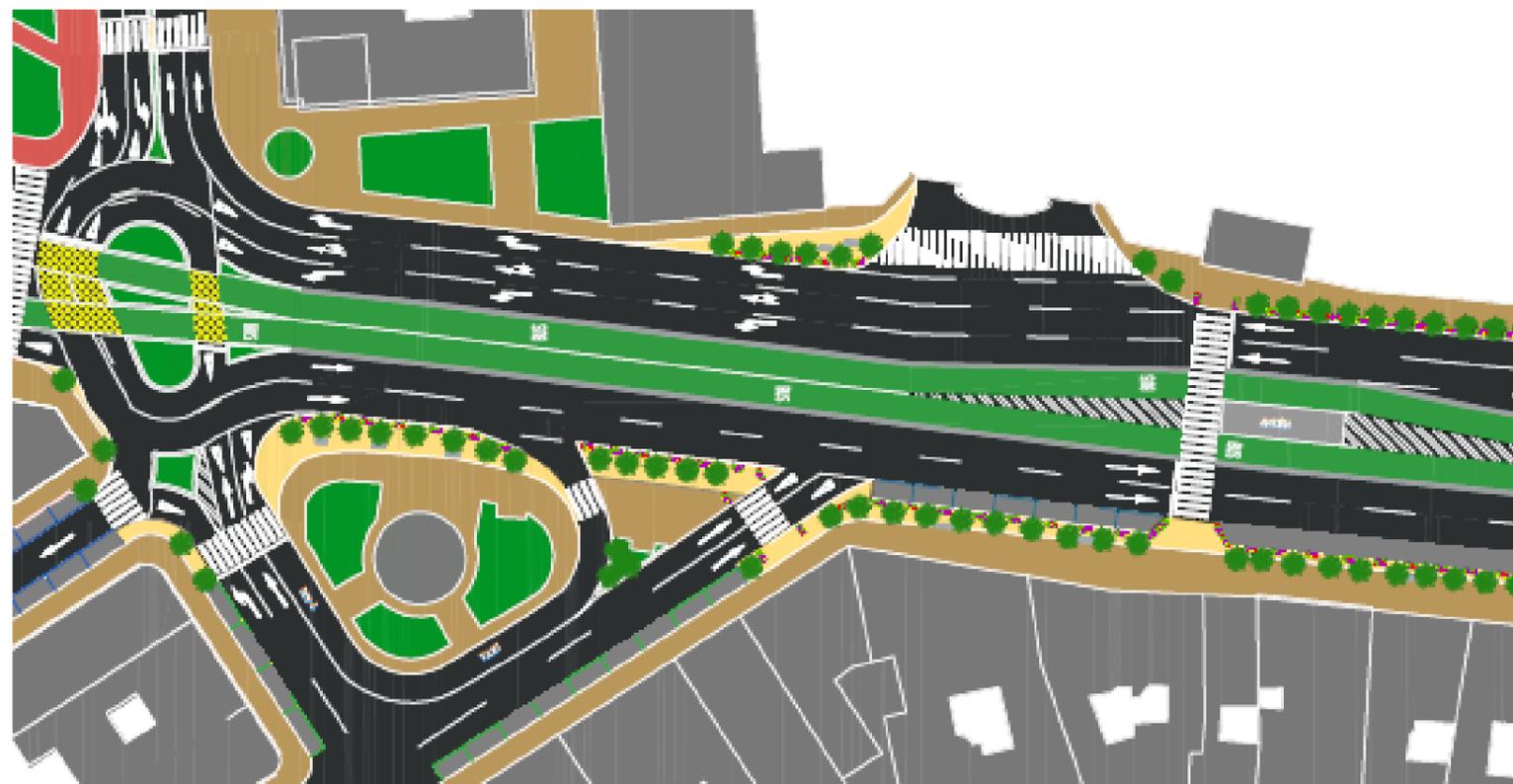




## PROYECTO FIN DE GRADO – E.T.S DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



*Proyecto de implantación de un carril bus en la red urbana de A Coruña*

*Bus lane on the urban network of A Coruña*

*Autor: Martín Rivas Caneiro*

*Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

*Octubre 2016*



## DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1: Objeto y Objetivos.
- Anejo nº 2: Cartografía y Topografía.
- Anejo nº 3: Geología, Geotecnia.
- Anejo nº 4: Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo nº 5: Estudio Previo.
- Anejo nº 6: Trazado.
- Anejo nº 7: Actuaciones en el Tramo y Funcionamiento.
- Anejo nº 8: Intersecciones.
- Anejo nº 9: Señalización.
- Anejo nº 10: Plan de Obra.
- Anejo nº 11: Justificación de Precios.
- Anejo nº 12: Servicios Afectados.
- Anejo nº 13: Presupuesto para conocimiento de la Administración.
- Anejo nº 14: Clasificación del Contratista y Revisión de Precios.
- Anejo nº 15: Fotográfico.
- Anejo nº 16: Mobiliario Urbano y Jardinería.
- Anejo nº 17: Seguridad y Salud.
- Anejo nº 18: Drenaje.

## DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

### 1. SITUACIÓN:

- 1.1. Localización
- 1.2. Itinerario

### 2. ITINERARIO:

- 2.1. Itinerario. Cantones.
- 2.2. Itinerario. Plaza de Mina.
- 2.3. Itinerario. Linares Rivas.
- 2.4. Itinerario. Primo de Rivera.
- 2.5. Itinerario. Plaza da Palloza
- 2.6. Itinerario. Casa del Mar.
- 2.7. Itinerario. Avenida del Ejército.
- 2.8. Itinerario. Os Castros.

### 3. PLANTA GENERAL (DISTRIBUCIÓN POR HOJAS)

### 4. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL EJE

### 5. PERFIL LONGITUDINAL



## 6. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA:

- 6.1. Definición geométrica en planta.
- 6.2. Definición geométrica en planta. Mediciones.

## 7. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

## 8. SEÑALIZACIÓN

## 9. MOBILIARIO URBANO Y OTRAS OBRAS:

- 9.1. Banco
- 9.2. Marquesina
- 9.3. Andén

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

### MEDICIONES

### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



# DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### ÍNDICE:

|   |                |  |                |
|---|----------------|--|----------------|
| <b>1. GENERALIDADES .....</b>   | <b>pág. 4</b>  | <b>1.20 MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS.....</b>                  | <b>pág. 11</b> |
| <b>1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.....</b>                              | <b>pág. 4</b>  | <b>1.21 ABONO DE PARTIDAS A JUSTIFICAR Y DE ABONO ÍNTEGRO.....</b>     | <b>pág. 11</b> |
| <b>1.2 DISPOSICIONES APLICABLES.....</b>                                | <b>pág. 4</b>  | <b>1.22 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE.....</b> | <b>pág. 11</b> |
| 1.2.1 DISPOSICIONES TECNICAS GENERALES                                  |                | <b>1.23 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO.....</b>                 | <b>pág. 12</b> |
| 1.2.2 DISPOSICIONES TECNICAS PARTICULARES                               |                | <b>1.24 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....</b>    | <b>pág. 12</b> |
| <b>1.3 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>                                 | <b>pág. 6</b>  | <b>1.25 MODIFICACIONES DEL PROYECTO .....</b>                          | <b>pág. 12</b> |
| <b>1.4 REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....</b>                           | <b>pág. 6</b>  | <b>1.26 CONDICIONES ESPECIALES.....</b>                                | <b>pág. 13</b> |
| <b>1.5 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....</b>                       | <b>pág. 7</b>  |  |                |
| <b>1.6 CONDICIONES ESPECIALES .....</b>                                 | <b>pág. 7</b>  |  |                |
| 1.6.1 PLANOS DE DETALLE   |                |  |                |
| 1.6.2 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO                          |                |  |                |
| <b>1.7 MEDICIÓN Y ABONO.....</b>  | <b>pág. 8</b>  |  |                |
| 1.7.1 MEDICION DE LAS OBRAS   |                |  |                |
| 1.7.2 ABONO DE LAS OBRAS  |                |  |                |
| <b>1.8 COMPROBACIÓN DE LOS MATERIALES.....</b>                          | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.9 MATERIALES NO ESPECIFICADOS .....</b>                            | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.10 PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>                                     | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.11 RECEPCIÓN.....</b>  | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.12 RECEPCIÓN PARCIAL.....</b>                                      | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.13 LIQUIDACIÓN.....</b>  | <b>pág. 9</b>  |  |                |
| <b>1.14 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS.....</b>                     | <b>pág. 10</b> |  |                |
| <b>1.15 PRECIOS CONTRADICTORIOS.....</b>                                | <b>pág. 10</b> |  |                |
| <b>1.16 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....</b>                       | <b>pág. 10</b> |  |                |
| <b>1.17 PLAZO DE GARANTÍA.....</b>                                      | <b>pág. 10</b> |  |                |
| <b>1.18 GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS Y ENSAYOS... 11</b> |                |  |                |
| <b>1.19 MEDIOS AUXILIARES.....</b>                                      | <b>pág. 11</b> |  |                |
|   |                | <b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>                               | <b>pág.13</b>  |
|   |                | <b>3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....</b>                          | <b>pág.15</b>  |
|   |                | <b>3.1. MATERIALES EN GENERAL .....</b>                                | <b>pág. 15</b> |
|   |                | <b>3.2. HORMIGONES Y ENCOFRADOS.....</b>                               | <b>pág. 15</b> |
|   |                | 3.2.1. CEMENTOS  |                |
|   |                | 3.2.2. AGUA PARA HORMIGONES EN MASA O ARMADOS                          |                |
|   |                | 3.2.3. ADITIVOS PARA HORMIGONES  |                |
|   |                | 3.2.4. BARRAS DE ACERO A EMPLEAR EN ARMADURAS PASIVAS                  |                |
|   |                | 3.2.5. MADERA A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES Y CARPINTERIA             |                |
|   |                | <b>3.3. LIGANTES HIDROCARBONADOS.....</b>                              | <b>pág. 26</b> |
|   |                | 3.3.1. BETUNES ASFALTICOS  |                |
|   |                | 3.3.2. EMULSIONES BITUMINOSAS  |                |
|   |                | <b>3.4. DRENAJE .....</b>  | <b>pág.32</b>  |
|   |                | 3.4.1. MATERIAL FILTRO   |                |
|   |                | 3.4.2. GEOTEXTILES   |                |
|   |                | <b>3.5. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....</b>                   | <b>pág. 35</b> |
|   |                | 3.5.1. BORDILLOS   |                |
|   |                | 3.5.2. BALDOSAS HIDRAULICAS  |                |



|   |                |
|---|----------------|
| <b>4. UNIDADES DE OBRA .....</b>  | <b>pág. 38</b> |
| <b>4.1. DEMOLICIONES.....</b>   | <b>pág. 38</b> |
| <b>4.2. LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.....</b>  | <b>pág. 39</b> |
| <b>4.3. PAVIMENTOS ESTABILIZADOS .....</b>  | <b>pág. 39</b> |
| <b>4.4. RIEGO DE IMPRIMACIÓN .....</b>  | <b>pág. 42</b> |
| <b>4.5. RIEGO DE ADHERENCIA.....</b>  | <b>pág. 43</b> |
| <b>4.6. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....</b>   | <b>pág. 43</b> |
| <b>4.7. ACERAS.....</b>   | <b>pág. 44</b> |
| <b>4.8. BORDILLOS.....</b>  | <b>pág. 45</b> |
| <b>4.9. FRESADO DEL PAVIMENTO .....</b>   | <b>pág. 46</b> |
| <b>4.10. HORMIGONES .....</b>   | <b>pág. 47</b> |
| <b>4.11. ENCOFRADOS .....</b>   | <b>pág. 50</b> |
| <b>4.12. POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS .....</b>   | <b>pág. 51</b> |
| <b>4.13. TUBERÍAS DE PVC.....</b>   | <b>pág. 52</b> |
| <b>4.14. SUMIDEROS.....</b>   | <b>pág. 53</b> |
| <b>4.15. PLANTACIONES .....</b>   | <b>pág. 53</b> |
| <b>4.16. MARCAS VIALES .....</b>  | <b>pág. 54</b> |
| <b>4.17. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....</b>  | <b>pág. 57</b> |
| <b>4.18. MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES.....</b>   | <b>pág. 62</b> |
| <b>4.19. UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE<br/>CAPÍTULO.....</b> | <b>pág. 63</b> |
| <b>5. REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>   | <b>pág. 64</b> |



## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO:**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación a las obras de ejecución del Proyecto: **“PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UN CARRIL BUS EN LA RED URBANA DE A CORUÑA”** que afecta al municipio de A Coruña.

### **1.2. DISPOSICIONES APLICABLES:**

En este apartado se incluye el conjunto de normas y especificaciones que, juntamente con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en todo aquello que no sea contradictorio con el presente Pliego, son de aplicación a las obras a realizar, definen los requisitos técnicos de las mismas y su ejecución.

Además de cuanto se establece en los capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuanto reglamentariamente sea de aplicación.

#### 1.2.1. DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES:

Las obras a que se refiere el presente proyecto se ajustaran a las condiciones impuestas por los documentos siguientes:

1. **"PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES"**, P.G. 3/75, de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, así como todas las revisiones de artículos del mismo realizados hasta la última con fecha del 12 de diciembre, en que se aprueba la Orden FOM/2523/2014 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos en su mayoría a firmes y pavimentos.
2. **"INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS"**, I.C. de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
3. **"RECOMENDACIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA URBANA"** editada en noviembre de 1981 por la Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España, actualizada en 1995.
4. **"INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16)"**.
5. **"REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS"**. Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto.



6. **"PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES"**, para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
7. **"PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES"**, que se establezcan para la contratación de estas obras.
8. **"REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS"**, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre.
9. **"LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES"**, Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
10. Planes urbanísticos vigentes en el momento de la redacción del proyecto, del ayuntamiento de A Coruña.
11. **"DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONTRUCCIÓN"**, aprobadas por Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
12. **"NORMAS UNE"**.

#### 1.2.2. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

Además de cuanto se establece en los capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuanto reglamentariamente sea de aplicación:

1. **Orden Circular 5/2001 "Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón"**.
2. **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.
3. **"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua"**, aprobada por Orden de 28 de agosto de 1974.
4. **"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones"**, aprobada por Orden del MOPU 15 de setiembre de 1986.
5. **Instrucción 5.1.-IC sobre drenaje**, aprobada por **Orden Ministerial de 21 de junio de 1965** (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la **Instrucción 5.2.-IC sobre drenaje superficial**, aprobada por **Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990** (BOE del 23).



6. **Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial** (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)

7. **RC-08 Instrucción para la Recepción de Cementos** (RD 956/2008)

8. **EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural)**, aprobado (R.D.1247/08).

9. Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas.

10. **Directiva 85/337 CEE**, de 27 de junio de 1.985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

11. **La Directiva 97/11 CE**, de 3 de marzo de 1.997.

### **1.3 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS:**

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para la comprobación de replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### **1.4 REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA:**

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

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



### **1.5 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA:**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier personal, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización o ejecución de las obras.

Los servicios y propiedades tanto públicos como privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa y las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente por el citado Contratista.

Se tendrá especial cuidado al efectuar las demoliciones y excavaciones con viviendas, garajes, almacenes, construcciones, conducciones y servicios existentes, estando el Contratista obligado a reponer inmediatamente y a su cargo todo daño causado. Si la Dirección estimase que alguno de los servicios debiera cambiar de posición o trazado, el Contratista estará obligado a efectuar el cambio sin derecho a reclamación alguna salvo el ser reintegrado de su coste.

El Contratista deberá aplicar todas las normas que le sean de aplicación sobre demoliciones y seguridad, no eximiéndole de su responsabilidad el desconocimiento de las mismas.

También está obligado a obtener todos los permisos y licencias que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, siendo a su cargo los gastos que suponga.

### **1.6 CONDICIONES ESPECIALES:**

#### **1.6.1. PLANOS DE DETALLE:**

Sera obligación de la Empresa Constructora una vez adjudicados los trabajos, elaborar los planos de detalle y los cálculos estáticos complementarios precisos para la ejecución de la obra, en particular: encofrados y entibaciones.

#### **1.6.2. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO:**

Lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, aunque este omitido en Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese expuesto en estos documentos.

En caso de contradicción entre ambos documentos del proyecto prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las omisiones de estos documentos o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para el uso y costumbre deberán ser realizados, y no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar esta parte de la obra, sino que deberá realizarla como si estuviera completamente descrita.



## **1.7 MEDICIÓN Y ABONO:**

### **1.7.1 MEDICION DE LAS OBRAS:**

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso, que en cada caso se especifique en los cuadros de precios. Excepcionalmente el Ingeniero Director de las obras podrá autorizar previamente a la ejecución de determinadas unidades su medición y abono en unidades de distinto tipo al previsto siendo necesario para ello que se establezca por escrito y con la conformidad del contratista los oportunos factores de conversión.

Cuando haya necesidad de pesar materiales directamente a su recepción o a medida que se empleen en obra, el Contratista deberá situar a su costa en los puntos que señale el Ingeniero Director de las Obras las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Todas las mediciones básicas para la cubicación y abono de obras, incluidos los levantamientos topográficos que se utilicen a este fin, deberán ser conformados por representantes autorizados del Contratista y del Ingeniero Director de las Obras, y aprobados por este. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectúa a su debido tiempo, serán a cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

### **1.7.2 ABONO DE LAS OBRAS:**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en los cuadros de precios del proyecto.

Dichos precios se abonarán por las unidades determinadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos sean aprobadas por la Administración. Igualmente, se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras, reparación



de los daños inevitables causados por el tráfico, conservación durante el plazo de garantía e instalaciones necesarias.

### **1.8 COMPROBACIÓN DE LOS MATERIALES:**

Se comprobará que los materiales utilizados son los aceptados en el control previo y si corresponden con las muestras que obran en poder de la Dirección. Las comprobaciones que no se realicen en presencia y bajo control de la Dirección deberán encomendarse a un Laboratorio oficial u Homologado.

### **1.9 MATERIALES NO ESPECIFICADOS:**

Todos los materiales serán de primera calidad, y para su empleo en obra deberán ser previamente aprobados por la Dirección de la misma.

### **1.10 PLAZO DE EJECUCIÓN:**

El plazo de ejecución será el que la Superioridad señale en las Cláusulas Administrativas Particulares de la Contratación.

### **1.11 RECEPCIÓN:**

Al termino de las obras se procederá a su Recepción dentro del plazo fijado en el artículo 111 de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas. Si las obras están en buen estado, se las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando el plazo de garantía. En caso de que no se hallasen en buen estado de ser recibidas, el director de las obras hará constar los defectos encontrados en el acta y fijara un plazo para remediarlas.

### **1.12 RECEPCIÓN PARCIAL:**

Podrá ser objeto de recepción parcial aquellas partes de las obras susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso público.

### **1.13 LIQUIDACIÓN:**

Recibidas las obras, en un plazo de seis meses a contar desde el acta de recepción, deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante.



### **1.14 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS:**

Si la obra se arruina con posterioridad a la terminación del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimientos del contrato por parte del contratista, responderá este de los daños y perjuicios durante el termino de quince años a contar desde la recepción.

### **1.15 PRECIOS CONTRADICTORIOS:**

En caso de necesidad de ejecutar una unidad no prevista en el contrato, el Contratista, propondrá su importe en un plazo no inferior a un mes, antes de su ejecución. En cualquier caso, la no existencia de un precio unitario, no será justificación de retraso en su ejecución.

Como base para el cálculo del nuevo precio, se utilizará siempre los precios descompuestos básicos, de materiales, mano de obra y maquinaria existentes en el proyecto aprobado.

### **1.16 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL:**

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieren al suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para la

ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Constructor obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

### **1.17 PLAZO DE GARANTÍA:**

El plazo de garantía Sera de DOCE MESES y durante este periodo son de cuenta del Contratista todas las obras que sean necesarias para mantener las obras en perfecto estado de conservación y con arreglo a las condiciones establecidas en el presente Pliego.



### **1.18 GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS Y ENSAYOS:**

Los gastos de control, vigilancia de las obras y de todos aquellos ensayos que considera precisos el Director de Obra, y que se efectúen durante la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva, serán abonados por el Contratista, considerándose incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, no sobrepasando el conjunto el 3 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

### **1.19 MEDIOS AUXILIARES:**

Los medios auxiliares de todas clases, necesarios para la ejecución de las obras, incluso provisionales, si fuera necesario realizarlas, se consideran comprendidos en los precios de las distintas unidades de obra, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna de modificación de precios por este concepto.

### **1.20 MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS:**

Si como consecuencia de rescisión, o por otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

### **1.21 ABONO DE PARTIDAS A JUSTIFICAR Y DE ABONO ÍNTEGRO:**

Las partidas alzadas a justificar con precios de proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Las partidas alzadas de abono íntegro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

### **1.22 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE:**

Cuando por cualquier causa, fuera menester valorar obras incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de las Obras, esta determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar las obras con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo o rechazarlo.

Una vez efectuada la recepción provisional, se procederá a la medición general de las obras que ha de servir de base para la valoración de las mismas. La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a cuenta y descontando el importe de las reparaciones y obras de conservación que haya sido necesario efectuar durante el plazo de garantía en el caso de que el Carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras.



### **1.23 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO:**

Mientras dure la ejecución de las obras se cumplirán la O.M. de 31 de agosto de 1987 y la Norma de las condiciones de seguridad tanto del tráfico de peatones como de vehículos, se deberá garantizar en todo momento, recurriendo a las medidas de protección y señalización que sean necesarias. A estos efectos se han dispuesto en el Documento de Seguridad y Salud y en la señalización de obras las correspondientes partidas presupuestarias.

El Contratista presentara al Director de la Obra, para su aprobación, un plan de trabajos compatible con estas condiciones y con el Documento de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto.

### **1.24 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA:**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general o su comprobación y los replanteos parciales, los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra, contra todo daño, deterioro o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes por el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar

seguridad y demás dentro de las obras, los de retirado al fin de las obras, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía.

La retirada de los materiales rechazados, la corrección de deficiencias observadas, puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, que procedan de las deficiencias de materiales o de una mala construcción.

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

### **1.25 MODIFICACIONES DEL PROYECTO:**

La Administración podrá introducir en el proyecto antes de empezar las obras o durante su ejecución las modificaciones que sean necesarias para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu o recta interpretación.



### **1.26 CONDICIONES ESPECIALES:**

a) Durante la realización de las obras se deberá mantener el tráfico en todos los sistemas generales en funcionamiento en el momento del inicio de las obras.

b) El comienzo por parte del Contratista, de cada actividad de obra será comunicado previamente al Director de la Obra, quien deberá dar su autorización para dicho comienzo.

c) Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales o máquinas, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de los sistemas generales afectados durante la ejecución de este Proyecto.

### **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

A continuación se resume brevemente cada una de las diferentes actuaciones que engloban este Proyecto. Las obras comprenderán la creación de una red de carril bus en el centro de la ciudad de A Coruña, así como una humanización de las calles por las que transcurra el proyecto, con la unión de la zona del Obelisco y Jardines de Méndez Núñez y el barrio de Os Castros.

La configuración será por completo en la zona más urbana (interior de la ciudad de A Coruña).

El ancho de la vía de carril bus en plataforma reservada central será de 7 metros, con un carril de 3.5 metros por sentido de circulación. En plataforma reservada lateral el carril variará entre 3.5 y 3.2 metros de anchura.

El carril cuenta en su totalidad con una plataforma reservada protegida por un separador de hormigón y arbustos, salvo en aquellos lugares en los que se produzca un cruce, una incorporación o una salida tanto de los vehículos de transporte público como de los vehículos privados. En el caso de la plataforma reservada central se sitúa a cada lado de cada sentido de circulación de carril bus, sin separación intermedia por sentidos entre los carriles de circulación del mismo.

En el caso de plataforma reservada lateral solo contará con protección en el lado pegado a la calzada.



Conjuntamente a la realización del carril bus se harán modificaciones en la estructura de los sistemas generales afectados por las mismas en cuanto a anchos de aceras y carriles, así como el número de estos últimos, y aparcamientos en superficie. También se incorporarán, adheridos a las nuevas modificaciones, elementos vegetales, como nuevo arbolado o jardineras florales. Se ejecutarán también tres turborrotondas, diferentes entre sí cada una, en las intersecciones de la Plaza de Mina, Plaza de Ourense y Casa del Mar.

También se dispondrá de mobiliario adecuado, así como señalización y balizamiento.

El proyecto apenas adolece de movimientos de tierra importantes, siendo simplemente demoliciones de las medianas existentes a lo largo del recorrido, desde el Obelisco hasta la intersección de la Casa del Mar.

Se acompañará todo el trazado de iluminación propia e independiente que ayudará a mejorar la seguridad y el uso de las vías ciclistas. Las luminarias tendrán una altura de báculo de 4 m y serán de 70W y 150W de potencia en función de si nos encontramos en una vía ya iluminada o no. Además, para las zonas de descanso se dispondrán luminarias de 400W de halogenuros metálicos a una altura de báculo de 15 m.

Los carriles del carril bus dispondrán de un acabado de slurry verde identificativo que servirá de distinción del mismo. También contará con marcas horizontales de distinción que reflejen la reserva de plataforma.

En la jardinería del proyecto se emplearán árboles ornamentales caducifolios, los cuales permitan sombra en verano y sol en invierno, de porte medio y crecimiento moderado, con adecuada respuesta a ambientes marinos y resistentes a la contaminación atmosférica que se puede dar en una ciudad como A Coruña y adecuados a plantaciones en alineación. Las especies a emplear son dos: El arce, que se dispondrá en zonas de ampliación de aceras y el seto de boj, utilizado en los separadores. También se utilizará la flor prímula para la decoración de las jardineras.

La mayoría de las actuaciones aprovecharán la red ya existente de captación y recogida superficial de aguas pluviales procedentes de la escorrentía urbana. Para su adaptación en las modificaciones de sección de calle del proyecto se procederá puntualmente y en cada caso concreto al retranqueo de los imbornales y a la sustitución de la conducción que une cada pozo de caída de aguas pluviales con la acometida central a causa de la imposición de una nueva distancia entre el eje de la calle (entendiendo como eje de la calle el lugar por el que discurre la red general de captación de aguas pluviales, por ser este el lugar habitual a tal efecto) y el nuevo borde de la calzada ejecutado.



### **3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

#### **3.1 MATERIALES EN GENERAL:**

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno.

Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique la Dirección de Obra durante su ejecución. La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado.

Por consiguiente, la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

#### **3.2 HORMIGONES Y ENCOFRADOS:**

##### 3.2.1 CEMENTOS:

##### **· Cementos utilizables:**

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos RC.08, para la confección de los distintos tipos de hormigones.

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 esta será expuesta.

Se seguirán las instrucciones de la norma ENV 206 y las del Anejo 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.



· **Otros cementos:**

El empleo de otros cementos deberá ser objeto, en cada caso de justificación especial.

· **Suministro y almacenamiento:**

Sera de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 26.2 y 26.3 y la R.C-97 en su artículo 9.

· **Limitaciones de empleo:**

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizaran cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en algunos de los elementos.

En aquellas obras en que las diferentes deformaciones de las partes tengan influencia sensible durante la construcción de la misma, el cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de la obra. Para ello, la tolerancia de su resistencia a la rotura por compresión, a los veintiocho días, no superara el + 7 % de la resistencia media estimada por el Director de las Obras.

· **Control del cemento:**

Sera de aplicación lo que indica la EHE en su artículo 81.1, realizándose la toma de muestras según el artículo 9 de la RC-08.

3.2.2. ADITIVOS PARA HORMIGONES:

· **Condiciones generales:**

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que quede justificado a juicio del Director de las Obras, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras. En hormigones armados y pretensados no se admitirán productos que contengan cloruro cálcico en cantidad tal que mezclados con cementos superen los valores indicados en 2.1.1.



· **Cloruro Cálcico:**

**Definición:**

Se define como cloruro cálcico al aditivo para morteros y hormigones que está compuesto fundamentalmente por cloruro cálcico anhidro, con impurezas de cloruro magnésico y otros, y que se emplea como acelerante del fraguado y del endurecimiento.

**Condiciones generales:**

El contenido de cloruro anhidro no será inferior al setenta por ciento (70 %) en peso.

El contenido de magnesio, expresado en cloruro magnésico, no será superior al medio por ciento (0'5 %) en peso.

La proporción de otras impurezas será inferior al uno por ciento (1 %) en peso.

El total del producto pasará por el tamiz 10 UNE 7050.

La fracción retenida por el tamiz 6'3 UNE 7050 será inferior al veinte por ciento (20%) en peso.

La fracción retenida por el tamiz 0'80 UNE 7050 será superior al noventa por ciento (90 %) en peso.

**Suministro y almacenamiento:**

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración. Se rechazarán aquellos envases que en el momento de abrirlos presenten el material en estado pulverulento o aglomerado.

**Limitaciones de empleo:**

Se prohíbe terminantemente emplear cloruro cálcico en hormigones armados y pretensados, así como en las lechadas o morteros de inyección de los conductos de pretensado.

El uso de cloruro cálcico en los demás hormigones necesitara de la autorización expresa del Director de las Obras después de realizarse ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente se vayan a emplear en la obra.

La dosificación del cloruro cálcico no excederá del dos por ciento (2 %) en peso, del cemento utilizado en la mezcla.



### **Control de recepción:**

#### **-Ensayos**

Se realizarán según la Norma UNE EN 480-1:98 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88 Ex, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87 Ex, 83258:88 Ex y 83259:87 Ex.

Se analizará en cada partida el contenido de cloruro anhidro, su contenido de magnesio y la proporción de impurezas según las normas citadas, así como la composición granulométrica.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse. Si variara alguno de estos elementos se repetirá el ensayo de resistencia.

#### **- Criterios de aceptación y rechazo**

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

### **· Aireantes:**

#### **Definición:**

Se definen como aireantes aquellos productos que se añaden durante el amasado del hormigón con el fin de crear multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, de quince centésimas de milímetro (0'15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, que al quedar ocluidas en la masa del hormigón mantienen su plasticidad para menores relaciones de agua/cemento.

#### **Condiciones generales**

Han de ser compuestos inorgánicos, prohibiéndose la utilización de compuestos orgánicos y todos aquellos productos que contengan azufre en cualquiera de sus formas.

Aumentará la resistencia de los hormigones fabricados con el producto cuando la dosificación sea inferior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cubico (400 Kg/m<sup>3</sup>). Para hormigones con una dosificación mayor se admite que disminuya la resistencia un cinco por ciento (5 %).



### **Suministro y almacenamiento**

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

### **Limitaciones de empleo**

Se atenderá para su empleo las instrucciones dadas por la casa suministradora del producto. La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %), en peso, de la cantidad de cemento utilizada en la dosificación del hormigón.

### **Control de recepción**

- Ensayos

Se realizarán según las normas indicadas en este artículo para el cloruro cálcico.

Se analizará en cada partida, que el porcentaje de exudación de agua que se produce en el hormigón fabricado con el producto no pase del 65 % de la que se produce en el hormigón sin el producto fabricado según dicha norma.

Asimismo, se comprobará que la resistencia a compresión es superior al ochenta por ciento (80 %) del hormigón fabricado según las especificaciones de dicha norma.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse en obra comprobándose que, si el hormigón tiene una dosificación no superior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cubico (400 Kg/m<sup>3</sup>) la resistencia no es inferior al hormigón sin aireante y que, si la dosificación es superior su pérdida de resistencia es inferior al cinco por ciento (5 %).

- Criterios de aceptación y rechazo

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

· **Plastificantes:**

### **Definición**

Se definen como plastificantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón con el fin de poder reducir la cantidad de agua para una consistencia determinada.

### **Condiciones generales**

Aumentaran la resistencia del hormigón al disminuir la relación agua cemento, manteniendo la misma consistencia.



### **Suministro y almacenamiento**

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

### **Limitaciones de empleo**

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

### **Control de recepción**

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

### **· Retardadores de fraguado:**

#### **Definición**

Se definen como retardadores de fraguado aquellos productos añadidos durante el envasado del hormigón con el fin de aumentar el periodo de fraguado normal del hormigón.

### **Condiciones generales**

El Director de las Obras fijara las condiciones generales a cumplir por el producto en función del elemento en que se va a utilizar.

### **Suministro y almacenamiento**

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

### **Limitaciones de empleo**

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

### **Control de recepción**

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.



- **Colorantes:**

### **Definición**

Se definen como colorantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón que quedan fijados al mismo para darle color.

### **Condiciones generales**

Preferentemente serán óxidos metálicos, la composición química será compatible con los componentes del cemento utilizado y no se descompondrán durante el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

### **Suministro y almacenamiento**

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

### **Limitaciones de empleo**

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

### **Control de recepción**

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia y estabilidad química y volumétrica del hormigón fabricado, así como su idoneidad como colorante para el logro de los efectos deseados.

- **Productos de curado:**

### **Definición**

Se definen como productos de curado aquellos que, aplicados al hormigón, en forma de recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, impermeabilizan la superficie del mismo evitando la pérdida de agua durante el fraguado y endurecimiento.

### **Condiciones generales**

Los productos filmógenos o análogos que se utilicen como productos de curado formarán una película sobre la superficie del hormigón que al menos permanecerá intacta durante siete días (7 días) después de ser aplicada no perjudicando al hormigón ni desprendiendo vapores nocivos.



Han de ser de color claro, preferiblemente blancos, de fácil manejo y extendido.

### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

### Limitaciones de empleo

La dotación por metro cuadrado será fijada por el Director de las Obras de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

### Control de recepción

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras que estudia la durabilidad de la capa, así como la posible reacción con los elementos del hormigón.

### 3.2.3 AGUA PARA HORMIGONES EN MASA O ARMADOS:

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 27, en cuanto a especificaciones, y 81.2 en cuanto a control.

### 3.2.4 BARRAS DE ACERO A EMPLEAR EN ARMADURAS PASIVAS:

- **Barras corrugadas:**

#### Definición

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 a 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:

$$T_{bm} > 7,84 - 0,12 \varphi$$

$$T_{bu} > 12,74 - 0,19 \varphi$$



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  $\phi$  en mm.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. La designación del acero se realizará de acuerdo con las normas UNE 36088 o 36068, según su soldabilidad.

### Condiciones generales

- 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 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.

- 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 las Obras, se realizará según el artículo 90.4 de la Instrucción EHE.

El Director de las Obras juzgará la necesidad de comprobar la soldabilidad del acero empleado en barras corrugadas, para hormigón armado.

- Características de 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.

- Características geométricas y ponderales.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros (mm) se ajustarán a la serie siguiente: 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.

### **Almacenamiento**

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva 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 posterior adherencia.

### **Control de recepción**

Las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94 relativas a su tipo y marca del fabricante según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

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

### **3.2.5 MADERA A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES Y CARPINTERÍA:**

- **Definición:**

Se refiere el presente artículo a la madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar.

- **Condiciones generales:**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos ( $\geq 2$ ) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.



- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros, o cualquier otro defecto, que pueda perjudicar la solidez y la resistencia de la misma.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

- **Condiciones técnicas admisibles:**

**a) Madera para entibaciones y medios auxiliares:**

- Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el "Pinus sylvestris" (Pino silvestre).

**b) Madera para los restantes usos:**

- Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I-80, según la Norma UNE 56-525- 72.
- Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:
  - 1) Machihembrada, en los encofrados de superficies vistas en los que se utilice madera.
  - 2) Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.
- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.
- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.



- **Tipos:**

Los tipos, forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería, se ajustará a las especificaciones que contiene el presente Pliego, relativas al elemento de que se trate, así como a lo que en cada momento indique el Director de las Obras.

En todo caso, serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

- **Control de recepción:**

Se efectuará el control que indique el Director de las Obras, basado en la importancia del elemento de que se trate.

### 3.3 LIGANTES HIDROCARBONADOS:

#### 3.3.1 BETUNES ASFÁLTICOS:

- **Definición:**

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos

volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

- **Condiciones generales:**

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

Se especifican en el presente Pliego Particular de Prescripciones Técnicas las exigencias, para el betún original B 60/70, que figuran en la tabla 2.3.1/1.

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.



**TABLA 3.3.1/1.-ESPECIFICACIONES del BETUN ORIGINAL (B 60/70)**

| CARACTERÍSTICAS                                       | Ud.                | NORMAS<br>NLT | ESPECIFICACIONES |        |
|---|--------------------|---------------|------------------|--------|
|   |                    |               | Mínimo           | Máximo |
| Penetración (25 <sup>0</sup> C,100g,5s)               | 0'1mm              | 124           | 60               | 70     |
| Indice de penetración                                 |                    | 181           | -1               | +1     |
| Punto de reblandecimiento (Anillo y Bola)             | °C                 | 125           | 48               | 57     |
| Punto de fragilidad Fraass                            | °C                 | 182           |                  | -8     |
| Ductilidad (5cm/60 s) a 25 <sup>0</sup> C             | Cm                 | 126           | 90               |        |
| Solubilidad en tolueno                                | %                  | 130           | 99'5             |        |
| Contenido de agua en volumen                          | %                  | 123           |                  | 0'2    |
| Punto de inflamación v/a                              | °C                 | 127           | 235              |        |
| Densidad relativa 25 <sup>0</sup> C/25 <sup>0</sup> C | gr/cm <sup>3</sup> | 122           | 1'00             |        |

**TABLA 3.3.1/2.-ESPECIFICACIONES sobre el RESIDUO de PELICULA FINA (B 60/70)**

| CARACTERISTICAS                                       | Ud.             | NORMAS<br>NLT | ESPECIFICACIONES |        |
|---|-----------------|---------------|------------------|--------|
|   |                 |               | Mínimo           | Máximo |
| Variación de masa                                     | %               | 185           |                  | 0,8    |
| Penetración (25 <sup>0</sup> C,100g,5s)               | %<br>pen.origen | 124           | 50               |        |
| Aumento del punto de reblandecimiento (Anillo y Bola) | 0C              | 125           |                  | 9      |
| Ductilidad (5cm/60 s) a 25 <sup>0</sup> C             | cm              | 126           | 50               |        |

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

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y 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 de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas. A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias el Director de las Obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

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

- Control de recepción:

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 betún



asfáltico solicitado, de acuerdo con las tablas 3.3.1/1 y 3.3.1/2 Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente 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 del betún y tipo de betún asfáltico solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación del betún asfáltico.
- Valores de Penetración a 25 °C, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraass, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán

determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la norma utilizada.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en las tablas 3.3.1/1 y 3.3.1/2.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 kg, con arreglo a la Norma NLET-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración.

### 3.3.2 EMULSIONES BITUMINOSAS:

- **Definición:**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.



• **Condiciones generales:**

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico (Artículo 3.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Se especifican en el presente Pliego Particular de Prescripciones Técnicas, las exigencias que deben cumplir los dos tipos de emulsiones bituminosas a utilizar en las Obra. Fabricadas ambas con emulsionante catiónico, presentarán un aspecto homogéneo, siendo, una de ellas, del tipo de rotura rápida (ECR-1), la otra, especial para riegos de imprimación (EC-I).

En la tabla 3.3.2/1 se definen las exigencias establecidas para las emulsiones ECR-1, ECR-2, ECM y ECL- 2, quedando establecidas las características de la emulsión especial EC-I en la tabla 3.3.2/2.

• **Fabricación:**

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

**TABLA 3.3.2/1.-ESPECIFICACIONES de la EMULSION BITUMINOSA CATIONICAS**

| CARACTERISTICAS                            | Ud.       | NORMAS NLT | ECR-1        |               | ECR-2            |                   | ECM      |          | ECL-2         |                 |
|--|-----------|------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------|----------|---------------|-----------------|
|  |           |            | Mín.         | Máx.          | Mín.             | Máx.              | Mín.     | Máx.     | Mín.          | Máx.            |
| Viscosidad Saybolt Universal, a 25° C      | s         | 138        |              | -             | -                | -                 | -        | -        | -             | -               |
| Furol a 25° C                              |           |            |              | 50            | -                |                   | -        |          | -             | 50              |
| Furol a 50° C                              |           |            |              | -             | 20               |                   | 20       |          | 20            | -               |
| Carga de las partículas                    |           | 194        | Positiva     |               |                  |                   |          |          |               |                 |
| Contenido de agua (en volumen)             | %         | 137        |              | 43            |                  | 37                |          | 35       |               | 40              |
| Betún asfáltico residual                   | %         | 139        | 57           |               | 63               |                   | 59       |          | 60            |                 |
| Fluidificante por destilación              | %         | 139        |              | 5             |                  | 5                 |          | 12       |               | 1               |
| Sedimentación (a los 7 días)               | %         | 140        |              | 5             |                  | 5                 |          | 5        |               | 20              |
| Tamizado (retenido en el tamiz UNE 80µm )  | %         | 142        |              | 0,10          |                  | 0,10              |          | 0,10     |               | 0,10            |
| Mezcla con cemento                         | %         | 144        |              |               |                  |                   |          |          |               | 2               |
| <b>RESIDUO de DESTILACION</b>              |           |            |              |               |                  |                   |          |          |               |                 |
| Penetración (25 <sup>0</sup> C,100g,5s)    | 0'1m<br>m | 124        | 130<br>60(*) | 200<br>100(*) | 130<br>60<br>(*) | 200<br>100<br>(*) | 130<br>- | 250<br>- | 130<br>60 (*) | 200<br>1'00 (*) |
| Ductilidad (25 <sup>0</sup> C; 100 g; 5 s) | %         | 126        |              |               |                  |                   |          |          |               |                 |
| Solubilidad en 1,1,1-tricloroetano         | %         | 130        |              |               |                  |                   |          |          |               |                 |

(\* ) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente, seguido de la letra d.



**TABLA 3.3.2/2.-ESPECIFICACIONES de la EMULSION BITUMINOSA ESPECIAL (EC-I)**

| CARACTERÍSTICAS                                    | Ud.   | NORMAS NLT | ESPECIFICACIONES |        |
|--|-------|------------|------------------|--------|
|  |       |            | Mínimo           | Máximo |
| Viscosidad Saybolt (Furol a 25 <sup>0</sup> C)     | s     | 138/84     |                  | 50     |
| Carga de las partículas                            |       | 194/84     | Positiva         |        |
| Contenido de agua en volumen                       | %     | 137/84     |                  | 50     |
| Betún asfáltico residual %                         | %     | 139/84     | 40               |        |
| Fluidificante por destilación en volumen           | %     | 139/84     | 5                | 15     |
| Sedimentación (a los 7 días)                       | %     | 140/84     |                  | 10     |
| Tamizado (retenido en el tamiz 80mm UNE)           | %     | 142/84     |                  | 0'10   |
| <b>ENSAYOS sobre el RESIDUO de DESTILACION</b>     |       |            |                  |        |
| Penetración (25 <sup>0</sup> C,100g,5s)            | 0'1mm | 124/84     | 200              | 300    |
| Ductilidad (25 <sup>0</sup> C,5cm/60s)             | %     | 126/84     | 40               |        |
| Solubilidad en <b>Transporte y Almacenamiento:</b> |       | 130/84     | 97'5             |        |

### En bidones

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

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

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlos.

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

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

### A granel

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

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



La emulsión bituminosa transportada en cisternas 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.

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., estimase necesarias el Director de las Obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

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

- **Control de recepción:**

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 emulsión bituminosa solicitado, de acuerdo con las tablas 3.3.2/1 y 3.3.2/2. Si el fabricante

tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministrador.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial de la emulsión y tipo de emulsión bituminosa solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación de la emulsión bituminosa.
- Valores de los ensayos de residuo por destilación, según la Norma NLT-139, y penetración sobre el residuo de destilación, según la Norma NLT-124. Para productos legalmente comercializados en otro Estado de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la norma utilizada. A petición



del comprador o Contratista, o del Director de las Obras deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en las tablas 2.3.2/1 y 2.3.2/2. A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas.
- Residuo por destilación
- Penetración sobre el residuo de destilación.

### 3.4 DRENAJE:

#### 3.4.1 MATERIAL FILTRO:

- **Condiciones generales:**

Los materiales filtro a emplear en drenes, drenajes y rellenos localizadas de material filtrante serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

- **Composición granulométrica:**

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo  $D_x$  y  $d_x$  las dimensiones de las mallas de los tamices por los que pasa el  $x$  % en peso del material filtrante y del terreno a filtrar, respectivamente, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- a)  $D_{16} < 5 \times d_{85}$
- b)  $D_{16} > 5 \times d_{16}$
- c)  $D_{60} < 25 \times d_{60}$
- d)  $D_{60} < 20 \times D_{10}$



Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

**D85 > diámetro del orificio**

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

**D85 > 1'20 x ancho de la junta**

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

**D85 > 0'20 x d15 (del árido del tubo)**

- Si se drena por mechinales:

**D85 > diámetro del mechinal**

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con grava y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

**D16 < 1 mm**

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

**0'10 mm < D16 < 0'40 mm**

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad:

**D60 < 4 x D10**



- **Plasticidad:**

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

- **Calidad:**

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 3.4.2. GEOTEXTILES:

- **Definición:**

Son láminas de fibras sintéticas, tejidas o no, utilizadas para servir de superficie de separación entre el terreno y el material filtro para evitar la colmatación de éste, o actuar ellas mismas como láminas drenantes con capacidad suficiente cuando tienen el espesor adecuado.

También pueden ejercer funciones de refuerzo mecánico, y como anticontaminantes entre dos materiales de características diferentes. Su utilización será en el drenaje vertical de trasdós de muros de contención.

- **Condiciones generales:**

Estará compuesto por sándwich, tela filtrante – estructura drenante – tela filtrante. El espesor del conjunto será de 22mm, con un peso por m<sup>2</sup> de 2.400gr.

La tela filtrante será no tejida de 0.7mm de espesor y estará compuesta por hilos de poliéster recubiertos de nylon, enmarañados, estirados, superpuestos en varias capas y soldados en sus puntos de contacto.

La estructura drenante estará compuesta de minifilamentos de poliamida, enmarañados y fusionados en sus puntos de contacto, formando una estructura tridimensional con el 95% del índice de espacio libre.

El suministro de este material será en rollos de una longitud variable y un ancho mínimo de un metro.

Los geotextiles serán imputrescibles, estables hasta 100° C y resistentes a soluciones de pH de 5 a 9. No deben permanecer más de cuatro (4) días expuestos a los rayos solares. Se deben almacenar conservándolos embalados y protegidos de la luz, tal como suele ser suministrados. Asimismo, durante la puesta en obra debe



evitarse el desenvolver grandes superficies y el que permanezcan los rollos amontonados en el lugar de empleo.

### **ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:**

#### **3.5.1 BORDILLOS:**

- **Definición:**

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

- **Condiciones generales:**

Serán prefabricados, de hormigón en masa tipo HM-20 o superior, de acuerdo con lo establecido al respecto en el PG-3, fabricado con áridos procedentes de machaqueo cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20mm) y cemento Portland P-350.

Su forma y dimensiones serán las descritas en la hoja correspondiente de los planos, con una sección de quince por treinta centímetros.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

#### **3.5.2 BALDOSAS HIDRÁULICAS:**

- **Definición:**

Se compone de:

- Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.



• **Condiciones generales**

**Pigmentos**

Los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

**Calidad**

Las baldosas a utilizar serán de clase 1.a. Las baldosas estarán perfectamente moldeadas, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán las indicadas en la tabla 220.1 del PG-3.

Tabla 220.1

| MEDIDAS | TOLERANCIAS |          |
|---------|-------------|----------|
|         | CLASE 1ª    | CLASE 2ª |
| 10      | ±0,3        | ±0,5     |
| 10      | ±0,2        | ±0,3     |

**Espesor**

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de la cara o del dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a los valores indicados en la Tabla 220.2 del PG-3.

Tabla 220.2

| TIPO   | MEDIDA (1)<br>(cm) | Espesor de la baldosa mínimo (cm) |
|--|--------------------|-----------------------------------|
| Baldosas y baldosines hidráulicos Clases 1ª y 2ª | ≤10                | 1,2                               |
|  | ≤15                | 1,4                               |
|  | ≤20                | 1,6                               |
|  | ≤25                | 1,8                               |
|  | ≤30                | 2                                 |
|  | ≤40                | 2,4                               |
| Losetas hidráulicas Clases 1ª y 2ª               | ≤15                | 2                                 |
|  | ≤20                | 2,3                               |
|  | ≤25                | 2,5                               |
|  | ≤30                | 2,8                               |
| Baldosas y baldosines de pasta Clases 1ª y 2ª    | ≤6                 | 0,5                               |
|  | ≤10                | 0,8                               |
|  | ≤15                | 1                                 |
| Baldosas de terrazo Clases 1ª y 2ª               | ≤20                | 2                                 |
|  | ≤25                | 2,2                               |
|  | ≤30                | 2,4                               |
|  | ≤40                | 2,6                               |
|  | ≤50                | 2,8                               |

(1) Esta medida corresponde según los casos a:

- a) Formas cuadradas: Lado del cuadrado.
- b) Formas rectangulares: Lado mayor del rectángulo.
- c) Otras formas: Lado mínimo del rectángulo circunscrito.



El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será sensiblemente uniforme y no menor, en ningún punto, a 4mm.

### **Ángulos**

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales.

### **Aristas**

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de uno por mil (1‰) de su longitud.

### **Alabeo de caras**

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o en menos.

### **Planicidad de la cara**

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3‰) de la diagonal mayor, en más o en menos, no pudiendo estas medidas sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2mm).

### **Aspecto y estructura**

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la Tabla 220.4 del PG3.



## 4. UNIDADES DE OBRA

### 4.1 DEMOLICIONES:

- **Definición:**

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como bordillos, aceras, firmes, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

- **Ejecución:**

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 301 del PG-3 “Demoliciones”, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección
- Derribo y fragmentación
- Retirada de los materiales

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará una planificación y/o estudio de la demolición, que deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable su contenido y de su correcta ejecución.

Deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará conforme, 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:**

Se medirán por metros cúbicos de volumen exterior o por metros cuadrados o metros lineales realmente ejecutados. En esta unidad queda incluido además de la demolición, carga y transporte, la descarga y vertido de los mismos en las zonas adecuadas para ello.

#### 4.2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO:

- **Definición:**

Esta unidad consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, o broza, así como la limpieza de todos los materiales inservibles de la zona de obra.

- **Ejecución:**

La ejecución del despeje y desbroce del terreno incluye la excavación de los materiales, objeto de despeje y desbroce y la retirada y transporte de los mismos a depósitos.

- **Medición y Abono:**

El despeje y desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

#### 4.3 PAVIMENTOS ESTABILIZADOS:

- **Definición:**

Consiste en un pavimento terrizo continuo natural y resistente, que estabiliza los suelos naturales con calcio de vidrio, reactivos básicos y áridos calibrados.

- **Composición:**

Está fabricado a partir de un ligante, compuesto por calcín de e vidrio y reactivos básicos, y un árido calibrado, resultante de canteras seleccionadas, que aportará el color definitivo de pavimento.

Su presentación es una mezcla preamasada, dosificada y humedecida según las especificaciones. Su aspecto es del árido utilizado humedecido.



### Ligante ecológico

Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo fino (<100 micras), blanco, con una densidad aparente de 1.1, cuya dosificación es del 7 %-10 % del total de la mezcla.

### Árido

Procedencia: Calizo o silíceo, preferentemente de machaqueo.

Granulometría: 0/2 mm-0/15 mm dependiendo de los espesores proyectados. Su contenido en finos debe estar entre 7-13 %.

- **Ejecución:**

La base sobre la que se extienda el pavimento será de zahorra natural o artificial, con una granulometría inferior a 1/3 del espesor de la capa a extender, nivelada y compactada suficientemente. En caso de existir riesgo de contaminación por finos, se podrá añadir a la capa del firme un geotextil, para evitar la migración de finos.

Hay que resaltar que un correcto nivelado de la base será beneficioso para la correcta extensión del pavimento.

### Ejecución del pavimento amasado de la mezcla:

En primer lugar, el ligante es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura. El amasado de la mezcla se puede realizar en central y transportarlo a la obra, o realizarse in situ con autohormigoneras de capacidad media. En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado. En el caso de su fabricación in situ, la capacidad de las autohormigoneras será hasta 3.000 litros, evitando las basculantes.

### Extensión y nivelación

Hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento. En el caso de que el material no esté delimitado por bordillos, pletinas, etc. es aconsejable que antes de su extensión se coloquen unos encofrados o codales provisionales para mejorar la nivelación y compactación de los bordes del pavimento. Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias. El pavimento se puede extender de dos maneras:

Manualmente: se utilizarán los métodos necesarios (reglas, utensilios de mano) para su perfecta nivelación. Mecánicamente: Al ser una arena húmeda ligeramente cohesiva, no necesita ningún tratamiento especial para su extensión.



Se podrán utilizar los medios típicos para las obras públicas (niveladoras). Se debe extender con un sobre espesor del 15 al 20%.

### **Compactación**

La compactación se realizará con equipos hasta 2 toneladas. No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación. Se darán las pasadas suficientes hasta que la superficie esté cerrada, y aparezca humedad en toda la superficie.

En caso de ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión.

Si por cuestión estética se prefiere un acabado granular, se realizará un cepillado o transcurrido al menos una semana de su compactación.

El grado de compactación requerido será un 95% del ensayo Proctor Modificado.

### **Condicionantes climatológicos**

No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa. Con una temperatura superior a 30 °C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos. No es aconsejable la extensión por debajo de los 5 °C.

- **Controles:**

El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX). El preamasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas en el capítulo 2.1.

El control de la densidad en obra se realizará con el gamma densímetro. Se compactará hasta llegar a una densidad del 95% Proctor Modificado.

- **Recepción de las obras:**

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante una semana antes de abrir paso a la circulación de vehículos.



Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes. La asistencia técnica está asegurada por nuestros distribuidores, tanto en la fase de los gabinetes técnicos para la mejor integración en proyectos, como en la fase de la aplicación en obra para la primera intervención y la primera colocación.

- **Medición y Abono:**

Se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados. Están incluidas todas las operaciones necesarias para su completa terminación, incluso encofrados y subbase.

#### **4.4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN:**

- **Definición:**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre éste de una capa o tratamiento bituminoso, con objeto de obtener una unión adecuada entre ambos.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

- **Ejecución:**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 530 del PG-3. La dotación de ligante bituminoso ECL-1 será de 1'00kg/m<sup>2</sup>.

- **Medición y Abono:**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.



#### 4.5 RIEGO DE ADHERENCIA:

- **Definición:**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa o tratamiento bituminoso, o sobre el suelo cemento una vez barrido el riego de curado, previamente a la colocación sobre éste de otra capa o tratamiento bituminoso, con objeto de obtener una unión adecuada entre ambos.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

- **Ejecución:**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 531 del PG-3. la dotación de ligante bituminoso ECR-2 será de 0'60kg/m<sup>2</sup>.

- **Medición y Abono:**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

#### 4.6 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE:

- **Definición:**

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

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:



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

- **Ejecución:**

Para las mezclas bituminosas será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 542 y 543 del PG-3.

- **Medición y Abono:**

Las mezclas bituminosas se abonarán por toneladas realmente empleadas de acuerdo con lo dispuesto en los Artículos 542 y 543 del PG-3, incluyéndose en esta unidad de obra la preparación de la superficie existente, en cualquier caso, áridos, filler de aportación, transporte, extensión y compactación.

El betún asfáltico a utilizar en las mezclas bituminosas se abonará por toneladas realmente empleadas en obra deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente o por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

#### 4.7 ACERAS:

- **Definición:**

Las aceras consisten en la ejecución de un pavimento constituido por losetas hidráulicas sobre una base de hormigón en masa de un espesor mínimo de 15 cm y normalmente ejecutado en 20 cm.

- **Ejecución de las obras:**

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero con un espesor inferior a 5 cm. Y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

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

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



Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo. Las juntas no excederán los 2 mm.

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

La lechada de cemento se compondrá de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (450 kg/cm<sup>3</sup>) y de arena.

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

- **Medición:**

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente colocado. Está incluida la solera de hormigón, la capa de mortero de asiento, las losetas la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación de la unidad.

#### **4.8 BORDILLOS:**

- **Definición:**

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada, que constituyen una faja que delimita una superficie determinada.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

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

- **Condiciones generales:**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes.

Los materiales que entran a formar parte de los bordillos cumplirán las prescripciones de los artículos correspondientes de este Pliego de Prescripciones.



La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a treinta y cinco Newton por milímetro cuadrado (35 N/mm<sup>2</sup>).

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

- **Ejecución de las obras:**

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón de 20 N/mm<sup>2</sup>, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de cuatro centímetros (4 cm).

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

- **Medición y Abono:**

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra.

Se incluye el lecho de asiento y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero con un espesor inferior a 5cm y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

#### **4.9 FRESADO DEL PAVIMENTO:**

- **Definición:**

Consiste en el fresado en frío de capas del firme, y la carga y transporte a vertedero de los materiales procedentes del fresado.

- **Ejecución de las obras:**

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

-Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.

-Equipo de carga y transporte del material fresado hasta vertedero.

-Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.



La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia:

### **Delimitación de la superficie a tratar**

Antes de comenzar el fresado se procederá al replanteo de las zonas. La superficie a fresar tendrá forma rectangular.

La anchura mínima a considerar será de un metro y medio (1,50 m) y su longitud será superior a dos metros (2 m).

La delimitación de la superficie a tratar se realizará mediante marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no den lugar a error.

### **Eliminación del material deteriorado**

Para realizar actuaciones en la capa intermedia se precisará la autorización expresa de la Dirección de obra.

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a vertedero.

### **Limpieza y preparación de la superficie fresada**

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire presión.

- **Medición y Abono:**

En los casos en que el pavimento se encuentre deformado por hundimiento u otras circunstancias, la medida de la profundidad de fresado se hará a partir del perfil transversal teórico medio que determine el Director de las Obras.

El fresado se abonará por los metros cuadrados y centímetros de profundidad (m<sup>2</sup> x cm) de la superficie fresada. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso el transporte del material fresado a vertedero.

#### **4.10 HORMIGONES:**

- **Definición:**

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.



- **Características Técnicas:**

### **Composición**

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales se estudiarán previamente, con el fin de asegurar que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, geológicas y de durabilidad satisfacen las exigencias del Proyecto. La mezcla propuesta tendrá en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (dimensiones de las piezas, modo de compactación, distribución de armaduras, etc.).

El ion cloruro total aportado por los distintos componentes no excederá el 0,4 % del peso del cemento, en obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contengan armaduras, para reducir la fisuración.

### **Condiciones de calidad**

Los distintos elementos que forman parte de la mezcla de hormigón, cumplirán las prescripciones recogidas en los Artículos 202, 217, 280 y 283 del PG-3, o en su defecto y siempre que no exista contradicción con lo anterior, lo indicado en la Instrucción EHE en los Artículos 26, 27, 28 y 29.

### **Características mecánicas**

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39 de la EHE.

En ciertas obras, o en algunas de sus partes, el Director de las Obra podrá exigir la determinación de la resistencia a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos del presente Pliego, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 o 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual a 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R o 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

### **Valor mínimo de la resistencia**

La resistencia fck no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en hormigones en masa, ni 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigones armados.

### **Docilidad del hormigón**

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee totalmente las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.



La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia midiendo el asiento en el cono de Abrams, según UNE 83.313-90, expresado en un número entero de centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams, serán los siguientes:

| Tipo de Consistencia | Asiento en cm. |
|----------------------|----------------|
| Seca                 | 0-2            |
| Plástica             | 3-5            |
| Blanda               | 6-9            |
| Fluida               | 10-15          |

El límite superior de asiento establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes siempre que estén aprobados por el Director de las Obra y contrastada su idoneidad en los ensayos previos.

Para valorar las tolerancias admisibles respecto a la consistencia del hormigón a colocar en obra, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 30.6.

### Dosificación

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico del hormigón será la establecida en la tabla 1.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de las Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua cemento, A/C, mayor que la establecida en la tabla 1. En dicha dosificación se tendrá en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

| Parámetro de dosificación                        | Tipo de Hormigón | CLASES DE EXPOSICIÓN (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |                  | I                        | IIa  | IIb  | IIIa | IIIb | IIIc | IV   | Qa   | Qb   | Qc   | H    | F    | E    |
| Máxima relación A/C                              | HM               | 0,65                     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,50 |
|  | HA               | 0,65                     | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,55 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,50 |
|  | HP               | 0,60                     | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,50 |
| Mínimo contenido de cemento (kg/m <sup>3</sup> ) | HM               | 200                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 275  | 300  | 325  | 275  | 300  | 275  |
|  | HA               | 250                      | 275  | 300  | 300  | 325  | 350  | 325  | 325  | 350  | 350  | 300  | 325  | 300  |
|  | HP               | 275                      | 300  | 300  | 300  | 325  | 350  | 325  | 325  | 350  | 350  | 300  | 325  | 300  |

Tabla 1. Clases de exposición según la Instrucción EHE, Artículo 8.2.2



Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigones exigidos), el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones de Proyecto.

- **Medición y Abono:**

Se medirá por m<sup>3</sup> medido sobre plano.

#### **4.11 ENCOFRADOS:**

- **Definición:**

Los encofrados cumplirán lo que establece el artículo 680 del PG-3 "Encofrados y moldes". Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

#### **Encofrados de madera**

La madera a utilizar para encofrados deberá cumplir las características del artículo 286 "Maderas" del PG-3.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad, o cuyo tratamiento o revestimiento, garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.



El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

#### **Encofrados metálicos**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características de forma y dimensiones indicadas en el artículo 250 "Acero laminado para estructuras" del PG-3.

Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante. El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar. No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

- **Medición y Abono:**

Se medirá por m<sup>2</sup> medido sobre plano.

#### **4.12 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS:**

- **Definición:**

Los pozos de registro y las arquetas serán de las dimensiones fijadas en los planos. Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

Incluirán tapas de fundición como elementos de cierre de fundición que, apoyados en la estructura portante mediante los cercos, permiten el tránsito de vehículos y personas sobre pozos de registro, arquetas, etc.

- **Ejecución:**

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de pozos de registro, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras, aceros y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Los cercos deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG-30 según la Norma UNE 36111 y las tapas serán de fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE-50-7 o FGE 60-2 según la Norma UNE 36118 debiendo estar desprovisto de grietas, sopladuras, gotas frías, rebabas y otros efectos susceptibles de alterar su resistencia.



El espesor y nervaduras de los cercos y tapas serán los adecuados para resistir la acción del tráfico que vaya a circular sobre ellas, de acuerdo con lo indicado en la “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras”.

Las tapas y cercos de fundición tendrán la forma y dimensiones que figuren en los Planos; en todo caso la menor dimensión de las tapas será de sesenta centímetros (60 cm) a fin de permitir el acceso de personas al interior de los pozos y huecos. La superficie exterior de las mismas tendrá un dibujo con una profundidad mínima de cuatro milímetros (4 mm) y estará marcada de forma que se identifique el tipo de conducto al que da acceso.

Las tapas de fundición estarán provistas de taladros para su levantamiento.

El bastidor de apoyo de las tapas se colocará, durante la ejecución de la estructura portante, de forma que la tapa quede orientada según se indique en los Planos. El asiento será perfecto sin que el paso de los vehículos o peatones sobre el elemento produzca movimiento alguno.

- **Medición y Abono:**

Se medirán por unidades.

#### 4.13 TUBERÍAS DE PVC:

- **Definición:**

Se trata de todos los materiales, piezas, traslados, acopios y operaciones necesarias para que cada unidad quede totalmente colocada y probada.

- **Materiales:**

Los tubos serán del diámetro indicado en los planos.

Los materiales cumplirán las condiciones que se especifica en la norma UNE 53332 y el Pliego de Prescripciones Técnicas para Saneamiento de Poblaciones del MOPU, del color especificado en la norma UNE 48103, ref. B-334. Resistencia a los productos químicos según la norma UNE 53389. El sistema de unión por junta elástica.

Características físicas de los tubos según la norma UNE 53332:

- Densidad: 1.35-1.46 g/cm<sup>3</sup>.
- Resistencia a la tracción mínimo: 45 MPa. (450 Kp/cm<sup>2</sup>).
- Alargamiento a la rotura mínimo: 80%.
- Temperatura de reblandecimiento: VICAT  $\geq$  790C.

Para la RCE (rigidez circunferencial específica), se exigirán valores no inferiores a 0,06.



- **Medición y Abono:**

La tubería se medirá y abonará por los metros lineales realmente colocados en obra, estando incluidas las juntas en el precio de abono de la unidad.

#### 4.14 SUMIDEROS:

- **Definición:**

Se entiende por sumidero la boca agujero por el que se vacía el agua de lluvia de las calzadas. Estará protegido por una rejilla dispuesta de tal forma que la entrada de agua sea en sentido sensiblemente vertical.

La forma y dimensiones se establece en la hoja correspondiente de los planos.

- **Ejecución:**

El sumidero será de marca reconocida en el mercado y aprobado por el Director de Obra. Su colocación será cuidadosa en planta y perfil y se seguirán en todo caso las instrucciones del Director de Obra.

Una vez realizada la obra se procederá a su limpieza total eliminando todas las acumulaciones de residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

- **Medición y Abono:**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas, incluyendo excavaciones y la conexión a la red de pluviales.

#### 4.15 PLANTACIONES:

- **Definición:**

Los árboles vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radicular bien cortado de las dimensiones especificadas en los presupuestos.

La plantación comprende:

- Cambio del total o parte de la tierra del hoyo, si por la Dirección de obra se estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
- Mezcla y abono de la tierra.
- Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- Primeros riegos hasta su asentamiento.
- Fijación del árbol mediante "vientos".
- Confección del alcorque de riego.



Los árboles que, durante el transporte u operaciones de plantación hayan sido dañados, deberán ser sustituidos, a cargo del contratista, inmediatamente, sí así lo ordenara la Dirección de obra.

Alcorque de riego: consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cm de altura, que permita el almacenamiento de agua.

Su diámetro será proporcional a la planta. Alrededor de 1 m en la mayoría de los casos.

La realización de este trabajo se considerará incluido en la plantación, salvo especificación en contra. Afianzamiento de plantas con tutor: cuando así se especifique en el proyecto. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos unos 25 cm más que la raíz de la planta. Tendrán resistencia y diámetro superior al fuste de ésta. En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o cualquier otro material resistente, siguiendo las directrices de la Dirección de obra.

Afianzamiento de planta con “vientos”: consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical. Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas muy firmes situadas en los vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea, por lo menos, igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente éste con vendas de saco o lona y atando con alambre cubierto con macarrón de plástico.

- **Medición:**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas, comprendiendo todas las operaciones necesarias para su completa finalización.

#### **4.16 MARCAS VIALES:**

- **Definición:**

La marca vial es la guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladora del tráfico.

El tipo de material a emplear en marcas longitudinales en eje y laterales de calzada será: productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada (factor de desgaste entre 10 y 14).



Por su funcionalidad se proyecta la aplicación de material acrílico termoplástico para marcas viales longitudinales, con una dosificación de 720 gr/m<sup>2</sup> de pintura y 480 gr/m<sup>2</sup> de microesferas, aplicado mediante pulverización.

El tipo de material a emplear en símbolos y flechas será marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre (factor de desgaste entre 15 y 21).

- **Ejecución:**

#### **Preparación de la superficie de aplicación**

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

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente 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, antes de proceder a la extensión de la pintura.

#### **Limitaciones a la ejecución**

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



### **Premarcado**

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

- **Control de calidad:**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 700.7 del PG-3.

- **Período de garantía:**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700.8 del PG-3 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

El período de garantía de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el presente proyecto será de dos (2) años para las marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, contados a partir de la fecha de aplicación.

El Director de Obra podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores a los arriba indicados en función de la posición de las marcas viales, el tipo de material o cualquier otra circunstancia.

- **Medición:**

Las marcas viales que sean de ancho constante se abonarán por metros lineales realmente aplicados en obra (no midiéndose por tanto los vanos), medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

Las marcas viales cuyo ancho no sea constante (como flechas, isletas, símbolos, etc.) se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

El abono de las marcas viales incluye la preparación de la superficie, replanteo, premarcado, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.



#### 4.17 SEÑALIZACIÓN VERTICAL:

- **Definición:**

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

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

- **Tipos:**

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

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

- **Materiales:**

##### Características

- Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales de empleo permanente serán de acero galvanizado.

- De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de nivel de retrorreflexión 2, que son aquellos cuya composición se realiza a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334.



Los productos de nivel de retrorreflexión 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado, conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

- De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Así mismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

- **Señales y carteles retrorreflectantes:**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos 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 Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.



Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical”.

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al propietario, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### **Características**

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en los apartados siguientes.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **- Zona retrorreflectante**

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado de los materiales retrorreflectantes del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ( $R' / \text{cd. lx-1 m-2}$ ) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado mencionado del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

#### **- Zona no retrorreflectante**

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

### **• Especificaciones de la unidad terminada:**

#### **Zona retrorreflectante**

##### **- Características fotométricas**

El valor mínimo, para el período de garantía, del coeficiente de retrorreflexión ( $R' / \text{cd. lx-1. m-2}$ ) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) será el siguiente:



**VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd.lx-1 m-2) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA**

| COLOR    | COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN<br>(R'/cd.lx <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> )<br>ÁNGULO DE OBSRVACIÓN (α) : 0,2°<br>ÁNGULO DE ENTRADA (β <sub>1</sub> . β <sub>2</sub> = 0°) : 5° |         |
|----------|---|---------|
|          | NIVEL 1   | NIVEL 2 |
| BLANCO   | 35  | 200     |
| AMARILLO | 25  | 136     |
| ROJO     | 7   | 36      |
| VERDE    | 4   | 36      |
| AZUL     | 2   | 16      |

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1 m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medios para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ∈ de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en la zona A, de acuerdo con lo establecido en la tabla “Criterios para la definición de las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3 en función de su utilización”, de este capítulo.

- Características colorimétricas.

Se tomarán como calores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado correspondiente de este Pliego para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).

**Zona no retrorreflectante**

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

**Elementos de sustentación**

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su “aspecto y estado físico general” definidas en la norma UNE 135 352.



- **Ejecución:**

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

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

- **Control de Calidad:**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados, así como de la unidad terminada.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 701.7 del PG-3, sobre señalización, balizamiento y defensas de las carreteras en lo referente a sus elementos constituyentes.

- **Período de Garantía:**

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5).

El Director de Obra podrá fijar períodos de garantía de las señales y carteles verticales superiores a los arriba indicados en función de la ubicación de las señales, de su naturaleza o de cualquier otra circunstancia.

- **Medición y Abono:**

Se medirán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo la señal, accesorios de anclaje y sujeción, cimentaciones, postes y todas las operaciones necesarias para considerar la señal como definitivamente implantada.



#### 4.18 MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES

- **Definición:**

Se definen como mobiliario urbano y separadores, todos aquellos elementos puestos en obra rematada y destinados a la seguridad y confortabilidad del uso del carril bus.

Específicamente entendemos como mobiliario urbano, todos los elementos que se dedican al confort del uso de la vía y de los correspondientes espacios derivados de las actuaciones de la vía y que ofrecen soporte al conjunto del proyecto. Como es el caso de bancos de descanso, jardineras o andenes de pasajeros.

Entendemos también por separadores, elementos fijos o móviles del proyecto que permiten afianzar y remarcar conductas de actuación en cada punto, asegurando la ausencia de intromisión de otros vehículos o usuarios en la vía, protegiéndola tanto de invasiones totales como parciales.

Estarán instalados de forma clara y precisa, de forma que no den lugar a ningún tipo de doble interpretación y de forma suficientemente visible para todos los usuarios del espacio público y con un tiempo de visibilidad suficiente de forma a evitar posibles accidentes derivados de la colisión con los mismos. Tanto de día como de noche.

Se compondrán de piezas totalmente fabricadas y montadas con unicidad en su conjunto para así evitar accidentes o desperfectos en su uso.

- **Materiales:**

Los materiales serán en cada caso los especificados por el fabricante para cada unidad y tipo de elemento. Pero se ha de asegurar la buena calidad y el adecuado acabado de los mismos. Devolviendo o desechando aquellos que no cumplan las condiciones estándar mínimas exigidas en cuanto a propiedades técnicas y físicas para el uso para el que han sido proyectados.

- **Ejecución:**

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

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



- **Control de Calidad:**

El control de calidad de las obras de instalación de mobiliario urbano y separadores incluirá la comprobación de la calidad de los mismos, así como la de cada unidad terminada.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 701.7 del PG-3, sobre señalización, balizamiento y defensas de las carreteras en lo referente a sus elementos constituyentes.

- **Período de Garantía:**

La garantía mínima de los separadores y elementos de mobiliario urbano, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de Obra podrá fijar períodos de garantía de las señales y carteles verticales superiores a los arriba indicados en función de la ubicación de las señales, de su naturaleza o de cualquier otra circunstancia.

- **Medición y Abono:**

Se medirán por unidades realmente colocadas en obra, y por m de colocación en el caso de los separadores de carril. Incluyendo todos los accesorios para su anclaje y sujeción y el correcto rematado de las unidades, así como todas las actuaciones necesarias para la colocación correcta y definitiva de las mismas.

#### **4.19 UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE CAPÍTULO:**

Las unidades de obra no descritas en el presente capítulo se ajustarán a lo establecido en la descripción de las obras y descripciones de los documentos de este proyecto.

Su ejecución se realizará según las normas establecidas en la legislación concurrente y normativa. En cualquier caso, precisarán la aprobación previa del Director de Obra.

Su medición y abono se hará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios nº1 del presente proyecto.



## **5. REVISIÓN DE PRECIOS**

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, el Ministerio de Obras Públicas ha deducido las fórmulas tipo que han de servir para calcular los coeficientes de revisión de las obras de su competencia y que se aplicarán en este Proyecto, si fuese necesario, siendo de aplicación los coeficientes vigentes en el momento de dicha revisión, de acuerdo con el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre.

A Coruña. Octubre de 2016

El Autor del Proyecto:

Martín Rivas Caneiro