 pasos superiores, 1 de ellos correspondientes a estructuras de enlace, así como 1 paso inferior.

### 3.5- FIRMES Y PAVIMENTOS

Se aplicarán principalmente la Norma 6.1 IC - Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras y la Norma 6.3 IC - Rehabilitación de firmes, también correspondiente a la Instrucción de Carreteras.

El eje principal del proyecto tiene una categoría de tráfico pesado T2.

Se determinará el suelo de la zona como Suelo Adecuado y se definirá una categoría de explanada E2.

De esta manera, se muestran a continuación las diferentes secciones tipo para paquete de firme. Esta elección está debidamente justificada en el Anejo N°9 - Firmes y pavimentos. Existirá un paquete de firmes distinto dependiendo si se coloca sobre explanada E2, sobre losa o si es de rehabilitación.

### 3.6- DRENAJE

La red de drenaje se dimensionará y se proyectará con la finalidad de recoger la escorrentía superficial que proviene de los distintos ejes viarios y de las zonas peatonales si las hubiere.

Los elementos principales de drenaje superficial de la plataforma principal son caces, sumideros, colectores y arquetas.

El drenaje de los ramales o carreteras adyacentes deberá concurrir de manera adecuada a los elementos de drenaje de la vía principal, sin provocar alteraciones de tráfico debido a inundaciones en aquellos puntos donde interactúan ambas vías, como pueden ser cruces o enlaces.

### 3.7- ILUMINACIÓN

Se proyectará alumbrado únicamente en las zonas más cercanas al núcleo urbano de la población de Agolada, con la finalidad de permitir una visión segura y cómoda durante los episodios nocturnos o aquellos con escasa iluminación natural. Se pretende, de esta forma facilitar, mejorar y salvaguardar la circulación de los vehículos a la entrada de esta población. Además, la mayor parte de la zona de estudio se encuentra localizada en una trama de tipo interurbana, por lo que estos objetivos de iluminación se verán condicionados por las decisiones de la Dirección de obra en conjunto y previo acuerdo con el ayuntamiento de Agolada en los primeros puntos del nuevo trazado.



En este apartado no se incidirá más en este aspecto, por tratarse de un aspecto poco relevante en el trazado restante, indicando únicamente el seguimiento del reglamento y de la normativa en lo referido a la correcta ejecución de estas.

### 3.8- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se modificará el trazado antiguo de la N-640 en el tramo de estudio, acondicionando adecuadamente y volviendo a su estado natural aquellas zonas que queden fuera de servicio tras la construcción del nuevo trazado.

Además, aquellos tramos del antiguo trazado que puedan seguir utilizándose como caminos secundarios o de servicio, se modificarán conforme al tráfico y condiciones a las que se expongan.

En lo referido al antiguo viaducto existente sobre el río Arnego, se procederá a su demolición y la correcta recuperación ambiental de la zona sobre la que se asientan los estribos de este. El objetivo de esta actuación será la mejora, protección y recuperación de la calidad ambiental sobre los márgenes del río Arnego.

### 3.9- FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES

Para mantener el tráfico de la red viaria afectada por las obras se proponen las siguientes fases:

- FASE 1: en la que se ejecutarán las obras del tronco principal que no afecten al viario existente. En un primer momento, en el entorno del río Arnego, con la construcción del viaducto Arnego; y a continuación con la ejecución del tronco principal desde los PK-520+00 hasta el PK-3535+00. Se deberá indicar adecuadamente aquellas zonas en las que se interaccione visualmente con el tráfico existente, en puntos como pueden ser el principio y final del tramo en esta primera fase.

Además, se deberá de tener en cuenta aquellos puntos en los que es necesario reponer las servidumbres de paso y los caminos de servicio, así como de las vías secundarias que se pueden ver afectadas. Será decisión de la Dirección de Obra la manera en que se desviará el tráfico en estos puntos por tratarse de ejes con una menor intensidad de tráfico. Este hecho, no exime de la responsabilidad de garantizar la seguridad del tráfico en dichos caminos, proponiendo los desvíos para tal efecto más pertinentes.

- FASE 2: ejecución de los caminos 1 y 2, que se considerarán claves en la unión del nuevo y del antiguo trazado. Para ejecutar estos dos caminos se deberá de tener en cuenta los caminos rurales y secundarios que puedan verse afectados. Además, se intentará, en la medida de lo posible, la menor interacción de la maquinaria de obra con el antiguo trazado, haciendo las entradas de estas por el trazado ya ejecutado y por los puntos indicados para dicho fin.
- FASE 3: se procederá al desvío del tráfico desde la carretera actual por los caminos de servicio paralelos a la vía existente, en los primeros puntos de la vía principal (PK-440+00), para poder ejecutar la conexión entre el nuevo trazado y el viejo trazado. Estas actuaciones se realizarán con la mayor premura posible, intentando realizarse en un tiempo no superior a las 48 h para evitar una interrupción prolongada del tráfico.
- FASE 4: se procederá a la conexión del nuevo trazado en el extremo final del eje principal con al antiguo trazado, desviando el tráfico por los caminos secundarios y de servicio existentes, intentando no prolongar dicha actuación más de 24 h.
- FASE 5: demolición del antiguo viaducto Río Arnego sobre la N-640 y adecuación del antiguo trazado.
- FASE 6: apertura final del tráfico con normalidad.

En las primeras fases de obra, se delimitará la velocidad de circulación a los 50 km/h para garantizar la seguridad en todos los puntos de esta.

En lo referido a los desvíos que se deben realizar en cada fase, se delimitarán de forma clara y concisa en el documento N°2: PLANOS.

### CAMINOS DE ACCESO A PILAS

Se ejecutarán también una serie de caminos de acceso a las pilas de los viaductos, para permitir su construcción. Se trata, en concreto. Presentarán un ancho de 5 metros, y la sección de firme estará formada por una capa de 30 centímetros de zahorra, que se dispondrá sobre otros 30 centímetros de suelo adecuado en las zonas en las que estos caminos discurran sobre suelo tolerable.

### 3.10- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Durante la ejecución de las obras será necesario, para garantizar la seguridad de los usuarios y de personal de obra, la señalización de estas. Ésta se ajustará a las especificaciones recogidas en la Orden de 31 de Agosto de 1987, publicada en el B.O.E. de 18 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3.I.C. 'Señalización de las obras', así como a la Orden circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras –remates de obras-.

Se dispondrá la señalización horizontal y vertical definida en el proyecto con la disposición recogida en los planos del documento nº 2.

Se dispondrán los siguientes tipos de elementos de balizamiento:

- Captafaros
- Hitos de arista
- Hitos kilométricos y miriamétricos
- Hitos de vértice
- Balizas cilíndricas

Se dispondrán diferentes sistemas de contención de vehículos y sistemas de protección de motoristas. Sus características se recogen en la tabla siguiente.

TIPO	TIPOLOGÍA	MATERIAL	SIMPLE /DOBLE	CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN	ÍNDICE SEVERIDAD	ANCHO DE TRABAJO (W)	FLEXIÓN DINÁMICA (do)
1	BARRERA	METÁLICO	SIMPLE	NORMAL	N <sub>2</sub>	A	≤ W4	≤ 1,1
2	BARRERA	METÁLICO	SIMPLE	NORMAL	N <sub>2</sub>	A	≤ W4	≤ 1,2
3	BARRERA (CON SPM)	METÁLICO	SIMPLE	NORMAL	N <sub>2</sub>	A/I	≤ W4	≤ 1,2
4	BARRERA	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>1</sub>	A	≤ W4	≤ 1,1
5	BARRERA	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>1</sub>	A	≤ W4	≤ 1,2
6	BARRERA (CON SPM)	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>1</sub>	A/I	≤ W4	≤ 1,2

TIPO	TIPOLOGÍA	MATERIAL	SIMPLE /DOBLE	CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN	ÍNDICE SEVERIDAD	ANCHO DE TRABAJO (W)	FLEXIÓN DINÁMICA (do)
7	BARRERA	METÁLICO	DOBLE	ALTA	H <sub>1</sub>	A	≤ W3	≤ 0,9
8	BARRERA (DESMONTABLE)	METÁLICO	DOBLE	ALTA	H <sub>2</sub>	B	≤ W7	≤ 1,9
9	BARRERA	HORMIGÓN	DOBLE	ALTA	H <sub>2</sub>	B	≤ W2	≤ 0
10	PRETIL	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>2</sub>	B	≤ W2	≤ 0,7
11	PRETIL	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>3</sub>	B	≤ W3	≤ 0,6
12	BARRERA	METÁLICO	SIMPLE	ALTA	H <sub>1</sub>	A	≤ W3	≤ 0,9

### 3.11- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Las obras de la nueva vía afectan a diferentes caminos y servicios existentes. El proyecto contempla la reposición de caminos laterales y transversales para asegurar la permeabilidad y accesibilidad.

- Caminos transversales (2 ejes).

Para estos caminos la sección utilizada es una calzada de 5 m de ancho y cuneta de 1,5 m de ancho. Este ancho siempre es mayor o igual al ancho de los caminos que se reponen.

Se contempla igualmente la reposición de los siguientes servicios afectados:

#### Red de telefonía:

Para la reposición de estos servicios se utilizarán los conductores, cables, arriostramientos, postes de hormigón y de madera recomendados por la compañía afectada, que se pueden observar en los planos realizados a tal efecto.

En la mayoría de los casos se plantea la reposición mediante tendido aéreo, procurando enterrar la red únicamente en aquellos puntos en los que, por dificultades constructivas, se aconseje la ejecución de zanjas.

#### Red eléctrica:

Para la reposición de estos servicios se utilizarán los conductores, cables, postes de hormigón y apoyos metálicos recomendados por la compañía afectada, que se pueden observar en los planos realizados a tal efecto.





La nueva red discurrirá principalmente por los bordes de los caminos de servicio proyectados o por su ubicación actual, elevando el cableado allí donde sea necesario. En todos los casos se plantea la reposición mediante tendido eléctrico aéreo, soterrando la línea únicamente en un pequeño tramo de una de las afecciones.

En algunos casos se plantea la reposición mediante tendido eléctrico aéreo, mientras que en otros se considera más adecuado soterrarla.

Se afecta a líneas de alta, media y baja tensión.

#### Abastecimiento:

Para la reposición de estos servicios se utilizarán tuberías de polietileno, de 63 y 90 mm de diámetro y 10 atm de presión y también de 125 mm de fundición dúctil. A ambos extremos de las conducciones a reponer se colocarán arquetas de conexión equipadas con una válvula de corte tipo compuerta. A ambos extremos de la conducción a reponer se colocará una arqueta de conexión.

#### Acequias:

Todas las afecciones detectadas en las acequias pertenecientes a los municipios se resolverán mediante los dispositivos de drenaje longitudinal proyectados en el entorno de la actuación.

#### Alumbrado:

Para la reposición de estos servicios se utilizarán conductores, cables y luminarias similares a los instalados actualmente. Se tomará como referencia el trazado de la red eléctrica de baja tensión proyectada por Unión Fenosa S.A, en función de la zona concreta a reponer.

### **3.12- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Las principales medidas propuestas para la protección de los elementos del medio identificados se resumen a continuación. Como medida general se nombrará un Director Ambiental que estará presente durante toda la ejecución de los trabajos, verificando el correcto cumplimiento de las medidas de carácter preventivo y corrector propuestas y resolviendo posibles incidencias que surjan y afecten a los valores naturales del entorno.

#### Localización de elementos auxiliares

Para garantizar la protección de los enclaves de mayor valor ambiental del territorio, se realiza un análisis del territorio para cada uno de las variables ambientales que pudieran resultar afectadas, estableciendo una clasificación del territorio en zonas excluidas, restringidas y admisibles, de acuerdo con su capacidad de acogida para albergar instalaciones auxiliares de la obra, como préstamos, vertederos, instalaciones, etc.

Así se propone la ubicación de las instalaciones auxiliares sobre terrenos apropiados en el entorno del trazado de acuerdo con la clasificación del territorio establecida, en las áreas de menor valor ambiental, carentes de elementos naturales de interés, evitando en todo caso su localización en zonas excluidas.

#### Suelo y vegetación

Para minimizar la afección al suelo y a la vegetación durante la fase de ejecución de las obras se delimitará el área de ocupación del trazado y de los elementos auxiliares de forma previa al desbroce, restringiendo el movimiento de maquinaria a las zonas destinadas a tal efecto.

Se establece un plan de gestión de tierra vegetal con el fin de aprovechar la tierra vegetal presente en la superficie de actuación en las labores de revegetación.

Se definen además medidas específicas para evitar la contaminación del suelo por vertidos accidentales y para la protección de la vegetación natural, especialmente contra incendios.

Para minimizar la afección producida en el entorno por los caminos de acceso a la obra, éstos se han proyectado aprovechando al máximo la red de caminos existente y evitando, en lo posible, la apertura de nuevos accesos.

#### Sistema hidrológico y calidad de las aguas

Se garantiza la continuidad de la red fluvial mediante la disposición de tantos pasos de agua como vaguadas tiene el terreno. En lo posible, las obras de drenaje se proyectan de forma que no varíen el cauce del curso afectado y se prevén labores de restauración en los márgenes de los cauces afectados por las obras.

En el diseño de los viaductos se han tenido en cuenta los valores ambientales asociados a los cursos de agua atravesados por el trazado, evitando la colocación de apoyos



dentro del cauce, definido por la máxima crecida ordinaria. En este sentido, tanto las pilas como los estribos de todos los viaductos se sitúan a más de 5 metros del cauce, fuera de la zona de servidumbre.

Para evitar la afección de la calidad de las aguas se propone la colocación de barreras de retención de sedimentos en las zonas de trabajo junto a cauces, el acondicionamiento de un área específica para las operaciones de mantenimiento de maquinaria y la instalación de balsas de decantación de carácter temporal y permanente, entre otras. Las medidas propuestas se complementan con la realización de seguimiento analítico de la calidad de aguas para garantizar el mantenimiento de unos niveles de calidad acordes a la normativa de aplicación.

Se definen además medidas de carácter preventivo para evitar afecciones derivadas de derrames accidentales de sustancias peligrosas.

#### Fauna

Con el fin de favorecer la movilidad de la fauna y reducir el efecto barrera de la infraestructura, minimizando el riesgo de atropellos de animales, se prevé la incorporación a lo largo de la vía de las siguientes estructuras: cerramiento perimetral a lo largo de todo el trazado, dispositivos de escape de tipo rampa, pasos de fauna, específicos o multifuncionales, y la adecuación de elementos del drenaje longitudinal y transversal de la vía.

Se establecen además medidas preventivas para minimizar la afección de la construcción de la autovía sobre la fauna, destacando la realización de una prospección faunística del entorno, previa al inicio de las obras, con el fin de detectar la presencia de ejemplares de especies protegidas con dificultad de movimiento (nidadas, camadas o puestas) que puedan ser afectadas por los trabajos y, en su caso, diseñar un plan de actuación específico en coordinación con la autoridad competente de la Xunta de Galicia.

#### Atmósfera

Para evitar la pérdida de calidad del aire por incremento de partículas en suspensión se realizarán riegos periódicos con camiones cuba, se evitarán las quemaduras que no hayan sido autorizadas y se cubrirán los camiones que transporten materiales sueltos, entre otras medidas.

Para minimizar la afección debida al incremento del ruido en fase de construcción se prohíbe la realización de trabajos en horario nocturno (salvo justificación y debidamente autorizados), se controlarán los niveles acústicos mediante revisión de la maquinaria y realización de mediciones en el entorno de actuación.

En fase de explotación se prevé la colocación de pantallas acústicas para reducir los niveles sonoros previstos en algunas viviendas próximas a la autovía y la realización de mediciones de ruido para verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica o, en su defecto, aplicar medidas adicionales de protección. Para evitar la pérdida de calidad del aire por incremento de partículas en suspensión se realizarán riegos periódicos con camiones cuba, se evitarán las quemaduras que no hayan sido autorizadas y se cubrirán los camiones que transporten materiales sueltos, entre otras medidas.

Para minimizar la afección debida al incremento del ruido en fase de construcción se prohíbe la realización de trabajos en horario nocturno (salvo justificación y debidamente autorizados), se controlarán los niveles acústicos mediante revisión de la maquinaria y realización de mediciones en el entorno de actuación.

#### Patrimonio

Como medida general de protección, durante las fases de replanteo, ejecución de las obras y restitución de los terrenos se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico, con el fin de evitar cualquier afección sobre los yacimientos arqueológicos no detectados durante los trabajos de prospección. Todas las actuaciones serán realizadas por técnicos arqueólogos de acuerdo con un proyecto presentado que deberá ser autorizado por la autoridad competente.

Para evitar afecciones sobre los elementos culturales detectados se plantean además medidas como la señalización y balizado de los elementos o la prohibición de realizar acopios o abrir nuevos caminos en la zona de protección de estos.

#### Permeabilidad territorial y servicios existentes

Para mantener el grado de permeabilidad territorial existente se propone la realización de desvíos provisionales de carreteras y caminos rurales durante la fase de obras, debidamente señalizados.

Se prevé también la reposición de todas las vías de comunicación y servicios interrumpidos por las obras.



### Integración paisajística

En el diseño de los taludes se han tenido en cuenta las recomendaciones del estudio de impacto ambiental, siendo los taludes previstos 1H/1V, 2H/3V y 3H/2V para desmontes y 2H/1V para terraplenes. El proyecto incluye además un plan de restauración e integración paisajística de la infraestructura.

### Gestión de residuos

Para evitar afecciones sobre el medio se definen medidas para llevar a cabo una correcta gestión de los residuos generados en las obras.

Una vez identificadas las actividades del proyecto con efectos significativos adversos sobre el medio ambiente y definidas las medidas necesarias para minimizar los impactos, se establece un programa de vigilancia y control ambiental (PVA), con el fin de garantizar la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el proyecto, cumpliendo en todo momento la normativa de aplicación.

### **3.13- CONDICIONADO AMBIENTAL**

La ejecución de las obras “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al Pk-154+00” se encuentra condicionada por los requerimientos de carácter ambiental establecidos en las dos declaraciones de impacto ambiental (DIA) siguientes:

- DIA del proyecto “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al Pk-154+00” aprobada mediante resolución de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
- DIA del estudio informativo “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al Pk-154+00” aprobada por resolución de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático.

La función principal del PVA es el establecimiento del sistema de control que permita el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, incluyendo el seguimiento de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras.

## **PARTE 4ª.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **4.1- GENERALIDADES**

Los materiales que se usen en obra deberán de cumplir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales se ajustarán a las especificaciones de los distintos documentos que componen el Proyecto.

Además, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose a continuación algunas como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EHE-08 EF-96 RL-88 RC-97.
- Normas AENOR.
- P.I.E.T.-70.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, para obras de Carreteras y Puentes.

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

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos. Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

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





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

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de estos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones establecidas deberán ser sustituidos, en cualquier fase de ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o sin estar aprobados por el Director de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

#### Procedencia de los materiales

No se establece una concreta procedencia de los materiales a emplear en las obras del presente Proyecto, siendo de aplicación al respecto la *Cláusula 34* del Pliego de Obras de Estado aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.

El adjudicatario no tendrá derecho a reclamación o indemnización alguna, cualquiera que sea la procedencia y distancia de transporte de los materiales adecuados para realización de las obras, entendiéndose dicho transporte y adquisición incluido en los precios de las unidades de obra.

#### Reconocimiento de los materiales

Los materiales a emplear en obra tendrán que conocerse previamente y aceptados por escrito por el Ingeniero Director de Obra, rechazando en aquellos casos de deducirse así de los ensayos o calicatas correspondientes. Todos los gastos de recepción y comprobación serán a costa del Contratista.

## 4.2- AGUA

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5, las que posean un total de sustancias disueltas superior a 15 gramos por litro (15.000 PPM), aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO rebase 14 gramos por litro (1.000 PPM), las que contengan ion cloro en proporción superior a 6 gramos por litro (6.000 PPM), las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gramos por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

El agua no contendrá sales magnésicas, sulfato de calcio ni materiales orgánicos que le hagan no potable y dentro de las exigencias previstas en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En ningún caso deberá emplearse agua de amasado que reduzca la resistencia a compresión, de una mezcla hidráulica, en más del 1%, en comparación con una mezcla de la misma dosificación, y materiales idénticos, hecha con agua destilada.

## 4.3- RELLENOS LOCALIZADOS Y ZANJAS

Los materiales destinados a rellenos localizados y zanjas precisarán la previa conformidad de la Dirección de obra, procederán de préstamos y cumplirán las condiciones que para suelos adecuados establece el PG-3 en su *Artículo 330.3*.

En rellenos localizados no podrán utilizarse suelos orgánicos, turbosos, fangosos, tierra vegetal, ni materiales de derribo.

En rellenos que formen parte de la infraestructura de las obras se adoptarán los mismos materiales que en zonas correspondientes de los terraplenes, según lo indicado en el *Artículo 332* del PG-3.



La cama de asiento de las tuberías se realizará mediante tierras arenosas, arena de río lavada, o gravilla procedente preferentemente de áridos naturales, o bien del machaqueo y trituración de piedras de canteras o gravas naturales.

El tamaño de la gravilla estará comprendido entre cinco y veinticinco milímetros (5 a 25 mm), y el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles según norma NLT- 149/72, será inferior a 40.

El tapado de las tuberías hasta una altura de 30 cm. sobre clave se realizará preferentemente con arenas de mina naturales formadas por partículas estables y resistentes. Estarán exentas de áridos mayores de dos centímetros (2 cm.). La compactación será superior o igual al 95% del Proctor Normal.

El tapado del resto de la zanja se realizará con suelos seleccionados exentos de áridos mayores de cuatro centímetros (4 cm). Su compactación será superior o igual al 100% del Proctor Normal.

#### 4.4- TIERRA VEGETAL

Se considerarán aceptables aquellas tierras que reúnan las siguientes condiciones:

- Menos del 20 por 100 (20%) de arcilla.
- Aproximadamente un cincuenta por ciento (50%) de arena (o más en céspedes).
- Aproximadamente un treinta por ciento (30%) de limo (o menos en céspedes).
- Menos del dos por ciento (2%) de carbonato cálcico total.
- Conductividad inferior a 2 miliohms/cm.
- Menos de ciento treinta y ocho (138) ppm de cloruros.
- Relación C/N aproximadamente igual a diez (10).
- Mínimo del cinco por ciento (5%) de materia orgánica.
- Mínimo de trescientas setenta (370) ppm de nitrógeno nítrico.
- Mínimo de cincuenta (50) ppm de fósforo (expresado en PO<sub>4</sub>).
- Mínimo de ciento diez (110) ppm de potasio (expresado en K<sub>2</sub>O).
- Aproximadamente ciento cuarenta (140) ppm de calcio.
- Aproximadamente cincuenta y dos (52) ppm de magnesio.
- Granulometría: Para céspedes y flores, ningún elemento mayor de un centímetro (1 cm.) y veinte a veinticinco por ciento (20-25%) de elementos entre 2 y 10 milímetros (2-10 mm.). Para plantaciones de árboles y arbustos, ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.) y menos del tres por ciento (3%) entre uno y cinco centímetros (1- 5 cm.).

#### 4.5- FILTROS EN DRENES

Los rellenos localizados de material filtrante consistirán en la extensión y compactación de dicho material en zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona. Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales silíceos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga u otros materiales extraños.

La calidad, composición, granulometría y plasticidad de los materiales filtrantes se ajustará a lo indicado en el *Artículo 421.1* del PG-3.

#### 4.6- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el *Apartado 28* de la Instrucción EHE, siendo, así mismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compactación más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado anteriormente citado de la Instrucción EHE y a sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el *Apartado 28* de la EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en la EHE. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).





### Arena

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción de este que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena empleada será preferiblemente silíceas y estará limpia y exenta de materias extrañas. Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad. Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

No se contempla, ni se autoriza el empleo de arena procedente de playa o de fondos marinos en ningún caso.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles. El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

### Árido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados correspondientes del presente Pliego. Los ensayos de todas las condiciones especificadas se realizarán: antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de estos y/o al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:

- *Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).*
- *Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).*

Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- *Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).*
- *Una vez cada dos (2) meses:*
- *Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).*

Una vez cada seis (6) meses:

- *Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.*
- *Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).*
- *Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).*
- *Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).*
- *Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).*
- *Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).*
- *Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.*
- *Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).*
- *Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se empleen como árido fino.*
- *Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.*

#### 4.7- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

A continuación, se describen los áridos para emplear en las mezclas bituminosas.

##### Árido fino

Según lo indicado en los *Artículos 541.2.2 y 542.2.2 del PG-3/75*, se define como árido fino la fracción del árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE y queda retenido en el tamiz 0.080 UNE.

El árido fino, para mezclas bituminosas en frío, será arena natural, arena procedente del machaqueo, o una mezcla de malos materiales. Para mezclas bituminosas en caliente, será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del diez por ciento (10%).

El árido fino a utilizar en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en los referidos *Artículos 541.2.2 y 542.2.2 del PG-3/75*, según el caso, respecto de su calidad, adhesividad, etc., excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

- Los valores de equivalente de arena, medidos en todos y cada uno de los acopios individualizados que existan, serán superiores a cincuenta (50).
- Su naturaleza y características serán iguales a las del árido grueso.
- Tendrán módulos de finura con oscilaciones inferiores al 0,3% del promedio de cada acopio, considerándose los áridos con valores por encima de este margen como de otro acopio, con necesaria separación de este.

##### Árido grueso

Según lo referido en los *Artículos 541.2.2 y 542.2.2 del PG-3/75*, se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso, el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en los citados *Artículos 541.2.2 y 542.2.2 del PG-3/75*, según el caso, respecto a su calidad, coeficiente de pulido acelerado, forma, adhesividad, etc., excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

- La relación de machaqueo para el árido de la capa de rodadura será mayor igual que cuatro (4).
- El valor del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en la carga de rodadura será mayor de cuarenta y cinco centésimas (0,45). Este coeficiente se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.
- El índice de lajas será inferior a treinta (30).

##### Filler

De acuerdo con lo prescrito en los *Artículos 541.2.2 y 542.2.2 del PG-3/75*, ya citados anteriormente, se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

#### 4.8- CONGLOMERANTES

##### Cementos

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de estos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.



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

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

**Denominación:**

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al mercado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

Estos materiales de construcción deben poseer el marcado CE según Resolución de 17 de abril de 2.007 (BOE 108 DE 5 DE mayo de 2007) referidos a norma armonizada UNE-EN 197-1:2000.

Se proponen los siguientes tipos de cementos para los diferentes hormigones:

- CEM I 32,5 ó CEM III 32,5 en el HM-15, HM-20,
- CEM-II/A-P 32,5 en el HM-17,5
- CEM II 42,5 en el HA-25, HA-30, HP-35, HP-40, HP-45.

Además, para utilizar como polvo mineral en las mezclas bituminosas se emplea el tipo de cemento:

- CEM II/A-V 32,5R.

La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobre coste de la unidad de obra donde se utilice.

**Transporte y almacenamiento:**

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las



características que estime convenientes de las exigidas en este artículo o en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

**Recepción e identificación:**

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

**Control de calidad:**

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

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

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

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

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

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

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

**Criterios de aceptación y rechazo:**

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

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

**Medición y abono:**

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte. El cemento será comercial y tendrá las características necesarias para su uso. En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas a pie de obra.

#### 4.9- LIGANTES BITUMINOSOS

##### Betunes asfálticos

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

Para dar cumplimiento a la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), y la Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra, se emplearán en el presente proyecto los siguientes betunes modificados con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU):

- BC 60/70
- PMBC 45/80-60 (BMC-3b)

Cada uno de ellos se empleará teniendo en cuenta los artículos 542 y 543 del PG3 según la mezcla bituminosa de que se trate y de acuerdo con la Instrucción de Carreteras (Norma 6.1-I.C.), para una zona térmica estival media.





En relación al presente artículo, cualquier betún mejorado con caucho procedente de NFU que cumpla las especificaciones que se indican en la tabla 1 de la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), pero no alcance las del artículo 212 del PG-3, tendrá la misma consideración que un betún de penetración que cumpla el artículo 211.

Estos ligantes se denominarán añadiendo una C a la letra B actualmente utilizada para designar a los betunes asfálticos especificados en el artículo 211 del PG-3.

El betún mejorado con caucho a emplear en el presente proyecto será el:

- BC 60/70

Se trata de un betún mejorado con caucho (vía húmeda), que es un betún al que se incorpora caucho procedente de NFU, bien mediante la fabricación en central o en la propia planta de fabricación de mezcla bituminosa.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no forme espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

**Designación:**

La designación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números indicadores de valor mínimo y máximo admisible de su penetración, medida según la Norma NLT124/84 distinguiéndose los tipos recogidos en las Normas UNE-EN 12591 y UNE-EN 13924.

Al ser un betún mejorado con caucho, estos ligantes se denominarán añadiendo una C a la letra B actualmente utilizada para designar a los betunes asfálticos especificados en el artículo 211 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la siguiente norma armonizada:

- UNE EN 14023. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

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

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo, y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Se consideran comprendidos dentro de esta unidad de obra los betunes mejorados con caucho suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas independientes en el lugar de empleo.

Quedan sin embargo excluidos aquellos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

**Transporte y almacenamiento:**

La fabricación, transporte y control de calidad de los betunes mejorados con caucho (BC) fabricados en central, así como el de las mezclas bituminosas fabricadas con ellos, se realizará según lo dispuesto en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

El fabricante del ligante garantizará la procedencia y calidad del polvo de NFU, que en los aspectos que no estén regulados en la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) cumplirá lo establecido en el "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.



El betún asfáltico será transportado a granel. El contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

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

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

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre si, 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.

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

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc, estime necesarias al Director de las obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las obras comprobará, con frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquellas se realicen de acuerdo con sus exigencias.

#### Control de calidad:

De acuerdo con las indicaciones de los apartados 542.9 y 543.9 de la Orden FOM/2523/2014, para el control de recepción de los materiales, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 del PG-3 actualizado.

Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá lo establecido en los anejos del "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.

#### Medición y abono:

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

#### **Betunes modificados con polímeros**

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

Para dar cumplimiento a la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), y la Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra, se han empleado en el presente proyecto los siguientes betunes modificados con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU):

- BC 60/70
- PMBC 45/80-60 (BMC-3b)

Cada uno de ellos se empleará teniendo en cuenta los artículos 542 y 543 del PG3 según la mezcla bituminosa de que se trate y de acuerdo con la Instrucción de Carreteras (Norma 6.1-I.C.), para una zona térmica estival media. En relación al presente artículo, cualquier betún modificado con caucho procedente de NFU que cumpla las especificaciones establecidas en el artículo 212 del PG-3, se considerará a todos los efectos como un betún modificado de los especificados en dicho artículo.

Para su identificación, control y certificación a la denominación actual se añadirá la letra C (BMC), para indicar que el agente modificador es caucho procedente de NFU.

El betún modificado con polímeros y mejorado con caucho a emplear será el:

- PMBC 45/80-60 (BMC-3b)

Se trata de un betún modificado con caucho, fabricado en central (vía húmeda), obtenido el ligante mediante la mezcla con polvo de caucho procedente de NFU en una central de alta cizalla, de las habitualmente utilizadas para la fabricación del betún modificado con polímeros. Presenta una estabilidad suficiente para fabricarse en una planta situada lejos del lugar de empleo y se incorpora a la amasadora como si se tratara de un betún modificado de los actualmente normalizados (artículo 212 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales - PG-3).

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no forme espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

#### Designación:

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números; los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer número, precedido de un guión (-), representativo del valor mínimo del punto de reblandecimiento, determinado según la norma UNE EN1427.

Cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado con polímeros sea un caucho procedente de neumáticos fuera de uso, tras la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la siguiente norma armonizada:

- UNE EN 14023. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

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

Los betunes modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo, y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Se consideran comprendidos dentro de esta unidad de obra los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas independientes en el lugar de empleo.

Quedan sin embargo excluidos aquellos obtenidos a partir de adicciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

La viscosidad del betún asfáltico modificado deberá ser compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente, inferior a ciento noventa grados Celsius (190 °C) para los betunes BM-1, en inferior a ciento ochenta grados Celsius (180°C) para el resto de los betunes especificados en el presente artículo.

Además, de acuerdo con su denominación, las características de los betunes modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.2, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 14023.

#### Transporte y almacenamiento:

La fabricación, transporte y control de calidad de los betunes modificados con caucho (BMC) y de los betunes mejorados con caucho (BC) fabricados en central, así como el de las mezclas bituminosas fabricadas con ellos, se realizará según lo





dispuesto en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3). El fabricante del ligante garantizará la procedencia y calidad del polvo de NFU, que en los aspectos que no estén regulados en la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), cumplirá lo establecido en el "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún modificado estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas.

Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El betún modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10°C).

Todas las tuberías a través de las cuales haya que pasar betún modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de cisternas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de la Legislación Vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

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

#### Control de calidad:

De acuerdo con las indicaciones de los apartados 542.9 y 543.9 de la Orden FOM/2523/2014, para el control de recepción de los materiales, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 211 del PG-3 actualizado.

Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá lo establecido en los anejos del "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.

#### Medición y abono:

El abono se realizará conforme a la unidad correspondiente de la que forme parte.

### Emulsiones bituminosas

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado, y eventualmente un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante. Las emulsiones bituminosas de aplicación serán catiónicas, en las que las partículas de ligante tienen polaridad positiva.

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





caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

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

**Denominación:**

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

C % ligante B P F C. rotura aplicación

Donde:

- C: indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % ligante: contenido de ligante según la norma UNE EN 1428.
- B: indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F: se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%.
- C. rotura: número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.
- Aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - ADH riego de adherencia
  - TER riego de adherencia (termoadherente).
  - CUR riego de curado
  - IMP riego de imprimación
  - MIC microaglomerado en frío
  - REC reciclado en frío

Los tipos de emulsión a emplear en el presente proyecto, salvo justificación en contrario, deberán ser los que a continuación se indican:

*Riegos de curado:*

- C60B3 CUR

*Riegos de imprimación:*

- C50BF4 IMP

*Riegos de adherencia:*

- C60BP3 ADH (en mezclas discontinuas bajo rodadura)
- C60B3 ADH

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

**Transporte y almacenamiento:**

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

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

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

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



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

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

#### Recepción e identificación

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

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

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

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:

- Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
- Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
- Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN1427).
- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):

- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

#### Control de calidad

##### *Control de recepción:*

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.



En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

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

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

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

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

#### Control en el momento de empleo:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

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

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

#### Control adicional:

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

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

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

#### Criterios de aceptación y rechazo:

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas.

#### Riegos de adherencia

Consiste en la aplicación de un ligante bituminoso sobre el pavimento actual, previamente al extendido de nuevas mezclas bituminosas, o entre capas de estas. Será de aplicación a esta unidad de obra lo especificado en el artículo 531 del PG 3/75, y su posterior revisión en la Orden Circular del Ministerio de Fomento nº 294/87 T sobre ligantes bituminosos.





Los ligantes adecuados deberán ser poco viscosos, pero de curado o rotura rápida con objeto de poder conseguir un buen reparto con poca dotación, y por otro lado, poder construir rápidamente la nueva capa.

El ligante bituminoso a utilizar será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR1, definida en el PG-4/88.

#### **Riegos de imprimación**

Consisten en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie porosa, y en general, no tratada con ningún ligante anteriormente. El riego de imprimación penetra ligeramente por capilaridad.

El ligante a utilizar será una emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI.

Además de lo anteriormente expuesto se tendrán en cuenta las especificaciones reflejadas en el Art. 530 del Pliego General PG 3/75, y su posterior revisión en la Orden Circular del Ministerio de Fomento nº 294/87 T sobre ligantes bituminosos.

#### **4.10- MORTEROS**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M 1:8, M 1:6, M 1:5, M 1:4, M 1:3 y M 1:2.

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C- 109
- Un ensayo de determinación de consistencia según el Apartado correspondiente del presente Pliego.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

#### **4.11- HORMIGONES**

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 30, 37, y 68 de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3/75.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica alcanzarán una resistencia característica mínima de 10 N/mm<sup>2</sup> a los 28 días tras su puesta en obra.

Los hormigones en masa deberán tener una resistencia característica mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>, a los 28 días tras su puesta en obra.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 30, y 40 N/mm<sup>2</sup> en la obra a los 28 días según lo indicado en los planos de las correspondientes estructuras. Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima el Ingeniero Director de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra deberán cumplir las condiciones impuestas en la EHE. Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.





Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, es aconsejable realizar la dosificación de áridos en peso.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen diferentes tipos de conglomerados. Además, antes de comenzar deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

### **Tipos y clases de hormigones**

Los tipos de hormigón empleados dependerán de las unidades de obra a ejecutar.

El Director de Obra será el responsable del empleo de aditivos contra la agresión química por sulfatos, quedando bajo su criterio la utilización de estos, en caso de que fuese necesario.

### **Mezcla de trabajo y fórmula de obtención**

La fabricación del hormigón no se iniciará hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por la Dirección Facultativa.

Dicha fórmula señalará exactamente:

- La granulometría de áridos combinados, incluso el cemento.
- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón fresco. Así mismo se hará constar la consistencia. Dicha consistencia se definirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas.

La fórmula de trabajo será entregada por el Contratista a la Dirección Facultativa al menos treinta (30) días antes de su fabricación, para su ensayo en laboratorio.

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de aglomerante.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- La naturaleza o proporción de adiciones.
- El método de puesta en obra.

La dosificación de cemento no rebasará los cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/ m<sup>3</sup>) de hormigón fresco, salvo justificación especial. Cuando el hormigón haya de estar sometido a la intemperie, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/ m<sup>3</sup>).

La consistencia de los hormigones frescos será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado.

En el hormigón fresco, dosificado con arreglo a la fórmula de trabajo, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Consistencia:  $\pm 15\%$  valor que representa el escurrimiento de la mezcla sacudida.
- Aire ocluido:  $\pm 0,5\%$  del volumen de hormigón fresco.
- Adiciones: A fijar en cada caso por el Ingeniero Encargado.
- Relación agua /cemento:  $\pm 0,04$ , sin rebasar los límites de la tabla EHE.
- Granulometría de los áridos combinados (incluido el cemento).
- Tamices superiores al N° 4 ASTM:  $\pm 4\%$  en peso.
- Tamices comprendidos entre el N° 8 ASTM y el N° 100 ASTM: + 3% en peso.
- Tamiz n° 200 ASTM:  $\pm 2,5\%$  en peso.

Como norma general, el hormigón empleado deberá ser fabricado en central, respetándose en todo caso lo previsto en el *Artículo 71* de la Instrucción EHE. En caso de utilizarse hormigón no fabricado en central, deberá contarse con la autorización previa de la Dirección Técnica y, además, su dosificación se realizará necesariamente en peso.

El amasado se realizará con un período de batido, a velocidad de régimen, no inferior a 90 segundos.

No se permitirá en ningún caso la fabricación de hormigón a mano.



### **Transporte, entrega y recepción**

El hormigón se debe transportar desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados por el Director de Obra, que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones.

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

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- Designación de acuerdo con el apartado 39.2 de la Instrucción EHE.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  Kg.
- Relación agua /cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

### **Vertido**

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesario. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente.

Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento.

El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante.

El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación.

El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueas.

En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros.

El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas.



Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Director de Obra.

### **Vibrado**

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia según lo aprobado por el Directo de Obra.

Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 vibraciones por minuto estando sumergido.

El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m<sup>3</sup> por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm.

Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen.

Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

### **Juntas de hormigonado**

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Queda totalmente prohibido el uso de productos corrosivos en las proximidades de la junta.

Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada. Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento, y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

### **Curado**

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se exigen al agua de amasado.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

En tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

### **Acabado**

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior que, en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización de la Dirección Técnica.



La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: Cinco milímetros (5 mm)
- Superficies ocultas: Diez milímetros (10 mm)

Las superficies han de rematarse perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros ( $\pm 4$  mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

Cuando el acabado de superficies sea, a juicio del Director de Obra, defectuoso, éste podrá ordenar alguno de los tratamientos que considere oportuno.

#### **Tratamientos especiales en superficies de hormigón**

Como se ha dicho en el apartado anterior, en aquellos casos que las superficies acabadas de hormigón presenten irregularidades se deberán acometer tratamientos especiales para conseguir un aspecto adecuado.

En los lugares indicados en los planos o donde ordene el Director de Obra, se tratarán las superficies vistas del hormigón por los medios indicados.

En todos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas de la Dirección Técnica, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquélla le ordene.

#### **Desmolde**

El material utilizado para el desmolde de las piezas hormigonadas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proporcionará protección a la desecación del hormigón (funciones de curado).
- No alterará ninguna de las propiedades del hormigón.
- Deberá ser estable.
- Tendrá que ser químicamente compatible con el mortero coloreado endurecedor.
- Permitirá realizar textura en las superficies del hormigón sin que se produzcan arranques o arrastres de este al retirar los moldes.
- La dotación a emplear será la especificada en cada producto, no siendo inferior a 150 g/m<sup>2</sup>.

#### **Aditivos**

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

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director de las Obras. Será obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad.

La cantidad de aditivo añadido no superará el 4 % en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4 % del volumen del hormigón fresco. El empleo de aireantes no impedirá en forma alguna, que los hormigones con ellos fabricados verifiquen las resistencias características exigidas.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 29.1 de Instrucción EHE-08. Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

#### **4.12- MADERAS**

La madera a emplear en entibaciones, apeos, combas, andamios, encofrados, etc., deberán cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286.1 del P.G.-3.

La forma y dimensiones de la madera serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

El empleo de tabloncillo de encofrado de paramentos vistos estará sujeto a la conformidad de la Dirección de Obra, que dará su autorización previamente al hormigonado.



#### 4.13- METALES

##### Barras corrugadas para hormigón estructural

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado, las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la UNE 36740:98, presentan una tensión media de adherencia  $T_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $T_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores o ocho milímetros (8 mm):
  - $T_{bm} > 6,68$
  - $T_{bu} > 11,22$
- Diámetros de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm), ambos inclusive:
  - $T_{bm} > 7,84 - 0,12$
  - $T_{bu} > 12,74 - 0,19$
- Diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm):
  - $T_{bm} > 4,00$
  - $T_{bu} > 6,66$

Donde  $T_{bm}$ - $T_{bu}$  se expresan en N/mm<sup>2</sup> y  $\square$  en mm.

En general se empleará acero B 500 S, de límite elástico superior a cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm<sup>2</sup>). El módulo de elasticidad será siempre superior a dos millones cien mil kilopondios por centímetro cuadrado (2,1 x 10<sup>6</sup> Kp/cm<sup>2</sup>). Las barras serán aptas para el soldeo.

##### Características mecánicas:

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante son las siguientes:

- Carga unitaria de rotura ( $f_s$ ).
- Límite elástico aparente o convencional ( $f_y$ ).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico ( $f_s/f_y$ ).

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE 36041/81. Los valores que deberán garantizarse se recogen en el artículo 31.2 de la instrucción EHE-08 y en la norma UNE 36068:94, de acuerdo con las prescripciones de la Tabla 31.2 a.

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados (180°) y de doblado-desdoblado a noventa grados (90°) sobre los mandriles que correspondan según las normas UNE 36068:94 y Tabla 31.2 b de la EHE-08.

##### Soldabilidad:

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio del Director de Obra, se realizará según el artículo 90.4 de la Instrucción EHE-08. El Director de Obra juzgará la necesidad de comprobar la soldabilidad del acero empleado en barras corrugadas, para hormigón armado.

##### Adherencia:

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Para la recepción en obra se comprobará, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuren en el certificado.

##### Geometría:

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros (mm) se ajustarán a la serie: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40. Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en el Artículo 31 de la EHE-08.

##### Almacenamiento:

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a la oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y adherencia.



#### Recepción:

Las barras corrugadas deberán llevar grabado las marcas para su identificación según lo establecido en el apartado 12 de la norma UNE 36068:94, en relación a su tipo y la marca del fabricante. Todo ello se realizará según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

Para la toma de muestras, los ensayos y contraensayos de recepción se realizará siguiendo lo establecido en el Artículo 90 de la EHE-08.

Todas las barras corrugadas deberán de tener el marcado CE según establece la resolución del 17 de abril de 2007 (BOE de 5 de mayo de 2007).

#### Medición y abono:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras lisas se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.

#### **Mallas electrosoldadas**

Se definen como mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado a las que atienen a la Norma UNE 36-092.

Se denominarán corrugadas a las mallas fabricadas con alambres corrugados que cumplan las condiciones de adherencia especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructura EHE-08; las demás, fabricadas con alambres trefilados, se denominarán lisas.

El Ingeniero Director de Obra definirá la malla electrosoldada de acero a emplear en hormigón armado.

El acero de los alambres que formen las mallas electrosoldadas será del tipo B 500 T, definido en la norma UNE 36-080. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que fuera necesaria a juicio del Ingeniero Director de Obra, se realizará según lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Cada panel de malla electrosoldada deberá llevar a una identificación en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla, según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

#### Características mecánicas:

Las características mecánicas de los elementos y las de los nudos, las características geométricas y dimensiones de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado serán las definidas en la norma UNE 36-092.

Las tolerancias dimensionales serán las definidas en la norma UNE 36-092.

#### Suministro y almacenamiento:

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado, de acuerdo con la norma UNE 36-092.

Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación y tipo de producto laminado.
- Composición química.
- Límite elástico, tensión de rotura y alargamiento unitario.
- Resiliencia.
- Conformación superficial.
- Dimensiones de la sección.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras deberá facilitar los valores del resto de las características relacionadas en norma UNE en 10025. Las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado se almacenarán de forma que no estén expuestos a oxidación, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y adherencia.



Los locales donde se almacenen los productos deberán estar convenientemente ventilados de forma que no sea posible la condensación.

Las mallas electrosoldadas se clasificarán por series y clases, de forma que sea cómodo su recuento, pesaje y manipulación en general.

**Control de calidad:**

El suministro y su control se realizarán según lo prescrito por las normas UNE 26.068, 36.092 Y UNE-EN 100025. Se considerará como lote la remesa o partida de cada tipo de material.

De cada lote se tomarán dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar al menos durante cien días, a no ser que sea precisa su utilización, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Los ensayos de recepción serán los siguientes:

- Verificación superficial y dimensional.
- Tracción, según la norma UNE 7.474.
- Flexión por choque sobre probeta Charpy, según la norma UNE 7.475.
- Doblado

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del acero.

Si los productos tuvieran un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra, podrá eximir al acero de los ensayos de recepción, conservando una muestra preventiva. Si el producto hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a dos meses, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, las verificaciones de aspecto superficial sobre una muestra representativa del producto almacenado.

En todo caso, salvo si los defectos fuesen incompatibles con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del producto para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos mecánicos, o los exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

El incumplimiento de alguna de las prescripciones anteriores será suficiente para rechazar el lote.

**Medición:**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.

**Alambres para hormigón pretensado**

Se denominan alambres para hormigón pretensado los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambres, que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36094:97 y definidos en el Apartado 34.3 de la EHE-08.

El límite elástico ( $f_y$ ) estará comprendido entre el ochenta y cinco y el noventa y cinco por ciento (85-95%) de la carga unitaria máxima  $f_{max}$ . Esta relación deberán cumplirla no solo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.

El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a doscientos milímetros (200 mm) no será inferior al tres y medio por ciento (3'5 %). Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al cinco por ciento (5 %).

La estricción a la rotura será igual o superior al 25 por 100 en alambres lisos y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.

El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de un 7 por 100.

En los alambres de diámetro igual o superior a 5 mm o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado, realizado según la UNE 36461:80 no será superior al 5 por 100.

- La estricción a la rotura será igual o superior al 25 por 100 en alambres lisos y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de un 7 por 100.



En los alambres de diámetro igual o superior a 5 mm. o de sección equivalente la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado, realizado según la UNE 36461:80 no será superior al 5 por 100.

El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo realizada según la UNE 36461:80 no será inferior a:

- Para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo 7
- Alambres grafilados 3
- Alambres lisos 4

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de  $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima real, determinada según la UNE 36422:85, no será superior al 2,5 por 100 (alambres enderezados y con tratamiento de estabilización).

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente: 3-4-5-6-7-7,5-8-9,4-10

#### Características geométricas y ponderales:

Las características geométricas y ponderales, así como las tolerancias, se ajustarán a los especificado en la norma UNE 36094-2:97.

Las características de los alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones recogidas en el apartado 34.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, así como las de la UNE 36094:97.

La carga unitaria máxima de los alambres no será inferior a la establecida en la tabla 34.3.a de la EHE- 08 o normativa que la sustituya:

DESIGNACIÓN	SERIE DE DIÁMETROS NOMINALES, EN MM	CARGA UNITARIA MÁXIMA $f_{m\acute{a}x}$ EN N/MM <sup>2</sup> NO MENOR QUE
Y 1570 C	9,4-10	1570
Y 1670 C	7,0-7,5-8,0	1670
Y 1770 C	3,0-4,0-5,0-6,0	1770
Y 1860 C	4,0-5,0	1860

#### Recepción:

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito en el Artículo 90 de la EHE-08.

Los alambres se suministrarán en rollos en los que el diámetro de bobinado no será inferior a doscientas cincuenta veces (250) el del alambre y, al dejarlos libres en un suelo horizontal liso, presentarán una flecha inferior a treinta milímetros (30 mm) en una base de un metro (1 m) en cualquier punto del alambre.

Los rollos suministrados no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren la marca del fabricante, el tipo y grado de alambre, su diámetro nominal y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca, y se transportarán debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

#### Almacenamiento:

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 70.2.1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

#### Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, los alambres se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.

#### Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado

Se denominan cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia formados por dos o tres alambres de igual diámetro nominal, arrollados helicoidalmente sobre un eje común ideal, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.





**Características geométricas y ponderales:**

Las características de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 34.5 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa sustitutoria, así como en la UNE 36094:97.

Los cordones tendrán una carga unitaria máxima no inferior a los dados en la siguiente tabla:

DESIGNACIÓN	SERIE DE DIÁMETROS NOMINALES, EN MM	CARGA UNITARIA MÁXIMA $f_{m\acute{a}x}$ EN N/MM <sup>2</sup> NO MENOR QUE
Y 1770 S2	5,6-6,0	1770
Y 1860 S3	6,5-6,8-7,5	1860
Y 1960 S3	5,2	1960
Y 2060 S3	5,2	2060

**Medición y abono:**

La medición y abono de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres de acero para hormigón pretensado se realizarán según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los cordones de dos (2) o tres (3) alambres de acero se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

**Calidad:**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

**Cordones de siete alambres para hormigón pretensado**

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por seis (6) alambres de igual diámetro nominal,  $d$ , arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre 1,02 y 1,05  $d$ , utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes.

La designación simbólica de estos productos normalizados se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

**Características geométricas y ponderales:**

Las características de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 34.5 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE- 08) o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36094:97.

Los cordones tendrán una carga unitaria máxima no inferior a los dados en la siguiente tabla:

DESIGNACIÓN	SERIE DE DIÁMETROS NOMINALES, EN MM	CARGA UNITARIA MÁXIMA $f_{m\acute{a}x}$ EN N/MM <sup>2</sup> NO MENOR QUE
Y 1770 S7	16	1770
Y 1860 S7	9,3-13,0-15,2,16,0	1860

Las características geométricas y ponderales, así como las tolerancias, se ajustarán a lo prescrito en la Norma UNE 36094-3:97.

**Suministro:**

La calidad de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de siete (7) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.



Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo, bobina o carrete deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

#### Almacenamiento:

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### Recepción:

Para efectuar la recepción de los cordones de siete (7) alambres será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

#### Medición y abono:

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los cordones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

#### Calidad:

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### Tendones para hormigón pretensado

Se denominan tendones para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por armaduras paralelas de pretensado, alojadas dentro de un mismo conducto.

En el caso de armaduras pretensas, recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.

Los tendones para hormigón pretensado estarán formados por alambres o cordones que estén normalizados y, por tanto, cumplan con las especificaciones de los artículos 243, 244 y 245 del presente Pliego.

Las unidades de pretensado empleadas en las estructuras del presente proyecto son tendones formados por cordones de 0.6" (15.2 mm) con acero de calidad Y 1860 S7, de acuerdo con los apartados 34.2, 34.3 y 34.5 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, y con lo indicado específicamente en la UNE 36 094.

- El límite elástico estará comprendido entre el 0,88 y el 0,95 de la carga unitaria máxima.
- El alargamiento bajo carga máxima medida sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm. No será inferior al 3,5%.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de 7%.
- La relajación a las 1000 horas a temperatura de 20°C más menos un grado y para una tensión inicial igual al 70% de la carga máxima garantizada no será superior al 2%.

#### Suministro:

En tanto que estos productos no estén normalizados y se fabriquen y suministren bajo pedido específico, el fabricante, a través del Contratista, garantizará la calidad de los componentes del producto (alambres o cordones), de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los tendones será



exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

**Almacenamiento:**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

**Recepción:**

No se aceptarán tendones formados por armaduras (alambres o cordones) procedentes de distintos rollos, salvo si el módulo de elasticidad de los rollos empleados, que figurará en su tarjeta de identificación, no difiere en más de un dos por ciento (2 %) del menor valor del módulo de elasticidad presente en el tendón.

Para efectuar la recepción de tendones será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

**Medición y abono:**

La medición y abono de los tendones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tendones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

**Calidad:**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

**Barras de pretensado**

Se denominan barras de pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza (circular o poligonal) que se suministran solamente en forma de elementos rectilíneos.

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

**Características mecánicas y geométricas:**

Las características de las barras de pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en los apartados 32.2 y 32.4, según el caso, de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-8) o normativa que la sustituya.

El tipo y grado de acero correspondiente a este producto se atenderá a lo especificado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

**Suministro:**

La calidad de las barras de pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras de pretensado será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Cada lote de barras deberá llevar una identificación en la que figuran de forma indeleble la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal de la barra y un número que permita identificar la colada o lote.

**Almacenamiento:**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

**Recepción:**

Para efectuar la recepción de las barras de pretensado será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el





artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

**Medición y abono:**

La medición y abono de las barras de pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

**Accesorios para hormigón pretensado**

Son objeto del presente artículo, los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postesas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El tipo accesorios del sistema de pretensado se atenderá a lo especificado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

**Materiales:**

Los materiales cumplirán todas las prescripciones recogidas en los artículos 35.2 y 35.3 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya. Se emplearán anclajes de culata que cumplan las siguientes características:

- Coeficiente de eficacia del anclaje: 0,96 para tendones no adherentes.
- El anclaje debe soportar como mínimo 2 millones de ciclos de carga pulsante, con una amplitud de 0,65 a 0,70 de la carga unitaria máxima a tracción, sin ocasionar roturas que supongan una disminución superior al 5 % de la sección inicial del tirante.
- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.

- Los sistemas de anclaje adoptados deben asegurar una penetración de cuña inferior a 5 mm. El diámetro de la vaina dependerá en general de la composición de los tendones correspondientes a cada estructura.

**Suministro:**

La calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado se garantizará mediante la entrega, junto al pedido, de los documentos acreditativos correspondientes.

Los anclajes y empalmes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

**Almacenamiento:**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 34.3 y en el artículo 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

**Recepción:**

Salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la conformidad con el material suministrado se efectuará una vez realizadas las comprobaciones que se indican en los artículos 91 y 92 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

**4.14 - BASE/SUBBASE GRANULAR, ZAHORRA ARTIFICIAL**

Se trata de una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo.

Los materiales a emplear procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de una mezcla íntima de éstos con gravas naturales, arenas, escorias, suelos seleccionados u otros materiales locales. Estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza (NLT172) no será inferior a dos (2) y su equivalente de arena (NLT-113) será mayor de treinta y cinco (35).





Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener el rechazo por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura.

La curva granulométrica estará comprendida deseablemente dentro del huso denominado ZA (20). El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a treinta y cinco. El equivalente de arena será mayor de treinta.

La zahorra artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora. La compactación se realizará con compactadores neumáticos y/o rodillos vibratorios y continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y siete por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Realizado el ensayo de placa con carga, el valor de E2, no será inferior en ningún caso a ochenta megapascales (80 MPa). Por su parte, la relación E2 / E1, no debe ser superior a dos.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros. Comprobada la superficie acabada con regla de tres metros, las irregularidades no sobrepasarán en ningún caso los diez milímetros.

#### 4.15 - TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE EN 124 1994 y las siguientes condiciones:

- La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.
- No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.
- Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.
- La resistencia mínima a la tracción será de 500 MPa, con un límite elástico convencional de 320 MPa y un alargamiento mínimo del 7%.
- Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.
- Para tapas en calzada (40 Tn) se utilizará fundición tipo D-400.
- Para tapas en arcenes (25 Tn) se utilizará fundición del tipo C-250.
- Para tapas en aceras y zonas peatonales (12,5 Tn) se utilizarán del tipo B-125.
- La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo.

- Deberá ser tenaz y dura pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire y huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia, a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los o por las Compañías suministradores del servicio

#### 4.16- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y BARRERAS PARA MOTOCICLISTAS

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

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

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados. En el presente proyecto serán de tipo doble. Será de aplicación lo preceptuado en el Artículo 704 del pliego de PG-3 de la Dirección General de Carreteras.

En los pretiles se colocará una baranda metálica. La misión principal de la baranda será evitar el vuelco de vehículos pesados y dotar al pretil de un mayor nivel de infranqueabilidad.

#### 4.17- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Clase 41 (Norma ISO). Serie 5 PN-5, tipo "Rojo teja", de diámetro 250 y 300 mm, según UNE 53332., PPT MOPU 96, UNE EN ISO 9002, para la red de Saneamiento de Aguas Pluviales superficial.

#### Tuberías de PVC

Las tuberías de P.V.C. aptas para redes de saneamiento deberán tener las siguientes características incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.T:



- Densidad de 1.35 - 1.46 Kg/dm
- Coeficiente de dilatación de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento  $\geq 79^\circ \text{C}$
- Resistencia a tracción simple  $\geq 500 \text{ Kp/cm}$
- Alargamiento a la rotura  $\geq 80\%$
- Absorción de agua  $\geq 40\% \text{ gr/m}$
- Opacidad  $\leq 0,2\%$

Los tubos se presentarán marcados como mínimo con los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Material constitutivo (P.V.C.)
- La Norma UNE de acuerdo a la cual ha sido fabricado (53.332).
- Fecha de fabricación.

Los ensayos a los que se les someterá serán los siguientes:

- Comportamiento al calor UNE 53112/81
- Resistencia al impacto UNE 53112/81
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo UNE 53112/81
- Ensayo de flexión transversal UNE 32323/84
- Ensayo de estanqueidad UNE 53114/80

Cualquier otro material a emplear en tuberías de saneamiento deberá cumplir con las prescripciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPT.

#### **Tuberías de hormigón armado**

Se fabricarán por procedimientos que garanticen una elevada compacidad del hormigón. Para que el tubo esté clasificado como hormigón armado, deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales colocadas a intervalos regulares.
- Espiras helicoidales de paso regular 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como máximo.

La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción EHE, para flexión simple o compuesta, salvo Utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Técnica.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde de este. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberán reducirse.

El recubrimiento de las armaduras para el hormigón deberá ser al menos de dos (2) centímetros. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil (1.000) milímetros, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas.

La serie de clasificación es la expresada en la definición de la unidad correspondiente de acuerdo con lo definido en el P.T.S.

#### **Tuberías de fundición dúctil**

Se utilizarán tuberías de fundición dúctil para realizar la elevación de agua mediante bombas desde la red de drenaje del paso inferior a la red de saneamiento.

Las características generales de la red serán las siguientes:

- La conducción será de fundición dúctil homologada, PN15, de marca homologada por la empresa concesionaria, de diámetro según el plano de distribución de la red de agua potable.
- La conexión a la red de saneamiento, deberá ser realizada por la empresa concesionaria o contratista homologado por la empresa concesionaria, definiéndose en su momento los materiales y tipo de conexión a ejecutar con redes existentes.
- La conducción irá sobre una cama de arena de 10 centímetros. Se rellenará de arena hasta unos 10 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, el resto de la zanja se completará con zahorra compactada al 95% del Proctor Normal y no con materiales procedentes de excavación.

#### **4.18- CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

Los caces a emplear serán de hormigón prefabricados según lo establecido por el Ministerio de Fomento, se emplearán para su construcción hormigones con una resistencia mínima a los 28 días de al menos 20 MPa fabricados con áridos procedentes de machaqueo cuyo tamaño máximo será de 20 mm.

Los caces permitirán la evacuación de pluviales. Sus dimensiones son las indicadas en los planos.



#### 4.19 - POZOS DE REGISTRO

Se definen como tal aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación ha sido propuesta por el contratista y aceptada por la Dirección de la Obra.

Salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón HM-20/P/20/IIa
- Armadura acero B-500S.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los *Planos Constructivos*. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto.

La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En concreto, los pozos de registro se construirán con Hormigón Armado HA-20/P/20/IIa en anillos de cien centímetros (1000 mm) de  $\emptyset$  interior mínimo coronados por cono recto de cierre  $\emptyset$  1000/800, marco y tapa de registro. Norma UNE (experimental) 127-011 EXP.

#### 4.20 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Toda la instalación eléctrica que comprende el Proyecto, se ajustará a lo previsto en los vigentes Reglamentos sobre instalaciones eléctricas, debiendo cumplir también en material de aislamientos, según normas dictadas por CEE.

Igualmente, se debe contemplar las normas generales al efecto, por la Compañía suministradora de energía eléctrica.

##### Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21022 y 21064. El aislamiento y cubierta serán de policloruro de vinilo de acuerdo con la norma UNE 21029, con designación UNE VV 0,6 Kv y tensión de prueba de 4.000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen en la que deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que discurren por el interior de los báculos, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70°C).

Estos conductores deberán soportarse mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Su composición, en líneas generales, será: conductor de cobre, aislamiento de polietileno reticulado, relleno de gran resistencia a la humedad, y cubierta exterior de material termoplástico.

Previamente a su empleo el Contratista informará por escrito al Ingeniero Director del nombre del fabricante de los conductores y enviará una muestra de estos; si no parecieran de suficiente garantía el Director podrá ordenar que se realicen las pruebas oportunas en un laboratorio oficial.

##### Cajas de derivación

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, disponiendo en su interior de las correspondientes bornas de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

##### Tubos de protección

Los tubos de protección serán de PVC de ciento diez (110) mm de diámetro, contruidos con materiales de primera calidad y procederán de casas suficientemente acreditadas en su construcción.

##### Toma de tierra

Corresponde a esta unidad de obra, el suministro de los materiales y la realización de las puestas a tierra de cada uno de los aparatos de la instalación, de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La toma de tierra de los soportes de los puntos de luz se hará siempre que sea posible individualmente, mediante pica hincada en la arqueta correspondiente y conexión eléctrica al poste o columna.





La toma de tierra de los armarios se efectuará mediante pica hincada en arqueta situada en la propia cimentación del armario o en el lugar de su emplazamiento.

En cualquier caso, la resistencia de paso no será superior a cinco ohmios (5).

La hinca de las picas se efectuará con golpes suaves, mediante el empleo de martillo neumático, eléctrico, o maza de un peso igualo inferior a dos (2) kilogramos, a fin de asegurar que la pica no se doble.

#### **Hilo conductor de cobre en toma de tierra**

Será de trenza de hilo de cobre recocido, para aplicaciones eléctricas, de sección igual al conductor de la fase, para secciones de este, menores de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm<sup>2</sup>).

Para secciones mayores o iguales a 16 mm<sup>2</sup>, la sección del hilo protector será la mitad de la sección del conductor de fase.

#### **Arquetas**

Las arquetas de canalización eléctrica y registro de alumbrado público se ajustarán a las dimensiones indicadas y se ejecutarán con paredes de fábrica de ladrillo.

Sin pavimento en la base para facilitar el drenaje, siempre que sea posible se adosarán al comienzo del soporte.

#### **Otros materiales eléctricos**

Para los materiales no especificados en este punto, será necesario un permiso del Ingeniero Director para su empleo en obra y el Contratista estará obligado a presentar cuantas muestras se le soliciten.

### **4.21 MARCAS VIALES**

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este artículo sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente, no las de empleo temporal (color amarillo).

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación. Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40° C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, clorurocálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos. 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 19° C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura.

Al calentarse a 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 decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo adaptarse la maquinaria a este método.

El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 305% en peso. El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 s.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 y 96 horas después 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 será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>).

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.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials", BS3262-1.

La película de spray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l.

El punto de reblandecimiento debe ser superior a 90° C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B-28-58T). La temperatura de seguridad será superior a 140° C.

La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100J5 mm de altura, durante 48 horas a 23° C no será mayor de veinticinco (25%). Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura.

### Tipos

Por su forma de aplicación se distingue entre 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, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

En el presente proyecto se utilizan las siguientes tipologías de marcas viales:

- Permanente Tipo II (clave P-RR), de color blanco: aplicable en marcas viales convencionales sin resaltes.

- Permanente Tipo II (clave P-RRS), de color blanco: aplicable en marcas viales convencionales con resaltes.

En la siguiente tabla se recogen todos los tipos de señales contemplados en la norma UNE-EN 1436:

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
En Función de su utilización		
Permanente	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
En función de sus propiedades de retrorreflexión		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste.
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado.

### 4.22 SEÑALES Y CARTELES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

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

La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar.



Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

### Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Objeto: como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Clase de retrorreflexión: se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

### Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1.

Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

### Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

### Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación para el presente proyecto serán de clase RA2 en todas las señales de contenido fijo y en los carteles de los enlaces y caminos, mientras que se exigirá la clase RA3-ZA para los carteles ubicados en el tronco de la autopista, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical". Los paneles complementarios tendrán la misma clase de reflectancia que la señal o cartel al que acompañen.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

### **4.23 - CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

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.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.



### Tipos

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los 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:

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

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

### Dimensiones

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase H1: hasta dieciocho milímetros ( $\leq 18$  mm).
- Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros ( $> 18$  mm y  $\leq 20$  mm).
- Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros ( $> 20$  mm y  $\leq 25$  mm).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico.

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.
- Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada).

TIPO	CLASIFICACIÓN
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
1	VIDRIO
2	PLÁSTICO
3	PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIES RESISTENTE A LA ABRASIÓN
POR SU DISEÑO	
A	CAPTAFARO NO DEFORMABLE
B	CAPTAFARO DEFORMABLE

### **4.24 - ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- **Hito de arista:** instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- **Hito de vértice:** en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- **Baliza cilíndrica:** de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- **Captafaro vertical:** utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

### Tipos

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

Donde:

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.

- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
- R3: dispositivos de cristal biconvexo

### Sustrato (zona no reflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Además, las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

### Dispositivos reflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

### Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1,D2,D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 ó R2



Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

#### 4.25 - MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida o, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociese o demostrase que no eran adecuados para su uso, la Dirección Técnica de las Obras dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones que cumplan el objetivo a que se destinan.

Si a los quince días de recibir el contratista orden de la Dirección de Obra de que retire de la misma los materiales que no estén en condiciones, y aquella no ha sido cumplida, procederá la Administración a cumplir esta operación, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

En el caso de materiales defectuosos pero aceptables, se recibirán con la rebaja de precio que determine el Ingeniero Director de la Obra a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 4.26 - RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte de la Contrata, bien por parte de la Dirección de Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Ministerio de Fomento, estando obligadas ambas partes, a la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formalicen.

Los gastos de ensayo de materiales de todas las clases, incluidos, consumo de energía y materiales auxiliares, limpieza y conservación de las instalaciones de laboratorio, así como los gastos incluidos en el plan de vigilancia, serán por cuenta del Contratista.

#### 4.27 - OTROS MATERIALES NO CONTEMPLADOS EN EL PLIEGO

Los demás materiales que, sin especificarse en este Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo. Deberán, además, cumplir las exigencias que a tal efecto figuran en la Memoria, Planos y Cuadro de Precios del presente Proyecto.

#### 4.28 - TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte de los materiales hasta el lugar de acopio o de empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir toda la legislación.



## PARTE 5ª.- EJECUCIÓN, MEDICIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 5.1- RABAJOS PREVIOS

Los trabajos previos a la ejecución propiamente dicha de la obra se entienden como aquel conjunto de operaciones de acondicionamiento del terreno que son necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, firmes, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

#### - Demolición de firme o pavimento existente

Incluye tanto la demolición de aquellas capas de los firmes de calzadas, aparcamientos o zonas que no sean exclusivamente peatonales, constituidas por materiales en los que intervenga un conglomerante hidráulico o bituminoso, así como la de aceras, isletas, bordillos, la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes.

#### Ejecución

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

#### Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados de superficie realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener. El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

Se abonará el importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

*C01.020 m2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.*

#### - Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos

#### Medición y abono

*C01.010 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS: DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS I/O GESTOCONADO, ARRANQUE, CARGAS Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.*

## 5.2- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta el sendero y las nuevas calles, así y como las preparaciones necesarias en las zonas que servirán de apoyo a rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos. También se incluyen las operaciones de carga a camión.

### - Excavación. Desmonte de tierras

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta el sendero y las nuevas calles, así y como las preparaciones necesarias en las zonas que servirán de apoyo a rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos. También se incluyen las operaciones de carga a camión. Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta el sendero y las nuevas calles, así y como las preparaciones necesarias en las zonas que servirán de apoyo a rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos. También se incluyen las operaciones de carga a camión.

#### Ejecución

Para la ejecución se estará a lo dispuesto en el artículo 320 del PG - 3 y quedará a criterio del Contratista la utilización de los medios de excavación que considere precisos, siempre que se garantice una producción adecuada a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Deben ser tenidas en cuenta las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Durante la ejecución de las obras se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se tomarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados a fin de impedir desplazamientos y deslizamientos que pudieran ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estén definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección Técnica. Con independencia de ello, la Dirección

Técnica podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones; a estos fines, construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuera necesario. Tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando así se requiera, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo o de circulación de vehículos. La tierra vegetal no extraída en el desbroce se separará del resto y se trasladará al lugar indicado por la Dirección o se acopiará de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Técnica, para su uso posterior.

#### Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos por diferencia de cubicaciones realizadas sobre perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, así como las operaciones auxiliares y de seguridad necesarias para llevar a cabo los trabajos. El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:



2.2 *m3 EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA* :EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS // AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN Y PERFILEADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGAS Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

#### - **Terraplén**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

#### *Ejecución*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén o relleno.
- Extensión de una tongada de material procedente de traza o préstamo.
- Humectación o desecación de una tongada y compactación.
- Estas operaciones reiteradas cuantas veces sea preciso.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

El contenido óptimo de humedad de la tongada se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible; cuando sea necesario añadir agua, se efectuará de manera tal que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. En casos especiales en que la humedad natural sea excesiva para conseguir la compactación precisa, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como la cal viva.

Las tongadas no deberán sobrepasar los 25 cm de espesor. Deberá cuidarse especialmente la humedad del material para alcanzar la densidad correspondiente al 100% del Próctor normal en cualquiera de las zonas del terraplén.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección Técnica no autorizará la extensión de la siguiente.

El número de pasadas necesarias para alcanzar la densidad mencionada será determinado por un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido ocasionar la vibración y sellar la superficie.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2 grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### *Medición y abono*

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, determinados por diferencia entre los perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento y los perfiles que resulten con posterioridad a la ejecución del terraplén.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**4.1.1 m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA // EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).**





#### - **Excavaciones en zanjas y pozos**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de:

- Excavación.
- Nivelación y evacuación del terreno.
- Transporte de los productos sobrantes removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones de zanjas y pozos del presente Proyecto, serán excavaciones sin clasificar, en cualquier clase de terreno.

#### *Ejecución*

Referente a la ejecución de las obras regirá lo especificado en el Artículo 321.3 del PG- 3, y en especial se determina en este Pliego que los productos sobrantes procedentes de la excavación se transportarán a vertedero cuya gestión y utilización correrán de cuenta del Contratista, no habiendo lugar a abonos adicionales. El Contratista de las obras, hará sobre el terreno un replanteo general del trazado de la conducción y del detalle de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que, con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Las zanjas para colocación de tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique la Dirección Técnica de las obras. Cuando se precise levantar un pavimento existente para la ejecución de las zanjas, se marcarán sobre la superficie de este el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y el abono de esta clase de obra. La reposición del citado pavimento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que el pavimento nuevo sea de idéntica calidad que el anterior. Para ello, se atenderán cuantas instrucciones dé la Dirección Técnica.

La ejecución de las zanjas para emplazamiento de las tuberías, se ajustará a las siguientes normas:

- I. Se replanteará el ancho de estas, el cual es el que ha de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento correspondiente. Los productos aprovechables de este se acopiarán en las proximidades de las zanjas.
- II. El Contratista determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas atendiendo a las condiciones de seguridad, así como los apeos de los edificios contiguos a ellas.
- III. No se autorizará la circulación de vehículos a una distancia inferior a 3 m del borde de la excavación para vehículos ligeros, y de 4 m para vehículos pesados. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a una distancia de la coronación de los taludes siempre en función de la profundidad de la zanja con el fin de no sobrecargar y aumentar el empuje hacia las paredes de la excavación. En caso de que no exista forma de evitar tal acopio, el empuje se tendrá en cuenta para el cálculo y dimensionamiento de la entibación.
- IV. Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, todos ellos se establecerán por medios de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- V. El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o de ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad de la Dirección Técnica, que podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.
- VI. Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.
- VII. Deberán respetarse cuantos servicios se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Técnica de las obras. La reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos, será de cuenta del Contratista.
- VIII. Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. El Contratista será responsable de los accidentes que se produzcan por defectuosa señalización.
- IX. No se levantarán los apeos establecidos sin orden de la Dirección Técnica.
- X. La Dirección Técnica podrá prohibir el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que a su juicio hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquella.



- XI. Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos antes de comenzar la jornada laboral. En caso de existencia de éstos, se ventilará la zanja adecuadamente.
- XII. Se instalarán antepechos de protección a una distancia de 0,60 m como mínimo del borde de la zanja. También se instalarán topes adecuados como protección ante el riesgo de caídas de materiales u otros elementos.
- XIII. Deberá disponerse al menos una escalera portátil por cada equipo de trabajo, que deberá sobrepasar al menos un metro el borde de la zanja, y disponiendo al menos de una escalera cada 30 m de zanja.
- XIV. Cualquier achique que sea necesario efectuar por la presencia de aguas que afloran en el interior de las zanjas se hará de manera inmediata.

#### Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos, determinados a partir de las secciones tipo representadas en planos y de las profundidades de excavación realmente ejecutadas.

No serán de abono los desprendimientos de las zanjas ni los agotamientos, si son necesarios. Tampoco serán de abono las entibaciones, si su inclusión no está expresamente considerada en la definición de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica. Tampoco se abonará el relleno en exceso derivado del anterior exceso de excavación. El empleo de máquinas zanjadoras, con la autorización de la Dirección Técnica, cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, no devengará a favor del Contratista el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el correspondiente relleno.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**4.1.1 m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO // ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.**

#### - Relleno y compactación en zanjas y pozos

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de excavaciones o préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

#### Ejecución

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332-Rellenos localizados del PG-3. No se realizará sin autorización de la Dirección Técnica.

El relleno se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sucesivas sensiblemente horizontales y de un espesor tal que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación requerido, no superando en ningún caso los veinte (20) centímetros.

El grado de compactación a alcanzar, si la Dirección Técnica no establece otro, será del 100% del determinado en el ensayo Próctor normal.

Esta unidad ha de ser ejecutada cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados.

#### Medición y abono

Se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de secciones tipo según las profundidades realmente ejecutadas. El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de excavación no autorizados.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**4.1.1 m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO // ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.**



- **Suelo seleccionado**

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación. Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- En falso túnel se define el material de la parte inmediatamente superior del falso túnel, tras su vertido, colocación y adecuada compactación.
- En tierra armada se define como el material que se utiliza para formar el cuerpo de los macizos de tierra armada.

**Medición y abono**

Los rellenos con suelo seleccionado se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*2.1 m<sup>3</sup> SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE I/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.*

- **Terminación y refino de explanada**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada, según lo indicado en el artículo 340 del PG-3 y el presente Pliego.

**Ejecución**

La capa de coronación de explanada tendrá, como mínimo, el espesor indicado en Proyecto. Una vez terminada y comprobada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en funcionamiento.

El refino de la explanada se realizará en toda su extensión y siempre inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa inferior de la sección estructural del firme. El Ingeniero Director podrá suprimir este refino en zonas aisladas si las condiciones de ejecución así lo aconsejan.

Una vez terminada y comprobada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en funcionamiento.

El refino de la explanada se realizará en toda su extensión y siempre inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa inferior de la sección estructural del firme. El Ingeniero Director podrá suprimir este refino en zonas aisladas si las condiciones de ejecución así lo aconsejan.

**Medición y abono**

El refino de la explanación no será objeto de abono por considerarse incluido en el precio del terraplén o en los casos en que la obra va en desmonte, en el de excavación en desmonte.

- **Entibación de zanjas y pozos**

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado. Se utilizará entibación cuajada.



### Ejecución

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes de la Dirección Técnica, siempre que, por las características del terreno, la profundidad de la excavación o las condiciones meteorológicas lo considerase procedente para la estabilidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego. La elección del tipo de entibación se realizará según la norma NTE-ADZ.

El Contratista presentará a la Dirección Técnica los planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, la Dirección Técnica podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquella lo considerase necesario, debido a la hipótesis del empuje del terreno insuficiente, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

La Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas o ejecutadas por el Contratista siempre que lo estime necesario y sin que por esas órdenes de la Dirección Técnica hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

La ejecución de entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra. No se permitirá realizar otros trabajos que requieran el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones. En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso se permitirá que los elementos constitutivos de las entibaciones se utilicen para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo 10 cm.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas en caso necesario.

### Medición y abono

Las entibaciones de zanjas y pozos no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación.

### 5.3- FIRMES

#### - Zahorra artificial en base

Esta unidad consistirá en la ejecución de una base de material granular formado por una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo. Según lo indicado en el *Artículo 501* del PG-3 y del presente Pliego.

### Materiales

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas, procediendo del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

El cernido por el tamiz 80  $\mu$ m UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400  $\mu$ m UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites del huso siguiente para el tipo de zahorra artificial ZA-20 que será la que se emplee en toda la obra:

APERTURA TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
% Pasa	100	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9



El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. El material será "no plástico", según las normas NLT 105/72 y 106/72. El coeficiente de limpieza según la norma NLT 172/86 deberá ser inferior a dos (2) y el equivalente de arena será mayor de treinta y cinco (35) para T0 y T1, y de treinta (30) en los demás casos.

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

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT- 149/72, será inferior a treinta (30) para T0 y T1 y a treinta y cinco (35) para el resto. El ensayo se realizará con la granulometría B de las indicadas en la Norma.

#### Ejecución

##### 1. Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

##### 2. Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongada única, de acuerdo con los diferentes espesores considerados en el Proyecto. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación.

Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor

Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

##### 3. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

##### 4. Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquella.

- Densidad

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

- Tolerancia geométrica de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas. La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).



Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

- Limitaciones de la ejecución

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tal que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

#### Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>
- CBR (según ensayo NLT 111/87): 1 por cada 5000 m<sup>3</sup>

La compactación de la capa de zavorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

- Densidad y humedad "in situ": 5 por cada 1000 m<sup>2</sup> en calzadas, 5 por cada 500 m<sup>2</sup> en aceras o aparcamientos.

#### Medición y abono

Se abonarán los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos con arreglo a las secciones tipo indicadas en los planos del Proyecto. El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

3.8 m<sup>3</sup> ZAHORRA ARTIFICIAL: ZAHORRA ARTIFICIAL EN CAPAS DE BASE (HUSO ZA40), PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EN CAPAS DE 20/30 cm DE ESPESOR, MEDIDO SOBRE PERFIL. DESGASTE DE LOS ÁNGELES DE LOS ÁRIDOS >25. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES.

#### - Mezcla bituminosa en caliente

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 543 del PG-3, modificado por la Orden Circular 299/89 T de la Dirección General de Carreteras.

Se utilizará Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 BASE 50/70 G-25 en capa base, AC 22 BIN 50/70 S-20 en capa intermedia y AC 16 SURF 50/70 D-12 en la capa de rodadura. Los áridos serán silíceos en capa de rodadura, incluso betún y filler de aportación en los tres casos.

Los espesores vendrán detallados en función de la zona de aplicación, las distintas zonas, así como detalles de los paquetes de firme se encuentra en el Documento N°2 – Planos constructivos.

#### Ejecución

La planta de fabricación de mezclas bituminosas será automática y de una producción igual o superior a 50 toneladas por hora. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento del ligante tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación (al menos 40 m<sup>3</sup>).





El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del 2% y el del polvo mineral de aportación del 10%. La precisión de la temperatura del ligante en el conducto de alimentación (en su zona próxima al mezclador) será de 2° C.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de 100 toneladas por hora, y estarán provistas de dispositivos automáticos de nivelación. El ancho de extendido oscilará entre 3.5 y 7.4 m.

Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

Dentro de los husos granulométricos prescritos en el artículo 542 del PG-3, las fórmulas de trabajo serán aquellas que proporcionen mayor calidad a las mezclas. Por este motivo, el Director de Obra determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa los tamaños en que clasificará los áridos.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministrarán diariamente y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de estos.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar los datos siguientes en un parte que entregará al conductor del camión:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Con objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, el Contratista fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta de sol.

El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 135° C.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de 15 cm. Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura.

El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra 1 ó 2 cm el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de 50 cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas al menos 1 metro.

En caso de lluvia o viento la temperatura de extendido deberá ser 10° C superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables. La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 110° C. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 120° C.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos. La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

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

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se realizará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.



La superficie acabada de la capa de rodadura no presentará irregularidades de más 5 mm (cinco milímetros) cuando se mida con una regla de 3 m (tres metros) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

La superficie acabada de la capa intermedia no presentará irregularidades mayores de 8 mm, (ocho milímetros) cuando se comprueba con una regla de 3 m (tres metros) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

En todo caso la superficie acabada de la capa de rodadura no presentara discrepancias mayores de cinco milímetros (5 mm) respecto a la superficie teórica. En las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica.

En todo caso la textura superficial será uniforme, exenta de segregaciones.

#### Medición y abono

La medición y abono de este firme es en toneladas, deducidas de los planos de proyecto por medio de los volúmenes indicados y la densidad de la misma (2.45 t/m<sup>3</sup> y 2.4 t/m<sup>3</sup> y 2.35 t/m<sup>3</sup>), abonándose mediante aplicación del precio correspondiente, estando incluido en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

La medición y abono es independiente para los dos tipos de mezclas existentes en el Proyecto.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**3.1 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

**3.2 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (S-22 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

**3.3 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF D (D-12 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

**3.4 t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 60/70 (B 60/70).**

**MT01050035 t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.**

#### - Riegos de adherencia e imprimación

Estas unidades consisten en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa o no, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa, cuando se trata de riegos de adherencia o imprimación respectivamente.

#### Materiales

El ligante a emplear en riegos de adherencia será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida del tipo ECR-1 con dotación de 0,80 kg/m<sup>2</sup> (quinientos gramos/metro cuadrado). Para riegos de imprimación sobre capas granulares se utilizarán emulsiones especiales de imprimación con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI con una dotación aproximada de 1.2 kg/m<sup>2</sup>.

#### Ejecución

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

Para esta unidad regirá los artículos 530 y 531 del PG-3.

Para los riegos de imprimación se regará con agua la superficie a imprimir un par de horas antes de su aplicación, para favorecer la penetración por capilaridad.

Durante la ejecución, se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo que los riegos afecten a otras partes de obra que hayan de quedar vistas, en especial aquellos bordillos que limiten el vial sobre el que se aplican, mediante pantallas adecuadas o cualquier otro sistema.

#### Medición y abono

Estas unidades serán de abono por tonelada realmente ejecutada.

El precio de las unidades incluye la totalidad de las operaciones necesarias como son la fabricación, transporte, puesta en obra, barrido del terreno y preparación de la superficie.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*3.6 m<sup>2</sup> RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1: RIEGO DE ADHERENCIA, CON EMULSIÓN ASFÁLTICA TERMOADHERENTE CON UNA DOTACIÓN DE 0,50 kg/m<sup>2</sup>, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.*

*3.7 m<sup>2</sup> RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECL-1: RIEGO DE IMPRIMACIÓN, CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CATIONICA DE ROTURA LENTA ECL-1, EN CAPAS GRANULARES, CON UNA DOTACIÓN DE 1 kg/m<sup>2</sup>, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.*

## 5.4- ESTRUCTURAS

### - Armaduras en hormigón armado

Se ajustarán a lo prescrito en el artículo 600 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Se trata del conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a los que está sometido.

#### Materiales

Las armaduras pasivas a emplear en hormigón serán de acero, cumplirán lo especificado para este material en los Artículos 32 y 38 de la Instrucción EHE, y estarán constituidas por barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Los diámetros de las barras y alambres cumplirán lo especificado en el artículo de la instrucción indicado anteriormente.

#### Ejecución

Las barras se almacenarán ordenadas por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo. La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos.

Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación de la Dirección Técnica los correspondientes esquemas de despiece, que respetarán lo dispuesto por la Instrucción EHE. La Dirección Técnica podrá exigir que los empalmes se realicen por cualquiera de los procedimientos descritos por la Instrucción EHE: solapo, soldadura o mecánico, y siempre respetando las prescripciones del Artículo 69 de la Instrucción.

El recubrimiento mínimo de las armaduras cumplirá lo especificado en la Tabla 37.2.4 de la Instrucción EHE.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón abujardado cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin vaciar la disposición de la armadura.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar, y deberán haber sido específicamente diseñados para tal fin. Se colocarán de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 69.8 de la Instrucción EHE.

Las muestras de estos se someterán a la aprobación de la Dirección Técnica antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Los tipos de acero empleados serán los especificados en el Artículo 32 de la Instrucción EHE:

- B 500 S en barras corrugadas.
- B 500 T en mallas electrosoldadas.





#### Medición y abono

Si las armaduras están específicamente contempladas en una o varias unidades del presupuesto, se abonarán por su peso en kilogramos deducido de los planos. El precio incluye la totalidad de materiales y actuaciones precisas para la completa ejecución de la unidad. El abono de las mermas y despuntes se considera incluido en el del kilogramo de armadura. En caso contrario el abono de las armaduras se considera incluido en los precios unitarios establecidos para las fábricas de hormigón de que se trate, no procediendo, por tanto, su abono como unidad independiente.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*600-0010 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.*

#### - **Hormigón estructural**

En todo lo referente a hormigones será de aplicación la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, además de las Prescripciones del Pliego General (PG-3/75), Artículo 610.

En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre los otros dos, y lo prescrito en la citada Instrucción sobre el Pliego General.

#### Ejecución

En cuanto a la ejecución son de aplicación las especificaciones del Artículo 610 del PG-3, y en concreto lo siguiente:

*El Contratista cumplirá tanto en la fabricación como en el transporte y colocación, las indicaciones que al efecto le hagan el Ingeniero Director de la Obra o personal que le auxilie bajo sus órdenes.*

Con carácter general realizará los trabajos conforme a los usos de "buena construcción".

Con carácter específico cumplirá las prescripciones que a continuación se indican:

- Todos los hormigones cumplirán la EHE, considerando como definición de la resistencia característica la de esta Instrucción.
- Todos los hormigones serán vibrados por medio de vibradores de aguja o de encofrado.
- Se fabricará siempre en hormigonera, siendo el período de batido superior a un minuto o inferior a un minuto y medio, y de una manera tal que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Además de las prescripciones de la EHE se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será tal que el hormigón no pierda capacidad ni homogeneidad.
- No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros, ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo.
- Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte o la puesta en obra del hormigón, sin autorización por escrito del Ingeniero Director de la Obra.
- No podrá hormigonarse sin la presencia del Ingeniero Director facultativo o Vigilante en quien aquél delegue.
- No se podrá hormigonar cuando el agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón. Para el hormigonado en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones de la EHE.
- Nunca se colocará hormigón sobre un terreno que se encuentre helado.
- El vibrador se introducirá verticalmente en la masa del hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin que se mueva horizontalmente mientras está sumergido en el hormigón. Se procurará extremar el vibrado en las proximidades de los encofrados para evitar la formación de bolsas de piedras o coqueas.

En general, el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las Normas especificadas en la EHE.

La situación de las juntas de construcción será fijada por el Ingeniero Director de manera que cumplan las prescripciones de la EHE y procurando que su número sea el menor posible.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el trabajo se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el ya endurecido.

Durante los tres primeros días se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada. Como mínimo, durante los siete primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas, mediante el riego o la inundación, o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20 grados a la del hormigón para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

También se podrán emplear procedimientos de curado especial en base de películas superficiales impermeables, previa autorización por escrito del Ingeniero Director.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, sin que sea necesario aplicar a los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto serán de cuenta del Contratista.

La irregularidad máxima que se admite de los paramentos será la siguiente:

- Paramentos vistos: 6 mm.
- Paramentos ocultos: 25 mm.

En las obras de hormigón armado se harán, diariamente, dos series de 6 probetas cada una, para romper cada serie a los 7 ó 28 días, tomándose como carga de rotura en cada serie la media de los resultados descartando los dos extremos.

Las probetas se apisonarán de modo similar al del hormigón en obra y se conservarán en condiciones análogas a las de éste. El control de ejecución será el intenso de los definidos por la Instrucción EHE.

#### Medición y abono

El hormigón se abonará, con carácter general, por metros cúbicos realmente puestos en obra.

El precio unitario comprende todas las actividades y materiales necesarios para su correcta puesta en obra, incluyendo compactación o vibrado, ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las operaciones precisas para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos, ni tampoco los sobreespesores ocasionados por los diferentes acabados superficiales.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*610-0070 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.*

#### - **Hormigón de limpieza**

#### Ejecución

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes. La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del Proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberán ser superior a cinco milímetros cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán según los precios: m3, incluso suministro, preparación de la superficie de asiento, reglado y nivelado. Totalmente ejecutado. El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:



610-001 m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-15 DE ESPESOR 10 CM., EN CIMIENTOS DE MURO, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REGLEADO Y NIVELADO, TERMINADO.

- **Juntas de dilatación y estanqueidad en obras de hormigón**

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos dividiendo los muros para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

Se definen como juntas de estanqueidad los dispositivos que separan dos masas de hormigón con objeto de asegurar la ausencia de filtraciones y proporcionar a los elementos la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber sin esfuerzos apreciables las dilataciones y contracciones reológicas del hormigón y las producidas por las variaciones de temperatura.

Será de aplicación el artículo 691 del PG-3/75.

**Materiales y control**

El material de las bandas elásticas de impermeabilización será de cloruro de polivinilo, salvo que por las condiciones especiales de la obra se exija, en Proyecto o por parte de la Dirección de Obra, la utilización de bandas de elastómero. En este caso, dichas juntas deberán cumplir las especificaciones de la Norma DIN 7865. Las bandas de cloruro de polivinilo tendrán la anchura de proyecto, en caso de ser necesarias, e irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible, siempre que se trate de juntas de dilatación. Las condiciones que deben cumplir son:

- La dureza shore será de setenta (70).
- La resistencia a la rotura a tracción será como mínimo igual a 12 MPa.
- El alargamiento mínimo en rotura será de doscientos cincuenta por ciento (250%).
- La banda deberá resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200°C) durante cuatro horas sin que varíen sus características anteriores y sin que dé muestras de agrietamiento.
- La unión de las bandas se hará por soldadura.
- Los elementos no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie ni volverse quebradizas con tiempo frío.
- Las tolerancias serán de 2 mm en el espesor, 3 mm en altura y 6 mm en longitud.

- **Impermeabilización de paramentos**

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

Cumplirán lo especificado en el Artículo 690 del PG-3/75 y el presente Pliego.

**Materiales**

Serán presentados a la aprobación del Ingeniero Director antes de su puesta en obra, quien además dictará las instrucciones para su correcta colocación. Cuando se utilicen asfaltos o betunes asfálticos, éstos serán del tipo G-1 o G-2, según vayan a utilizarse bajo o sobre el nivel del terreno.

Cada uno de dichos tipos cumplirá las condiciones que se le exigen en la Norma UNE-41088.

**Medición y abono**

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metro cuadrado (m2) realmente ejecutado, medido sobre planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa realización de la unidad.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**682 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS...) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 KG/M<sup>2</sup>, BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 CM MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS.**



690 m<sup>2</sup> IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS, CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETÚN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 MM // LIMPIEZA MEDIANTE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.

#### - **Encofrado y desencofrado**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

##### Ejecución

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni detonaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de tres milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden de la milésima de luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados, serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Las aristas que queden vistas en todos los elementos de hormigón se ejecutarán con un chaflán de 25 X 25 mm de lado, salvo que otro tipo de remate diferente se defina en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de dos metros (2 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos de modo que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de 25 mm. El sistema de sujeción del encofrado deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado deberán llevar arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que lo indique la Dirección de Obra, pudiendo ser preciso utilizar cemento expansivo, cemento blanco, o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el Proyecto, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas (latiguillos) como elementos de atado del encofrado. En todo caso, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquellas.



Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes ya que los mismos fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos por siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa fluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Se deberá utilizar encofrado para aquellas superficies con una inclinación mayor de 25 grados, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra.

#### *Desencofrado y despuntalamientos*

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empeño de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (EHE) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será establecido por la Dirección de Obra, la cual podrá modificar el tiempo de encofrado cuando así lo aconsejen las condiciones ambientales u otras circunstancias.

El Contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre posibles disminuciones de rendimiento motivada por los plazos de encofrado establecidos. Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con Cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

Igualmente, útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura. Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación presenta un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes. Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

#### *Medición y abono*

Los encofrados se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra previa autorización del Director de Obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*613.001 m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.*

*680.0020 m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.*

#### - Apeos y cimbras

Se definen los apeos y cimbras como los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia suficiente. Cumplirá las indicaciones del artículo 681 del PG-3/75 y el presente Pliego.

##### Ejecución

La ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Construcción y montaje:

En principio, las cimbras y apeos deberán soportar el peso total propio y el del elemento sustentado completo, así como todas las sobrecargas accidentales que puedan actuar.

Tendrán la resistencia necesaria para que, los movimientos locales incluidos los del encofrado, no sobrepasen los cinco milímetros ni los de conjunto la milésima de la luz.

Si la cimbra es metálica, y está formada por elementos desmontables, en que la resistencia en los nudos se confíe al rozamiento de collares, deberá contarse previamente, con la autorización del Director.

En todo caso, deberá tener carrera suficiente para el descimbrado del elemento, así que los asientos producidos en el terreno en el hormigonado no sean perjudiciales.

Una vez montada la cimbra, será sometida a una prueba de carga, en la cuantía y con el orden con que habrá de serlo en la ejecución de la obra, manteniendo la sobrecarga completa durante 24 horas, con medida de las flechas. Si a juicio del Director, la prueba es satisfactoria, y los descensos reales de la cimbra son acordes con los teóricos, se dará por buena la cimbra y se pasará a realizar la obra definitiva.

En obras de hormigón pretensado, se tendrá en cuenta permitir las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, en particular los acortamientos del hormigón bajo el esfuerzo del pretensado.

- Descimbrado:

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento de construcción haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar, efectuándose el mismo de manera suave y uniforme.

En el caso de obras de hormigón pretensado, el descimbrado seguirá lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.

##### Medición y abono

Los apeos y cimbras se abonarán por metros cúbicos, medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de esta, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

**622 m3 CIMBRA PÓRTICO I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.**

#### - Elementos prefabricados de hormigón armado

Esta unidad se refiere a los elementos estructurales (tales como prelosas, marcos, jabalcones, etc.) de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

##### Ejecución

##### **Colocación de armaduras pasivas**

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en su caso, la armadura saliente necesaria para el solape por soldadura, que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.





## Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes : Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

## Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. O. la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

## Tipologías:

- Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.
- Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie. Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

## Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

## - Prueba de carga

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

### Ejecución

Las pruebas a realizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.



El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

#### Actas de la prueba de carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejando constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

#### Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará según se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

691 ud REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS // LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES ISOSTÁTICOS

#### 5.5- DRENAJES

##### - Arquetas y pozos de registro

Una arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. Un pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

#### Forma y dimensiones

La solera estará constituida por hormigón moldeado "in situ" tipo HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, los anillos serán de hormigón armado prefabricado de Ø 1000 mm que reúnan las características necesarias para que la estanqueidad esté asegurada, cono superior asimétrico prefabricado de hormigón en masa.

La tapa será de fundición dúctil Ø 800 mm clase D-400, de la norma UNE EN 124. Para acceder a los pozos se dispondrán pates cada 30 cm, que serán de polipropileno con armadura de acero Ø 12 cada 30 cm, siendo su forma y dimensiones las que figuran en los planos de detalle.

#### Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.



En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Instrucción para la Recepción de Cementos.
  - Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
  - Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)
- Fábrica de ladrillo:
  - Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego.
  - Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
  - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
  - El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.
- Fundición para tapas y cercos:
  - UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

#### Ejecución

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

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

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

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

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

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.

#### Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:



4.1.14 *ud ARQUETA SUMIDERO: ARQUETA-SUMIDERO DE HORMIGÓN HM-20 EN DRENAJE LONGITUDINAL, CONSTRUIDA IN SITU DE DIMENSIONES INTERIORES 60 x 80 cm, ESPESOR DE PAREDES 15 cm, CON MARCO Y REJILLA DE FUNDICIÓN, INCLUSO EXCAVACIÓN Y RELLENO LATERAL COMPACTADO, COMPLETAMENTE TERMINADO.*

#### - Tuberías de drenaje

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen los colectores para la evacuación de aguas pluviales que será realizada con tubos de P.V.C. compacto tipo "Teja" UNE 53.332 de Ø315 mm y Ø400 mm, así como tuberías de hormigón armado prefabricado con unión de enchufe campana y junta de goma, clase 180, según Norma UNE 127010.

También se incluyen en esta unidad las conducciones tubulares de sección circular que constituyen la elevación del agua procedente de la red de drenaje del paso inferior, que será realizada con tubos de fundición dúctil PN10 y PN16 para reposición de servicios afectados.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, en adelante P.T.S.

#### Materiales

##### **Marcado**

- Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:
- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación, en su caso.

##### **Juntas**

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Las juntas a utilizar dependerán del material con que esté ejecutado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillo elástico, copa con anillo elástico, soldadura u otro sistema que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento.

Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75. Antes de aceptar el tipo de junta propuesto, la Dirección Técnica podrá ordenar ensayos de estanqueidad; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

##### **TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO**

Se fabricarán por procedimientos que garanticen una elevada compacidad del hormigón.

Para que el tubo esté clasificado como hormigón armado, deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales colocadas a intervalos regulares.
- Espiras helicoidales de paso regular 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción EHE, para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Técnica.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde de este. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras para el hormigón deberá ser al menos de dos centímetros.

La serie de clasificación es la expresada en la definición de la unidad correspondiente de acuerdo con lo definido en el P.T.S.

### **TUBOS DE PVC**

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en proporción no inferior al 96%, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes. Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las fijadas en la *Tabla 9.2* del P.T.S.

### **TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

La conducción será de fundición dúctil homologada, PN15, de marca homologada por la empresa concesionaria, de diámetro según el plano de distribución de la red de agua potable.

La conexión a la red de saneamiento deberá ser realizada por la empresa concesionaria o contratista homologado por la empresa concesionaria, definiéndose en su momento los materiales y tipo de conexión a ejecutar con redes existentes.

La conducción irá sobre una cama de arena de 10 centímetros. Se rellenará de arena hasta unos 10 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, el resto de la zanja se completará con zahorra compactada al 95% del Próctor Normal y no con materiales procedentes de excavación.

#### Ejecución

La manipulación de los tubos en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Cuando se considere oportuno sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica el procedimiento de descarga y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Para la apertura de la zanja se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar veinte centímetros sobre la abrirán perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores.

Una vez comprobada la rasante del fondo de la zanja, se procederá a la ejecución de la cama de asiento de material granular o de hormigón, según se indique en los planos, de las características, dosificación y compactación que en ellos figure.

Las tuberías de saneamiento irán colocadas según sección tipo indicada en los planos de detalle. Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros. Una vez situados en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente; si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello, y salvo orden en sentido contrario de la Dirección Técnica, se montarán los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

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

#### Control de calidad

### **DE LOS TUBOS**

De conformidad con lo establecido en el P.T.S., para los tubos de los materiales considerados, se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos: examen visual de los tubos y elementos de juntas comprobando dimensiones y espesores, ensayo de estanqueidad y ensayo de aplastamiento.



En el caso de los tubos de hormigón armado, se realizará también el ensayo de flexión longitudinal; y en el caso de los tubos de PVC los ensayos de comportamiento al calor, resistencia al impacto y resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo.

Para la realización de estos ensayos se formarán con los tubos lotes de 500 unidades, según su naturaleza, categoría y diámetro.

Si la Dirección Técnica lo considera oportuno, la realización de estos ensayos podrá sustituirse total o parcialmente, por la presentación de un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos del lote al que pertenecen los tubos.

Asimismo, este certificado podrá no ser exigido si el fabricante posee un sello de calidad oficialmente reconocido.

#### **DE LA TUBERÍA INSTALADA**

Se realizará una comprobación geométrica.

Se comprobará la perfecta alineación en planta de los tubos comprendidos entre pozos de registro consecutivos.

Altimétricamente la adaptación a la rasante proyectada será asimismo perfecta, siendo preceptiva la comprobación por parte de la Dirección Técnica de la nivelación de la totalidad de los tramos.

Comprobaciones que se efectuarán sobre los tubos, y en el caso de que éstos se dispongan sobre soleras de hormigón, se comprobará la nivelación de éstas.

Las tolerancias, si la Dirección Técnica no establece otras, son las siguientes: la diferencia entre las pendientes real y teórica de cada tubo, expresadas en tanto por uno, no será superior a dos milésimas, cuando la pendiente teórica sea igual o superior al cuatro por mil; si es inferior, el valor de la pendiente real estará comprendido entre la mitad y una vez y media el de la pendiente teórica.

Por otra parte, para evitar una acumulación de desviaciones del mismo signo que resulte excesiva, se establece que el valor absoluto de la diferencia entre el valor de la cota alcanzada en cualquier pozo de registro, o en puntos que se determinen cuya interdistancia no supere los cincuenta metros, y el valor de la cota teórica correspondiente expresado en centímetros, no será superior al de la pendiente teórica del tramo inmediato aguas abajo expresada en tanto por mil y en ningún caso la diferencia será superior a cinco centímetros.

#### **COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD**

Se realizará en los tramos que determine la Dirección Técnica. La prueba de un determinado tramo requiere que las juntas de los tubos están descubiertas, que el pozo situado en el extremo de aguas arriba del tramo a probar esté construido y que no se hayan ejecutado las acometidas.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y la entrada al pozo de aguas arriba.

A continuación, se llenarán completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y el pozo, comprobándose que no hay pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

#### **COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y DEL REMATE DE LAS OBRAS DE FÁBRICA**

Finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el correcto remate de las obras de fábrica y el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua por medio de las cámaras de descarga o por cualquier otro sistema.

#### **Medición y abono**

La tubería de saneamiento se abonará por metros lineales realmente ejecutados, incluyéndose la preparación de la superficie de asiento, cama y recubrimiento con arena de mina, la tubería, totalmente terminado, realizándose la medición sobre el eje de la tubería sin descontar los tramos ocupados por los accesorios.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:





402 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO D=200 cm. CLASE 60: TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE 2000 mm DE DIÁMETRO INTERIOR, CON JUNTA DE GOMA, CLASE 60, COLOCADO EN ZANJA BAJO TERRAPLÉN, SOBRE CAMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20.

602 ud BOQUILLA CAÑO D=200 mm: BOQUILLA PARA CAÑO D=2,00 m, FORMADA POR IMPOSTA DE 0,50 x 0,20 m, ALETAS DE GORMIGÓN HA-25 DE 0,30 m DE ESPESOR, CON TALUD 2/1, CIMIENTOS, SOLERA ENTRE ALETA DE ESPESOR 0,15 m, INCLUYENDO EXCAVACIÓN, ENCOFRADO, ACERO, HORMIGÓN EN CIMIENTOS Y ALZADOS, TERMINADO. S/PLANOS.

402.1 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO D=250 cm. CLASE 60: TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE 2500 mm DE DIÁMETRO INTERIOR, CON JUNTA DE GOMA, CLASE 60, COLOCADO EN ZANJA BAJO TERRAPLÉN, SOBRE CAMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20.

#### - **Cunetas de hormigón ejecutadas en obra**

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

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

#### MATERIALES

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

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

#### HORMIGÓN

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

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

#### OTROS MATERIALES

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

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

#### Ejecución

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.

#### PREPARACIÓN DEL LECHO DE ASIENTO

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

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos. Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).



## HORMIGONADO

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

## JUNTAS

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto. Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

### Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

4.1.6 m CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA PIE DE TERRAPLÉN Y GUARDA DE DESMONTE: CUNETA TRAPEZOIDAL DE  $H=0,5$  m, Y BASE 0,50 m, CON TALUDES 1/1, REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE ESPESOR 10 cm, INCLUSO COMPACTACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REGLADO Y p.p. DE ENCOFRADO, TERMINADA.

4.1.7 m CUNETA TRIANGULAR DE PIE DE DESMONTE: CUENTA TRIANGULAR DE  $h=0,25$  m CON TALUDES 1/6 Y 1/4, REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE ESPESOR 10 cm, INCLUSO COMPACTACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO Y EXTENDIDO, TERMINADA.

## - Geotextiles

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- Función de filtro en sistemas de drenaje.

### Materiales

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

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra. Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, "Geotextiles" de PG3, además por supuesto, de las indicadas en este artículo.

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

### Criterios mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e(\text{kN/m}) = RT(\text{kN/m}) \cdot e_r$$

Donde:

- RT = Resistencia a tracción (kN/m).
- $e_r$  = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno).

medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(kN/m)	RT(kN/m)	Rpd (mm)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	Separación
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	Filtro
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

e = RT· $e_r$  anteriormente definido.

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.
- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85.º) (geotextil como filtro en zanjas).
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascales ( $E_{v2} > 50$  MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.
- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75.º).
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascales ( $E_{v2} > 30$  MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascales ( $E_{v2} > 15$  MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores. En todo caso se exige además que:





- La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.
- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.
- En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego.
- En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.
- En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), según UNE EN ISO 12236 u otros que considere de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta serán:

Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:

- Capacidad de soporte (Ev2 en placa de carga, CBR, etc.).
- Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad, etc.).
- Espesor de las capas superiores.

Características del material que se dispone sobre el geotextil:

- Granulometría y peso unitario.
- Angulosidad.
- Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil.
- Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo.

Cargas que actuarán sobre el geotextil:

- En la fase de construcción:
  - Vertido.
  - Extendido.
  - Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria).
- En la fase de explotación:
  - Proximidad a la superficie del firme.
  - Presiones actuantes sobre el geotextil.

Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil.  
Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:

- Coste de reparación.
- Coste para el usuario.

#### CRITERIO DE RETENCIÓN

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

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

Siendo:

$dx$  = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

#### CRITERIO HIDRÁULICO

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



- a) Flujo unidireccional laminar:  $Kg > 10 Ks$   
b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento):  $Kg > 100 Ks$

#### CRITERIO DE DURABILIDAD

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad a realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 de este Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 de este Pliego.

#### Ejecución y colocación de los geotextiles

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.

#### COLOCACIÓN COMO CAPA SEPARADORA

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

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

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

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

#### COLOCACIÓN COMO FILTRO EN SISTEMA DE DRENAJE

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

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

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil. Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

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

#### LIMITACIONES DE EJECUCION

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

#### CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

#### Medición y abono

Los geotextiles que se empleen con funciones separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.



El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

680 m<sup>2</sup> LAM.GEO IMPERM. PRINCIPAL 500G/m<sup>2</sup>: LÁMINA DE GEOTEXTIL EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE PESO MÍNIMO 500 G /m<sup>2</sup>.

## 5.6- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### - Señalización vertical

Elementos formados por una placa o un panel vertical con símbolos o inscripciones y sustentados por un soporte. Su función puede ser regular el uso de una vía, advertir de peligros o informar de diversas circunstancias.

#### Ejecución

El hormigón que se utilice en las cimentaciones será del tipo HA-15/P/20/IIa y cumplirá las especificaciones que se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

Antes de la instalación de las señales el Contratista entregará a la Dirección Técnica documentación acreditativa de la certificación de su conformidad a norma, y de sus características técnicas. En caso contrario, el Contratista entregará un expediente realizado por un laboratorio oficial o acreditado, donde figuren las características tanto de los materiales empleados, como de las señales terminadas.

El replanteo preciso que de la señalización se realice antes de ser instalada, será sometido a la aprobación de la Dirección Técnica.

Durante la instalación se adoptarán las medidas precisas para que las señales no sufran deterioro alguno. Los elementos auxiliares de fijación han de ser de acero galvanizado.

#### Medición y abono

Los elementos de la señalización vertical se abonarán por unidades contabilizadas en obra. En el precio de cada uno de los tipos, además de la placa o panel y de los elementos de sustentación y anclaje, se consideran incluidas la cimentación y todas las actuaciones precisas para su completa instalación.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

701.0030 ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0070 ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0140 ud SEÑAL CUADRADA DE 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0320 ud BANDEROLA DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 8,00 M DE BRAZO Y/O HASTA 35 M<sup>2</sup> DE CARTEL I/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADA (SIN INCLUIR CARTEL).

701.0340 ud PÓRTICO DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 16,00 M DE LUZ Y HASTA 40 M<sup>2</sup> DE CARTEL I/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADO (SIN INCLUIR CARTEL).

701.0350 ud PÓRTICO DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 17,00 M DE LUZ Y HASTA 60 M<sup>2</sup> DE CARTEL I/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADO (SIN INCLUIR CARTEL).



#### - Señalización horizontal y marcas viales

Se definen como marcas viales aquellas líneas, palabras o símbolos que se disponen sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de las vías que sirven para regular el tráfico de vehículos y de peatones.

##### Materiales

Pinturas convencionales a emplear en marcas viales reflexivas.

Las pinturas serán blancas de dos componentes de larga duración.

Las pinturas que se utilicen en la ejecución de marcas viales reflexivas cumplirán lo especificado en el artículo 278 del PG-3/75, "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas".

##### Ejecución

Es condición indispensable para la ejecución de marcas viales sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Las marcas viales se aplicarán sobre las superficies rugosas que faciliten su adherencia, por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla.

En ningún caso se ejecutarán marcas viales sobre superficies de morteros u hormigones que presenten efluorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con efluorescencias que se deseen limpiar, aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%); y frotando, pasados cinco minutos con un cepillo de púas de acero; a continuación, se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a ejecutar marcas viales sobre superficies de mortero u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En todo caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al dos por ciento (2%) de cloruro de cinc, y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al tres por ciento (3%), las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo de secado.

Antes de la ejecución de las marcas viales, se efectuará su replanteo topográfico que deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Será de aplicación la norma 8.2 IC "Instrucción de carreteras. Marcas viales". La ejecución de marcas con pintura no podrá llevarse a cabo en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C).

La aplicación de material termoplástico en caliente podrá realizarse de forma manual o mediante máquina automática, usando los métodos de "spray" o de extrusión, sin que en ambos casos se sobrepasen los límites de temperatura fijados por el fabricante para dichas aplicaciones. La superficie producida será de textura y espesor uniforme y apreciablemente libre de rayas y burbujas. Siempre que no se especifique otra cosa por parte de la Dirección Técnica, el material que se aplique a mano tendrá un espesor mínimo de 3 mm y si se aplica automáticamente a "spray" el espesor mínimo será de 1,5 mm. El gasto de material oscilará entre 2,6 y 3,0 kg/m<sup>2</sup> cuando el espesor sea de 1,5 mm. No se aplicará material termoplástico en caliente cuando la temperatura de la calzada esté por debajo de diez grados centígrados. Para la aplicación del material termoplástico en frío de dos componentes habrán de seguirse fielmente las instrucciones del fabricante. Se aplicará con una llana, extendiendo el material por el interior de la zona que previamente ha sido delimitada con cinta adhesiva. La calzada estará perfectamente seca y su temperatura comprendida entre diez y treinta y cinco grados centígrados.



El gasto de material será aproximadamente de 2 kg/m<sup>2</sup> para un espesor de capa de 2 mm.

#### Medición y abono

Las marcas viales de ancho constante, tanto continuas como discontinuas se abonarán por metros lineales realmente pintados medidos en obra por su eje. Los estarcidos en cebreados, flechas, textos y otros símbolos se abonarán por metros cuadrados realmente pintados, medidos en el terreno.

En los precios correspondientes a las marcas viales se consideran comprendidos la preparación a la superficie a pintar, el material y los medios necesarios para su completa ejecución, incluidos los medios precisos para la señalización del tajo y la protección de las marcas ejecutadas.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*700.0070 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 10 CM DE ANCHO // PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).*

*700.0085 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 30 CM DE ANCHO // PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).*

*700.0090 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 40 CM DE ANCHO // PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).*

#### - **Barreras de seguridad, pretilos y barandas metálicas**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control. Los pretilos son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

#### Materiales

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

En el Documento Nº II – Planos constructivos, se fijan las características de las barreras de seguridad y pretilos, estableciendo la clase y nivel de contención de estas.

Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE.

#### Ejecución

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad o pretilos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretilos o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

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

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

En los pretilos se colocará una baranda metálica, de acuerdo con los planos, que estará constituida por elementos verticales situados cada tres metros de longitud, anclados al pretil de hormigón por cuatro pernos M24 y por una baranda de tubo de diámetro exterior 139,7 mm y 12,5 mm de espesor. Todos los pernos y elementos de unión serán zincados, según norma UNE 112-036-93.

#### Medición y abono

Las barreras de seguridad y pretilos 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 inicial y final de los extremos de las barreras pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

*703.0010 ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.*

*U17DB070 m BARRERA DE SEGURIDAD DE HORMIGÓN PREFABRICADO DOBLE, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN, TOTALMENTE TERMINADA.*

*U17DB055 m BARRERA DE SEGURIDAD SEMIRRÍGIDA TIPO BM SNA4/120B, DE ACERO LAMINADO Y GALVANIZADO EN CALIENTE, DE 3 MM. DE ESPESOR, CON POSTES METÁLICOS CADA 4 M., TIPO TUBULAR DE 1,50 M. DE LONGITUD, HINCADA CON P.P. DE POSTES, SEPARADORES, CAPTAFAROS Y JUEGO DE TORNILLERÍA, COLOCADA.*

*U17AI150 ud AMORTIGUADOR DE IMPACTO, SISTEMA GREAT (ARA) O SIMILAR, EN BIFURCACIONES O SALIDAS, TOTALMENTE INSTALADO*

*U17DB070B m BARRERA DE SEGURIDAD DE HORMIGÓN HA-25 EJECUTADA IN SITU, INSTALADA CON BARANDILLA METÁLICA S-275-JR GALVANIZADO, FORMADA POR TUBO HUECO LONGITUDINAL DE DIÁMETRO 60 MM Y MONTANTES DE TUBO HUECO DE DIÁMETRO 15 MM Y PLETINA 20X30 MM, SEGÚN PLANOS, ACABADO CON PINTURA OXIRON NEGRO MATE EN DOS MANOS PREVIA IMPRIMACIÓN CON MINIO ELECTROLÍTICO EN DOS MANOS, ANCLADA A BASE DE HORMIGÓN MEDIANTE PLETINA Y PERNOS DE FIJACIÓN.*

#### 5.7- OTRAS ACTUACIONES

##### - Operaciones de avance en voladizo

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

#### Ejecución

Se aplicará lo dispuesto en la Orden FOM/3818/2007, por la que se dictan Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

Las cimbras y la disposición de los apeos, se construirán según los planos de detalle elaborados por el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, si procede, estando calculada y firmada por un técnico competente.

La aprobación de la cimbra no supone conformidad con los cálculos resistentes de la misma, ya que la responsabilidad de estos últimos es exclusivo del Contratista.

Cuando se utilice el método de construcción por voladizos sucesivos mediante carro de avance, se deberán reglar cuidadosamente sus cotas antes del hormigonado de cada dovela, siguiendo las indicaciones del Director.

El carro deberá tener la suficiente rigidez para evitar el giro de la dovela que se está hormigonando con respecto a la zona ya construida, y la consiguiente fisuración en la junta.





#### Medición y abono

Autocimbra para tablero de puente o viaducto de carretera de 24 m vano de hasta 60 m, i/ proyecto, encofrado, preparación de la superficie de apoyo, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, pruebas de carga, maniobras de desplazamiento, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y nmontada.

Se abonará por metro lineal de tablero realmente ejecutado incluyendo los elementos de soporte, transporte, desplazamiento y retirada, así como el personal de maniobra y actividades complementarias.

*681.0040\_N AUTOCIMBRA PARA TABLERO DE PUENTE O VIADUCTO DE CARRETERA DE 24 M VANO DE HASTA 60 M, I/ PROYECTO, ENCOFRADO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, MANIOBRAS DE DESPLAZAMIENTO, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA. (M)*

#### - Aparatos de apoyo de neopreno zunchado

Los apoyos elastoméricos de neopreno serán zunchados y tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos. Los apoyos anclados dispondrán de los elementos de anclaje definidos en los Planos.

La posición precisa del dispositivo de apoyo será especificada por el Director de Obra, en base los Planos del proyecto.

#### Ejecución

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes de la Dirección de Obra.

Las dimensiones y colocación son las indicadas en los Planos. Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas, aceites, gasolinas, bencinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarlos. El banco de apoyo estará dotado de un dispositivo de drenaje.

Se necesitará la autorización escrita del Director de Obra antes de la colocación de las vigas y hormigonado de las losas.

El mortero de cemento para los recrecidos de los apoyos deberá ser M-450.

Sus dimensiones en planta serán las del aparato de apoyo con un sobrecancho de cinco centímetros (5 cm) por todas sus bandas.

Su altura será inferior a ocho centímetros (8 cm). En caso de ser necesario un espesor mayor se amarrará y zunchará o se tomarán medidas especiales que garanticen su buen comportamiento.

Las tolerancias de colocación de apoyos serán de un centímetro (1 cm) de planta y un centímetro (1 cm) en cota.

#### Medición y abono

Los aparatos de apoyo de neopreno zunchado, anclados o no, se medirán y abonarán por decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>), de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 para las siguientes unidades:

*692.0 – APOYO DE MATERIAL ELASMTOMÉRICO: APOYO DE MATERIAL ELASTOMÉRICO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUSO MORTERO.*

El precio hace referencia al espesor bruto de neopreno, e incluye el suministro de apoyo, preparación de la zona de asiento, colocación, nivelación y, en su caso, anclaje.

#### - Juntas de dilatación en tablero

Se definen como juntas de tablero los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos o de un tablero y un estribo, de forma que permiten movimientos relativos entre los mismos manteniendo una superficie lo más continua posible.

El Contratista notificará al Ingeniero Director de las obras, con suficiente antelación, la junta que se propone utilizar, aportando todos los datos que se le soliciten para la aceptación correspondiente.

No se colocará ninguna junta sin la aprobación definitiva del Ingeniero Director de las obras.

*Medición y abono*

Las juntas de tableros, definidas por sus límites de utilización, se abonarán por metros lineales (m) de junta colocada, medidos sobre planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, mortero, pinturas y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución. Se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para las unidades:

693 m JUNTA DE DILATACIÓN JNA-160 O EQUIVALENTE: JUNTA DE DILATACIÓN JNA O EQUIVALENTE.

### 5.8- PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Se ha considerado la siguiente partida alzada:

*-PA ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN, DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y A FINALIZACIÓN DE ESTAS.*

La Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3-IC establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

Sin embargo, la O.M. especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego, y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el Acta correspondiente si se ha dado o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden Ministerial, y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras en el Reglamento General de Contratación.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la O.M.

### 5.7- UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir.

Las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3/75 o, en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

*Ejecución*

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego o en el PG-3/75 su método de ejecución, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar.

Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente.

La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de 1 mes tras recibir la proposición del Contratista e indicando las modificaciones que deben introducirse.

En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra sobre el método a seguir en su realización.

En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

*Medición y abono*

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº I del presente proyecto.

Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

## PARTE 6ª.- MEDIO AMBIENTE

### 6.1-CONDICIONADO AMBIENTAL

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas o Licenciado en Ciencias Ambientales, directamente responsable en temas ambientales y procedimientos de restauración.

Serán también documentos contractuales las condiciones de la Resolución de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático, por la que se formula la DIA del estudio informativo “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al PK-151+00”, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, se formula declaración de impacto ambiental (DIA) del proyecto “Mejora del trazado y de la seguridad vial de la N-640, a su paso por Agolada, desde el PK-149+00 al PK-151+00”, así como las medidas preventivas y correctoras y el programa de vigilancia ambiental, recogidos en el Anejo de integración ambiental del Proyecto Constructivo.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido.

Asimismo, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

Se realiza un análisis del territorio para cada una de las variables ambientales que pudieran resultar afectadas, estableciendo una clasificación del territorio en zonas excluidas, restringidas y admisibles. La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra, parque de maquinaria y acopios se propone de acuerdo con la clasificación del territorio establecida, sobre terrenos apropiados.

En principio está previsto el empleo de materiales procedentes de las excavaciones, siendo además necesario material procedente de préstamos externos para la formación de terraplén y explanada. En este caso, y según los condicionantes de las declaraciones de impacto ambiental de aplicación, se utilizarán únicamente materiales procedentes de préstamos, canteras y graveras autorizadas y que cumplan lo previsto en la legislación vigente al respecto. Si resultaran necesarias nuevas zonas de préstamo, canteras, graveras o vertederos, se deberá realizar un estudio específico de su ubicación, no pudiéndose localizar sobre zonas excluidas, y deberán contar con sus correspondientes autorizaciones y proyectos de restauración.

### - Protección de la vegetación natural

Con objeto de minimizar el impacto sobre la vegetación natural presente en el entorno de actuación se establecen las siguientes medidas:

- De acuerdo con el inventario ambiental, las formaciones vegetales de mayor interés son las que se desarrollan en las márgenes de los cursos de agua atravesados por el trazado. Para garantizar su conservación se procederá a su jalonamiento antes del desbroce, evitando afecciones innecesarias. Se jalonarán igualmente las formaciones arbóreas de especies autóctonas localizadas en el entorno de actuación, fuera del límite de ocupación, para evitar su afección. En caso de considerarse necesario se colocarán protecciones individuales para aquellos ejemplares que se estime conveniente.
- Durante el replanteo se identificarán y marcarán, de forma clara y distinta, los árboles a proteger y los ejemplares a eliminar.
- Se informará a los trabajadores de la necesidad de conservación de la vegetación y del significado de la correspondiente señalización.
- Una vez efectuado el replanteo pero antes del desbroce se efectuará un inventario florístico de la zona jalonada para determinar las zonas con presencia de comunidades vegetales singulares, que servirá de patrón de referencia para el posterior seguimiento como medida general el desbroce se restringirá al límite de ocupación de las obras marcado por el jalonamiento temporal, respetando la vegetación existente que no se encuentre directamente afectada por la ejecución de la obra.
- Si durante el transcurso de la obra se localizara vegetación singular, no detectada en fase de proyecto, se protegerá de manera adicional mediante un cercado eficaz, colocado a cierta distancia y con unas dimensiones tales que asegure la salvaguarda tanto de la parte aérea como de las raíces. En el caso de ejemplares aislados se colocarán protectores individuales. En función de la relevancia de la especie localizada. En este sentido, será un técnico de medio ambiente el que decida las medidas que se podrían plantear en ese supuesto (trasplante, creación de un banco de semillas mediante la recolección de estas, estimulación de la regeneración natural mediante el aislamiento en alguna de sus localizaciones...) para poner en marcha métodos e instrumentos para su conservación.
- Se efectuarán riegos del sistema foliar de los ejemplares vegetales próximos a las obras que presenten acumulación de polvo.





- Las zonas de ocupación temporal, acopio de materiales, maquinaria de obra y otras instalaciones auxiliares se localizarán sobre terrenos carentes de vegetación de interés, alejados de los cursos de agua y de los enclaves en los que se han identificado hábitats naturales de interés.
- Para minimizar la afección sobre la vegetación del entorno, los caminos de acceso a la obra se han proyectado aprovechando al máximo la red de caminos existente y evitando, en lo posible, la apertura de nuevos accesos. De forma general durante las obras se adecuarán los caminos existentes para el paso de vehículos, realizando los desplazamientos a través de la superficie de explanación de la propia traza una vez desbrozada.
- A medida que finalicen los trabajos se efectuará la restauración de las superficies afectadas por las obras, minimizando el tiempo que las superficies alteradas se encuentran expuestas a procesos erosivos y de acuerdo con los criterios establecidos en el plan de integración paisajística definido en el Anejo de Integración Ambiental.
- Las principales medidas propuestas para la recuperación de las superficies afectadas son la descompactación del terreno, el aporte de tierra vegetal (reutilizando la tierra extraída) y la revegetación mediante plantación y/o siembra de la zona afectada. Toda revegetación se acompañará con riegos frecuentes durante las primeras semanas, para facilitar el enraizamiento, en caso de plantaciones, y el nacimiento de semillas, en las siembras.
- Las labores de mantenimiento de cunetas y sistemas de drenaje se realizarán por medios mecánicos, evitando el empleo de herbicidas.

#### - **Protección y prevención contra incendios**

Para evitar la generación de incendios por causas imputables a los trabajos se define un plan de prevención y extinción de incendios específico para la obra, incluido en el Anejo de Integración Ambiental, en el que se establece una serie de normas de actuación a tener en cuenta por todo el personal integrante de las obras, y que deberá ser desarrollado en el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Entre las medidas propuestas destacan:

- Se tendrá especial consideración de las actividades potencialmente peligrosas tales como desbroces y soldaduras.

- De forma general se prohíbe la realización de quemas de vegetación desbrozada o de cualquier otro material en el emplazamiento, salvo que cuenten con el visto bueno de la Dirección Ambiental de Obra y, en todo caso, con los correspondientes permisos de quema del organismo competente.
- De forma expresa se prohíbe el encendido de fuegos durante la época estival.
- Durante los trabajos será obligatorio la presencia de dispositivos de extinción a pie de obra, como camiones cuba, extintores,...
- Al inicio de los trabajos se establecerá un procedimiento escrito en el que se detallen las prácticas, prohibiciones, deberes y señalización en la obra, que permita disminuir el riesgo o mejorar el comportamiento personal durante este tipo de accidentes.
- Todo el personal participante en la obra deberá tener conocimiento del manejo de los dispositivos extintores y del plan de prevención y extinción.
- El almacenaje de los materiales combustibles se realizará en lugares aislados, señalizados y bien ventilados.
- Se establece la prohibición de fumar en las inmediaciones de los acopios de materiales inflamables o combustibles.

#### - **Protección del sistema hidrológico y de la calidad del agua**

Una afección frecuente durante la construcción de una vía es la que se produce sobre la morfología del cauce, que se ve afectado por la construcción de barreras artificiales como puedan ser las obras de drenaje transversal o las pilas de los viaductos.

Como se describe en el Anejo de Integración ambiental, se han proyectado viaductos para el cruce de los principales cursos de agua interceptados por el trazado.

En el diseño de los viaductos se han tenido en cuenta los valores ambientales asociados a los cursos de agua atravesados por el trazado, evitando la colocación de apoyos dentro del cauce, definido por la máxima crecida ordinaria.

En este sentido, tanto las pilas como los estribos de todos los viaductos se sitúan a más de 5 metros del cauce, fuera de la zona de servidumbre.



Por otra parte, para garantizar la continuidad de la red fluvial, y según se justifica en el Anejo nº 12 Drenaje, se han dispuesto tantos pasos de agua como vaguadas tiene el terreno, dimensionados adecuadamente para evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En lo posible, las obras de drenaje se han proyectado de forma que no varíen el cauce del curso afectado.

Además, de forma previa al inicio de los trabajos se realizará un análisis de la calidad de las aguas superficiales, que se repetirán con una periodicidad mensual mientras duren los trabajos de movimiento de tierras y estructuras.

#### - Derrames accidentales

Para evitar impactos no deseables derivados de un derrame accidental de sustancias peligrosas se proponen las siguientes medidas:

- Colocación de bandejas, geotextiles o plásticos, según la actividad a desarrollar y el emplazamiento en que se localice, debajo de los grupos electrógenos.
- Los tanques de almacenamiento de combustible dispondrán de una bandeja o cubeto con capacidad suficiente para contener un posible derrame, y no se situarán próximas a zonas sensibles como entorno de cauces, redes de saneamiento, etc.
- Colocación de barreras de retención de sedimentos, que impidan que un vertido accidental de cualquier tipo de residuo alcance el cauce.
- Localización de las instalaciones de almacenamiento fuera de áreas permeables donde fugas accidentales puedan afectar a las aguas subterráneas.
- Impermeabilización de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
- Almacenamiento de productos químicos y/o peligrosos en recintos estancos. La zona de almacenamiento de residuos peligrosos estará impermeabilizada y techada. Los residuos se almacenarán hasta su retirada por gestor en contenedores adecuados a su tipología, debidamente identificados y etiquetados, no superando los 6 meses de almacenamiento, conforme a la normativa vigente.
- Colocación de carteles en la zona de instalaciones y áreas de acopio indicando las medidas a adoptar en caso de vertido accidental.

#### - Protección faunística

Para asegurar una adecuada protección de la fauna amenazada, de forma previa al inicio de las obras un equipo especializado efectuará una inspección visual de toda la superficie afectada, se establecen además las siguientes medidas para minimizar la afección sobre la fauna:

- Pasos de fauna, específicos o multifuncionales, y adecuación del drenaje transversal de la vía.
- Adecuación de elementos del drenaje longitudinal para favorecer la salida de animales que puedan quedar atrapados en ellos.
- Se evitará la realización de las labores de despeje y desbroce de vegetación en el periodo de cría de la mayoría de las especies de fauna presentes en el entorno (en general de marzo a junio), prestando especial atención a las márgenes fluviales.
- En caso de resultar necesaria la realización de cortes, desvíos provisionales u otras actuaciones en los cauces, se programarán las obras en función del calendario biológico de las especies fluviales.
- Las instalaciones auxiliares de obra se ubicarán lejos de las áreas de anidamiento y se minimizará en la medida de lo posible la apertura de nuevos caminos.
- Las voladuras previstas para la ejecución de las obras se efectuarán fuera de las horas de mayor actividad de las aves (amanecer y atardecer) y, en cualquier caso fuera del periodo reproductivo (de febrero a julio).
- Se adoptarán las mejores tecnologías disponibles (MDT) para disminuir la generación de ruido en las voladuras y en el movimiento de maquinaria en las áreas especialmente sensibles para la fauna.
- En coordinación con la Consejería de Medio Rural de la Xunta de Galicia se programarán las actividades de obra (desbroces, cortas, voladuras, etc.) de manera que se evite producir daños o molestias a la fauna en sus periodos de cría o nidificación.



#### - **Contaminación atmosférica**

Durante la fase de obras se generará un incremento significativo de partículas en suspensión y polvo atmosférico consecuencia de los movimientos de tierras, el trasiego de maquinaria, etc. Para minimizar este efecto se aplicarán las siguientes medidas:

- Se realizarán riegos periódicos con agua no potable mediante camión cisterna o cuba, en toda la traza, caminos de acceso, instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, préstamos y vertederos, con especial énfasis en aquellas áreas con mayor tráfico de camiones y maquinaria, y en aquellas zonas que por su ubicación o características sean susceptibles de generar sólidos en suspensión a causa de las obras. La periodicidad de los riegos se adaptará a las condiciones meteorológicas y del sustrato que se registren en cada momento.
- Se prohíbe la quema de residuos, material excedente, restos vegetales o cualquier resto procedente de la ejecución de las obras, salvo autorización expresa del órgano competente en el caso de restos vegetales.
- Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados, mediante toldo o cualquier otro sistema funcional.
- Se limpiarán los accesos a las vías principales, de forma que permanezcan libres de polvo y barro.
- Para reducir las emisiones de sustancias contaminantes por la maquinaria en la ejecución de las obras, se procederá al control del perfecto estado de los motores y se revisarán los vehículos para ver si han pasado la correspondiente Inspección Técnica de Vehículos.

#### - **Protección contra el ruido y las vibraciones**

Para minimizar la afección debida al incremento del ruido en fase de construcción se establecen las siguientes medidas:

- De forma general los trabajos se realizarán en horario diurno. En caso de resultar necesario la ejecución de trabajos nocturnos, éstos deberán contar con autorización expresa de Dirección de Obra y se efectuarán de forma que garanticen en todo momento el cumplimiento de los niveles sonoros máximos permitidos en la normativa de aplicación.

- Se controlarán las emisiones acústicas de la maquinaria, mediante revisión y control del certificado ITV de la maquinaria, procediendo a la paralización o sustitución de la que supere los umbrales admisibles. Además, se exigirá una inspección previa de la maquinaria para garantizar el correcto estado de los motores.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra y se mantendrán los motores apagados durante pausas prolongadas.
- Se llevarán a cabo mediciones de los niveles sonoros en el entorno de los núcleos habitados para verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

Para reducir el impacto por vibraciones se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las voladuras se ejecutarán conforme a la norma UNE 22-381-93 (Control de vibraciones producidas por voladuras), a fin de garantizar el cumplimiento de los límites previstos en la misma.
- Se reducirá la carga operante en las voladuras mediante la reducción del diámetro de perforación de los barrenos y/o de la altura de banco en la excavación. Cuando por causas operativas no sea posible ninguna de estas medidas, se procederá al seccionado de cargas dentro de un barreno, haciéndolas detonar en distintos tiempos mediante el empleo de detonadores secuenciadores. En este caso, se ajustará la secuenciación a las frecuencias predominantes del terreno.
- Se crearán o se aprovecharán pantallas o discontinuidades entre el macizo rocoso donde se realice la voladura y la zona o estructura a proteger.

#### - **Protección del patrimonio cultural**

Para evitar afecciones sobre los elementos culturales detectados se plantean las siguientes medidas:

- De forma previa al inicio de los trabajos se procederá a su balizado y señalización, que será periódicamente revisado para garantizar que cumple su función.
- No se realizarán acopios de materiales en la zona de protección de los elementos culturales, ni se abrirán nuevos caminos en las zonas próximas a los elementos culturales presentes en la zona de estudio.
- Si durante la ejecución de los trabajos se produjese algún hallazgo se paralizará la obra y se pondrá en conocimiento de la administración competente, quien procederá a su retirada o documentación.





#### - Integración paisajística

Con el fin de minimizar la afección que la implantación de la nueva infraestructura ocasionará sobre el paisaje se incorporan las siguientes medidas:

- En la definición del trazado se ha buscado su máxima adecuación a las curvas de nivel, minimizando al mismo tiempo la generación de excedentes de excavación.
- El diseño de viaductos se ha realizado buscando la máxima integración estética posible.
- En el diseño de taludes se ha primado el redondeo de aristas y la reducción de pendientes. Se prevé además su restauración morfológica hacia formas suaves y redondeadas, eliminando aristas y perfiles rectilíneos.
- Se efectuará el balizamiento del área de actuación para restringir la afección al área directamente afectada por las obras.
- Se evitará el refinado excesivo de la superficie resultante para favorecer su posterior colonización vegetal.
- En el acabado de taludes se evitarán formas verticales acanaladas paralelas, producidas por los dientes de las palas de las máquinas excavadoras, ya que favorecen la escorrentía y la aparición de formas erosivas.
- En los desmontes excavados en roca se dejarán formas irregulares que muestren morfologías similares a las existentes en el terreno natural.
- Se procederá al vallado o delimitación de la zona propuesta para la ubicación de los materiales e instalaciones auxiliares, con el fin de concentrar el impacto visual en un punto y evitar que la afección se disperse. Al término de la obra los restos de escombros generados serán llevados a vertedero autorizado y la maquinaria y otros materiales serán también retirados en su totalidad. Se llevará a cabo la restitución del terreno ocupado, de tal modo que las condiciones naturales de la superficie resultante no difieran de las anteriores a la obra.
- Las instalaciones necesarias para el desarrollo de las obras tienen un carácter provisional, por lo que una vez finalizadas las obras se procederá a su desmantelamiento y al acondicionamiento del terreno, de tal modo que no se cause impactos visuales negativos.

- Se efectuará la restauración de todas las superficies alteradas por las obras, mediante acondicionamiento morfológico, extendido de tierra vegetal, siembras y/o plantaciones, según se define en el plan de restauración incluido en el Anejo de integración ambiental.

#### - Gestión de residuos

Se llevará a cabo una correcta gestión de los residuos generados en las obras. Se minimizará la producción de residuos, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los sobrantes de tierra serán depositados en vertederos autorizados. No se crearán escombreras ni se abandonarán residuos de cualquier naturaleza en la zona de obra o en sus proximidades. Todos los residuos generados y sobrantes de obra serán retirados y gestionados según su naturaleza y conforme a lo establecido en la normativa de aplicación.

Se acondicionará un punto limpio en la zona de instalaciones de obra para almacenamiento temporal de los residuos, hasta su reutilización en la propia obra o su retirada por gestor autorizado. El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a su naturaleza y al riesgo de los mismos.

#### 6.2-MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

##### - Jalonamiento de protección

Consiste en la delimitación temporal del área de ocupación del trazado y de los elementos auxiliares de forma previa al desbroce, restringiendo el movimiento de maquinaria a las zonas destinadas a tal efecto. Se dispondrá siguiendo el límite de expropiación del trazado y reposiciones de servidumbres, así como el límite de las áreas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, vertederos, instalaciones y caminos de acceso.

La zona acotada se limitará a la franja de ocupación de la explanación de la traza con el fin de dañar lo menos posible a la vegetación adyacente y se respetarán los ejemplares arbóreos y arbustivos localizados fuera del ámbito directo de ocupación.

- **Zona de mantenimiento de maquinaria**

Dentro de la zona de instalaciones auxiliares se acondicionará un área específica para las operaciones de mantenimiento de maquinaria. Este recinto contará con superficie impermeabilizada mediante hormigón y cuneta perimetral, evitando que los posibles residuos salgan del recinto acondicionado.

La pendiente estará orientada de forma que el posible vertido vaya dirigido a un punto donde se puede acumular y posteriormente recoger.

Los residuos generados se gestionarán de forma independiente conforme a su naturaleza.

- **Tierra vegetal**

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y extendido de la tierra vegetal sobre los taludes de la explanación y cuantas superficies se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno. La ejecución de la unidad incluye:

- Extracción selectiva y acopio de la tierra vegetal existente en la obra.
- Preparación del terreno
- Aportación a la obra de la tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de tierra vegetal

Al inicio de las obras se efectuará la retirada selectiva de la tierra vegetal presente en la zona de explanación de la traza, que será acopiada y conservada en buenas condiciones para su reutilización en la restauración de los terrenos alterados por la ejecución de la autovía.

- **Hidrosiembras**

La hidrosiembra consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de aguas, semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc).

Se aplicarán sobre las superficies de los taludes de terraplén y en los desmontes acabados en tierra, según los criterios que se indican más adelante.

**Zonas de actuación y aplicación**

Las superficies más problemáticas del proyecto son los taludes, debido a que su visualización puede realizarse a mayor distancia que otras zonas de la obra, y que a priori presentan más dificultades para el establecimiento de una cubierta vegetal, y por supuesto, son las más expuestas a sufrir fenómenos de erosión. En el presente proyecto se hidrosembrarán las siguientes superficies a revegetar:

- Terraplenes.
- Desmontes (excepto desmontes en roca).

Los trabajos de hidrosiembra consistirán en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales y equipo necesario, incluido el tratamiento del terreno, regularización de cárcavas que se hayan podido producir, entre la finalización de la obra civil y la realización de la hidrosiembra.

La hidrosiembra es una técnica que, como su propio nombre indica, utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.

Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes o superficies subhorizontales) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo.

Esta máquina proyecta la mezcla a presión sobre el terreno y permite realizar siembras a más de 150 m de distancia, pudiendo salvar alturas de taludes importantes que dependen, lógicamente, de la potencia de la bomba que lleva acoplada la máquina. Los sistemas de agitación, por otra parte, garantizan una mezcla homogénea de los diferentes productos aplicados.

Las hidrosiembras se ejecutarán conforme a las prescripciones que se señalan a continuación:

- Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento incorporar el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador.



Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes (3/4) de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez (10) minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.

Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros y entonces añadir el producto estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

- Colocación de la hidrosembradora en forma conveniente con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo.

Esta misma precaución debe tomarse cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

La aplicación de la técnica se hará en dos pasadas, debiendo llevarse a cabo en aquellos momentos en que exista seguridad de que no se producirán lluvias en al menos 24 horas.

De forma previa a la hidrosiembra se aplicará con laboreo en los 20 cm superiores del perfil del suelo un abono de liberación lenta, a razón de 30 g/m<sup>2</sup>.

En la primera pasada de la hidrosiembra se aplicará la mezcla de semillas, a razón de 30 g/m<sup>2</sup>, con 30 g/m<sup>2</sup> de fertilizante (16-25-12, de liberación lenta); 100 g/m<sup>2</sup> de mulch (fibra de aliso esterilizada); 30 g/m<sup>2</sup> de fijadores o estabilizadores de suelos (tipo MARLOC, Tamarori 56 o similar); 15 g de compuesto orgánico (TIPO Bigor – Humus), y 10 g de compuesto de microorganismos latentes y otros (tipo BIOSTAC).

Si bien este último puede sustituirse por 12 cc de compuesto tipo Bigor especial y 0'12 cc de enzimas y bacterias del tipo Nitrobacter. En la segunda pasada, realizada inmediatamente después de la primera, se aplicarán exclusivamente 50 g/m<sup>2</sup> de mulch y 10 g/m<sup>2</sup> de estabilizador, con el fin de tapar la mezcla de semillas y ayudar a evitar su arrastre por el agua de lluvia.

A la primavera siguiente de efectuar la hidrosiembra, y siempre que se estime necesario, se proyectará un fertilizante complejo de liberación lenta, a razón de 50 g/m<sup>2</sup>.

A continuación, se presentan las dosis finales de los diferentes materiales aplicados en las diferentes etapas del proceso de hidrosiembra:

El orden de llenado del tanque deberá ser el que sigue:

1ª pasada:

- 1º.- 70 % del agua.
- 2º.- Mezclas de semillas.
- 3º.- Fertilizante.
- 4º.- Compuesto orgánico tipo Bigor – Humus.
- 5º.- Compuesto tipo BIOSTAC
- 6º.- Mulch.
- 7º.- Estabilizador-fijador.
- 8º.- 30 % de agua restante.

2ª pasada:

- 1º.- 70 % del agua.
- 2º.- Mulch.
- 3º.- Estabilizador-fijador.
- 4º.- 30 % de agua restante.





Se definirá el momento de hidrosiembra y plantación cuando se prevea ausencia de fuertes precipitaciones. En cualquier caso, las mejores épocas para realizar las hidrosiembras coincidirán con los comienzos de la primavera y finales del otoño (marzo y octubre son los meses más indicados para abordar estas labores de hidrosiembra)

#### Medición y abono

Se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados y se abonará al siguiente precio incluido en los Cuadros de Precios del Proyecto de Construcción:

*Unidad 801.0070: "m<sup>2</sup> Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas i/ preparación de la superficie, abonado y mantenimiento".*

#### - Prospección faunística

Para asegurar una adecuada protección de la fauna amenazada, de forma previa al comienzo de las obras un equipo especializado efectuará una inspección visual de toda la superficie afectada, incluyendo instalaciones auxiliares, zonas de préstamo, vertederos y caminos de acceso, con objeto de detectar la presencia de ejemplares de especies protegidas con dificultad de movimiento (nidadas, camadas o puestas) que puedan ser afectadas por las obras. En caso de detectarse su presencia deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con la autoridad competente de la Xunta de Galicia.

#### - Pantallas acústicas

Se define como la medida de protección para minimizar el ruido generado por el tránsito de vehículos en zonas próximas a poblaciones o áreas habitadas.

Las pantallas fonoabsorbentes están constituidas por pantallas metálicas de altura variable y tienen propiedades de atenuación del ruido, de categoría B3, según la norma UNE EN 1793-2:1988. En el siguiente cuadro se muestra la situación y dimensiones de las pantallas acústicas necesarias, a partir del estudio acústico efectuado.

#### - Plantaciones

Se entiende por plantaciones el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de especies vegetales con un cierto desarrollo procedentes de vivero. Se incluyen en esta unidad el suministro de planta a la obra, la plantación, el acondicionamiento del alcorque, tutorado, abonado, primer riego y los trabajos de conservación y mantenimiento posterior, durante el periodo de garantía de la plantación.

Apertura y conformación de hoyos:

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

Las dimensiones de los hoyos de plantación se encuentran en la tabla siguiente: En cualquier caso, el hoyo de plantación debe ser como mínimo 15 cm más ancho que la anchura de las raíces y al menos 15 cm más profundo. En todos los hoyos, la apertura debe realizarse de forma manual, bien con azada, pala, o ahoyador, soportado por una o dos personas.

Se actuará conforme a lo establecido en el anejo de impacto ambiental.

#### Medición y abono

*Ud PLANTACIÓN DE BARRERA VEGETAL SOBRE OBRAS DE DRENAJE CON DENSIDAD LINEAL DE 0.50 m DE DISTANCIA AL TRESBOLILLO CON SALIX ATROCINEREA, SALIX ALBA Y CORYLUS AVELLANA, EN IGUAL PROPORCIÓN, INCLUI SO SUMINISTRO, APERTURA DE HOYOS, ABONADO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO.*

*Ud ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.*

*Ud PLANTACIÓN SOBRE TALUDES DE TERRAPLÉN CON LAS SIGUIENTES ESPECIES: RETAMA SPHAEROCARPA, CYTISUS SCOPARIUS, SALVIA LAVANDULIFOLIA, SANTOLINA ROSMARINIFOLIA Y TEUCRIUM CAPITATUM A UNA DENSIDAD DE 1UD/7M<sup>2</sup> Y EN IGUAL PROPORCIÓN, INCLUI SO SUMINISTRO, APERTURA DE HOYOS, ABONADO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO.*

## PARTE 7ª.- GARANTÍA Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 7.1-INTRODUCCIÓN

La garantía de calidad comprende el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas que se realizarán para proveer de la mejor calidad posible al presente proyecto. Se intentará obtener esta garantía en todos los componentes que lo constituyen, así como las instalaciones, que se realizarán de acuerdo al contrato, el pliego, la normativa vigente y las especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye la realización de controles de calidad de acuerdo a los requisitos establecidos.

El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### 7.2-PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DE CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

#### ▪ ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

#### ▪ PROCEDIMIENTOS

Las actividades de construcción, inspección y ensayo se ejecutarán conforme a lo establecido en el presente proyecto.

Para ello se indicarán las instrucciones de trabajo, los procedimientos, planos e infografía necesaria que desarrollen todos los aspectos contemplados en el documento N°2 PLANOS y en el documento N° 3 *PLIEGO*, de la mejor manera posible. El programa citado anteriormente deberá contener en el mismo, los aquí indicados.

Además, todo procedimiento, plano o instrucción necesaria para el control de calidad deberá de someterse a la aprobación del Director de Obra con suficiente antelación al comienzo de las obras.

#### ▪ MATERIALES

Correrá por cuenta del Contratista adjudicatario del presente proyecto la evaluación y selección de proveedores de materiales. Previamente al comienzo de las obras, deberá quedar reflejada en un documento y la relación de la calidad de los proveedores escogidos por el mismo, así como la aprobación por parte del Director de Obra.

Como parte de esta documentación, que se entregará por cada material o equipo empleado en la obra, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: plano de equipo, plano de detalle, documentación complementaria para la determinación por parte del Director de Obra, los materiales que conforman cada elemento del equipo, la normativa en vigor, el procedimiento de construcción, ...

Será fundamental recoger las normativas y el reglamento para las pruebas de recepción, justificando cuales de ellas deberán realizarse en banco y cuales en obra.

La inspección de recepción consistirá en la comprobación de que el material contiene los requisitos establecidos y fijados en el proyecto, para tal fin se emitirá un informe de inspección.

#### ▪ ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El programa de garantía de calidad contará y describirá la relación de los procedimientos e instrucciones necesarias para el cumplimiento de lo establecido para el transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y maquinaria de obra.



#### ▪ **PROCEDIMIENTOS ESPECIALES**

Los procedimientos especiales como soldaduras, ensayos o pruebas deberán ser realizados por personal cualificado y formado para dicho fin. El Contratista se encargará de dicho personal, utilizando los procedimientos homologados conforme a lo establecido en la normativa vigente. En el programa de control de calidad se designarán los medios para garantizar y documentar estos requisitos.

#### ▪ **DOCUMENTACIÓN**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

### **7.3-PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de soldaduras.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:
  - Descripción y objeto del plan.
  - Códigos y normas aplicables.
  - Materiales a utilizar.
  - Planos de construcción.
  - Procedimientos de construcción.
  - Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
  - Proveedores y subcontratistas.

- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencias de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

### **7.4- ABONO DE LOS COSTES DE GARANTÍA DE CALIDAD**

Los costes ocasionados al Contratista debido a la obligación de cumplir el Pliego de Prescripciones Particulares son a cuenta de este y estarán incluidos en los precios de proyecto.

Además, salvo que se justifique lo contrario, todas las pruebas y ensayos para el cumplimiento del presente pliego, en lo referido al control de calidad serán por cuenta del Contratista.

### **7.5- EXIGENCIAS EN EL CONTROL DE CALIDAD**

Como se ha visto anteriormente, en las diferentes partes del Pliego se ha descrito y justificado los diferentes ensayos y pruebas que se deben realizar para el control de calidad, durante la ejecución de las obras. El Director de las Obras puede proponer pruebas o ensayos bajo su criterio de obligado cumplimiento.

El número de ensayos y pruebas a realizar será el mínimo establecido. En aquellos casos en que se expresen criterios como la frecuencia, se deberá tomar el criterio que sea más exigente. Los ensayos están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra.





## PARTE 8ª.- VARIOS

### 8.1- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Las disposiciones legales a cumplir en materia de gestión de residuos son las siguientes:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la MAM/304/2002.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Lista Europea de Residuos (LER) de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos.
- Directiva 75/442/CEE sobre residuos.
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de embalses.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

#### - Medidas para la reducción y prevención de los residuos en obra

Son tan importantes como las medidas de gestión de residuos producidos en obra son las medidas encaminadas a reducir o evitar en lo posible la generación de residuos.

Una minimización de los residuos generados se entiende como el conjunto de acciones organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir la cantidad y/o peligrosidad de los residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos en el origen. Así pues, es imprescindible que la primera acción asociada a la gestión de los residuos sea intentar reducir el volumen de residuos en el emplazamiento donde se generan. Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

La dirección de obra podrá variar o modificar la frecuencia y el número de ensayos a realizar, siempre y cuando busque unas mejores condiciones en cuanto al control de calidad. El Contratista podrá ser requerido para la realización de controles de calidad no previstos en este Pliego por parte del Director de Obra. Todos aquellos ensayos adicionales, no justificados en el proyecto serán a costa del Contratista, cuando su coste no supere el 1% del presupuesto de ejecución total de la obra, incluyendo las ampliaciones, si las hubiese.

### 7.6- PAPEL DEL DIRECTOR DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista de este.

El Contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará facilidades para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta del Promotor si como consecuencia de estos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados por la Dirección de Obra.



El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores más adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

#### - Operaciones de gestión de residuos

Las operaciones de gestión propuestas para cada tipo de residuo generado serán valorización, reutilización, reciclaje, eliminación o tratamiento especial.

**Valorización:** dar valor a los elementos y materiales de los residuos de construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que se produzca mala práctica de eliminación mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen.

**Reutilización:** es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas o nulas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto.

En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

**Reciclaje:** es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de construcción y demolición determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos (hormigones y obras de fábrica principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

**Eliminación:** los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Si los residuos están formados por materiales inertes se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que no alteren el paisaje. Si los residuos son peligrosos han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

#### - Medidas para la separación de residuos en obra

El objetivo es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas durante la ejecución de esta obra. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

#### **Puntos limpios:**

Los puntos limpios son espacios dentro de la obra diseñados acorde con los objetivos de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes, que permita la valoración y el reciclaje posterior de los residuos allí almacenados. Se entiende por puntos limpios aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares, situados en un lugar concreto de la obra que permite tener a los residuos controlados y delimitados, evitando así que sean peligrosos para la salud de los trabajadores y vecinos, y para el medio ambiente.

Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con el gestor autorizado con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.) para que no se acumulen dichos residuos y contarán con una señalización propia.



La recogida periódica será establecida en función del tipo de residuos, su peligrosidad, su capacidad de almacenamiento, etc. siempre cumpliendo la normativa legal existente en relación a la acumulación de residuos peligrosos (bajo ningún concepto más de seis meses). La posible generación de lixiviados por los residuos peligrosos y no peligrosos será recogida en los propios contenedores de residuos, así como por los cubetos de retención de hormigón, creados en la obra para evitar fugas de lixiviados y vertidos accidentales en el perímetro del punto limpio.

Las zonas de influencia de los residuos peligrosos y no peligrosos abarcan el conjunto de la obra en actividad.

En cada una se señalan puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, o al término de la obra, se procederá a desalojar la zona de contenedores y elementos accesorios (techados, barandillas, etc.) y se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

#### *Residuos no peligrosos*

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, distintos según el tipo de desecho algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de residuo.

Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). La recogida de los residuos acumulados en los puntos de recogida y su traslado a los puntos limpios corre a cargo de personal y medios específicos para esta tarea (servicio de recogida).

El correcto funcionamiento de este sistema incluye una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada y una posterior restauración del entorno.

#### *Residuos peligrosos*

Previamente se debe analizar la generación de residuos peligrosos y no peligrosos en la obra, sobre todo en relación a su naturaleza, características de peligrosidad, posibles daños, afecciones a la naturaleza y al entorno,

estudio de contenedores y formas de almacenamiento, sistema de recogida, gestores homologados, ubicación de los puntos limpios, etc.

Debido a la naturaleza de los residuos peligrosos, se dedicará especial atención a la gestión de estos, ya que, de modo contrario, es posible que una gestión inadecuada ocasione daños al medio ambiente y a los trabajadores, y molestias a los vecinos.

#### **Contenedores:**

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco móviles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Además de ello, los trabajadores de la obra recibirán charlas informativas que aseguren su conocimiento en la gestión de residuos, diferenciación de los contenedores, formas de almacenamiento y segregación de cada residuo, etc.

Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que la Ley 10/98 de Residuos obliga a los productores de este tipo de residuos a separarlos en origen, envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria.

Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.





Las etiquetas deben contener:

- Tipo de residuos
- Nombre del productor
- Código de identificación
- Fecha de envasado
- Pictograma que indique las características físico-químicas, toxicológicas y efectos específicos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Las distintas clases de residuos peligrosos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- Aceites usados
- Líquidos hidráulicos
- Envases contaminados
- Absorbentes, materiales de filtración o ropas protectoras contaminadas.
- Filtros de aceite
- Disolventes
- Desengrasantes
- Refrigerantes y anticongelantes
- Tierra y piedras contaminadas
- Baterías
- Tóner de impresoras
- Trapos de limpieza contaminados

En el caso de los residuos peligrosos, su almacenamiento no podrá excederse por un período superior a seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad. Las distintas clases de residuos peligrosos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- Aceites usados
- Líquidos hidráulicos
- Envases contaminados
- Absorbentes, materiales de filtración o ropas protectoras contaminadas
- Filtros de aceite
- Disolventes
- Desengrasantes
- Refrigerantes y anticongelantes
- Tierra y piedras contaminadas
- Baterías
- Tóner de impresoras

- Trapos de limpieza contaminados

En el caso de los residuos peligrosos, su almacenamiento no podrá excederse por un período superior a seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.