

# DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 3. DOKUMENTUA: BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRI PARTIKULARRA

## 1. PARTE 1<sup>a</sup>.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 1.1.1. DEFINICIÓN

#### 1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 1.2. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.2.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

#### 1.2.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

#### 1.2.3. OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 1.3.1. DESCRIPCIÓN INCLUIDA EN EL PROYECTO

#### 1.3.2. PLANOS

#### 1.3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

#### 1.3.4. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 1.3.5. TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS

## 2. PARTE 2<sup>a</sup>.- MATERIALES BÁSICOS

### 2.1. Artículo C202/15.- CEMENTO

### 2.2. Artículo C214/15.- EMULSIONES BITUMINOSAS

### 2.3. Artículo C217/15.- MORTEROS Y LECHADAS

### 2.4. Artículo C241/15.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

### 2.5. Artículo C262/15.- GALVANIZADOS

### 2.6. Artículo C280/15.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 2.7. Artículo C287/15.- POLIESTIRENO EXPANDIDO

### 2.8. Artículo C290/15.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

### 2.9. Artículo C291/04.- TUBOS DE PVC

## 3. PARTE 3<sup>a</sup>.- EXPLANACIONES

### 3.1. CAPÍTULO I.-TRABAJOS PRELIMINARES

#### 3.1.1. Artículo C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

#### 3.1.2. Artículo C301/08.- DEMOLICIONES

#### 3.1.3. Artículo C305/04.- DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO

#### 3.1.4. Artículo C306/07.- TALA DE ÁRBOL CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN

#### 3.1.5. Artículo C307/04.- PODA SELECTIVA DE ÁRBOL

3.1.6. Artículo C312/11.- RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES

3.1.7. Artículo C313/11.- RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD

3.2. CAPÍTULO II.-EXCAVACIONES

3.2.1. Artículo C321/11.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

3.3. CAPÍTULO III.-RELLENOS

3.3.1. Artículo C330/10.- TERRAPLENES

3.3.2. Artículo C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS

4. PARTE 4<sup>a</sup>.- DRENAJE

4.1. CAPÍTULO II.-TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

4.1.1. Artículo C410/11.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

4.1.2. Artículo C411/11.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

4.1.3. Artículo C415/07.- TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO

4.2. CAPÍTULO III.-DRENES SUBTERRÁNEOS

4.2.1. Artículo C421/04.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

4.2.2. Artículo C423/07.- LÁMINA DRENANTE

5. PARTE 5<sup>a</sup>.- FIRMES

5.1. CAPÍTULO I.-CAPAS GRANULARES

5.1.1. Artículo C510/15.- ZAHORRAS

5.2. CAPÍTULO III.-RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

5.2.1. Artículo C530/15.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

5.2.2. Artículo C531/15.- RIEGOS DE ADHERENCIA

5.3. CAPÍTULO IV.-MEZCLAS BITUMINOSAS

5.3.1. Artículo C542/15.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

5.4. CAPÍTULO VII.-OBRAS COMPLEMENTARIAS

5.4.1. Artículo C570/05.- BORDILLOS

5.4.2. Artículo C571/11.- ACERA

5.4.3. Artículo C572/08.- PAVIMENTO VEGETADO

6. PARTE 6<sup>a</sup>.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

6.1. CAPÍTULO I.- COMPONENTES

6.1.1. Artículo C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

- 6.1.2. Artículo C601/09.- ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO
- 6.1.3. Artículo C602/10.- TIRANTES
- 6.1.4. Artículo C610/11.- HORMIGONES
- 6.1.5. Artículo C611/04.- MORTEROS DE CEMENTO
- 6.1.6. Artículo C613A/10.- LECHADAS Y MORTEROS DE CEMENTO PARA INYECCIÓN DE MICROPILOTES Y PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU
- 6.1.7. Artículo C614/04.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO
- 6.1.8. Artículo C620/05.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS
- 6.2. CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN
  - 6.2.1. Artículo C630/07.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
- 6.3. CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS
  - 6.3.1. Artículo C640/07.- ESTRUCTURAS DE ACERO
- 6.4. CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES
  - 6.4.1. Artículo C670/07.- CIMENTACIONES POR PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN
  - 6.4.2. ARTÍCULO C674/10.- MICROPILOTES CON ARMADURA TUBULAR
  - 6.4.3. Artículo C675/05.- ANCLAJES
  - 6.4.4. CONEXIÓN MICROPILOTES-ENCEPADO
- 6.5. CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES
  - 6.5.1. Artículo C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES
  - 6.5.2. Artículo C681/10.- APEOS Y CIMBRAS
  - 6.5.3. Artículo C682/05.- POLIESTIRENO EXPANDIDO EN ALIGERAMIENTO DE ESTRUCTURAS
  - 6.5.4. Artículo C683/08.- ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE CARRETERA
- 6.6. CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS
  - 6.6.1. Artículo C690/06.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS
  - 6.6.2. Artículo C692/05.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO
  - 6.6.3. Artículo C694/05.- JUNTAS DE TABLERO
  - 6.6.4. Artículo C695/04.- PRUEBAS DE CARGA
  - 6.6.5. Artículo C697/07.- IMPOSTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN

6.6.6. Artículo C699/08.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES AUTORESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

7. PARTE 7ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA CARRETERA

7.1. Artículo C700/15.- MARCAS VIALES

7.2. Artículo C701/15.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

7.3. Artículo C703/15.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

7.4. Artículo C704/15.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

7.5. ARTICULO 705-1.- VISERA DE PROTECCIÓN DE CATENARIA

7.6. Artículo C705/11.- BARANDILLAS

8. PARTE 8ª.- VARIOS

8.1. CAPÍTULO I.- VARIOS

8.1.1. Artículo C809/11.- VALLA ANTIVANDÁLICA

8.1.2. Artículo C809/11A.- VISERA DE PROTECCIÓN DE CATENARIA

8.1.3. Artículo C820/04.- TIERRA VEGETAL

8.1.4. Artículo C821/07.- ABONO

8.1.5. Artículo C822/04.- SIEMBRA MANUAL

8.1.6. Artículo C823/08.- HIDROSIEMBRA

8.1.7. Artículo C824/08.- PLANTACIONES

8.1.8. Artículo C825/05.- SIEGA Y DESBROCE MECÁNICOS

8.2. CAPÍTULO VII.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8.2.1. Artículo C860/11.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8.3. CAPÍTULO VIII.- PARTIDAS ALZADAS

8.3.1. Artículo C900/07.- PARTIDAS ALZADAS

8.3.2. Artículo C901/11.- PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

8.3.3. Artículo C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

## 1. PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 1.1.1. DEFINICIÓN

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

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU, con las modificaciones realizadas sobre determinados artículos por las Órdenes Ministeriales y Circulares siguientes:

1. Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986 (BOE del 5 de Septiembre), el artículo de nueva creación:
  - 516 "Hormigón compactado" (nuevo).

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989 (BOE del 30 de Junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se debe entender como aplicable a la Instrucción en sí, pero no al artículo del Pliego contenidos en sus anexos, que puede seguir siendo incluido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de proyectos concretos.

2. La Orden Ministerial 28-9-89, de 28 de septiembre de 1989, que revisa el artículo:
  - 104 (Desarrollo y control de las obras).
3. La Orden Ministerial 27-12-99, de 22 de enero de 2000, que revisa los artículos:
  - 202 (Cementos),
  - 211 (Betunes asfálticos),
  - 213 (Emulsiones bituminosas)
  - 214 (Betunes fluxados).

Y crea los nuevos artículos

- 200 (Cales para estabilización de suelos),

- 212 (Betunes fluidificados para riegos de imprimación (aunque no se especifica en la orden ministerial entendemos que este artículo deroga el hasta el momento vigente artículo
- 212 "Betunes fluidificados")),
- 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros)
- 216 (Emulsiones asfálticos modificados con polímeros).

4. La Orden Ministerial 28-12-99, de 28 de diciembre de 1999, que oficializa la Orden Circular 325/97T, revisa el artículo:

- 700 (Marcas viales).

Crea los nuevos artículos:

- 701 (Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes).
- 702 (Captafaros retrorreflectantes).
- 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes).
- 704 (Barreras de seguridad).

5. La Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo de 2001, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (esta Orden se modificó muy ligeramente por la Orden Circular 5bis/02 y por la Orden Circular 10bis/02). Dicha norma revisa los siguientes artículos:

- 530 (Riegos de imprimación).
- 531 (Riegos de adherencia).
- 532 (Riegos de curado).
- 540 (Lechadas bituminosas).
- 542 (Mezclas bituminosas en caliente).
- 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura).
- 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

6. La Orden Ministerial FOM/475/02, de 13 de febrero de 2002, revisa los siguientes artículos:

- 243 (Alambres para hormigón pretensado),
- 248 (Accesorios para hormigón pretensado),
- 280 (Agua a emplear en morteros y hormigones),
- 285 (Productos filmógenos de curado)
- 610 (Hormigones).

Crea los nuevos artículos:

- 240 (Barras corrugadas para hormigón estructural).

- 241 (Mallas electrosoldadas).
- 242 (Armaduras básicas electrosoldadas en celosía).
- 244 (Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado).
- 245 (Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado).
- 246 (Tendones para hormigón pretensado).
- 247 (Barras de pretensado).
- 281 (Aditivos a emplear en morteros y hormigones).
- 283 (Adiciones a emplear en hormigones).
- 287 (Poliestireno expandido para empleo en estructuras).
- 610A (Hormigones de alta resistencia).
- 620 (Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas)

7. Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo. (Corrección de erratas BOE 26/11/02), que oficializa la Orden Circular 326/00. En ella se modifican los artículos:

- 300 "Desbroce del terreno"
- 301 "Demoliciones"
- 302 "Escarificación y compactación"
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente",
- 304 "Prueba con supercompactador",
- 320 "Excavación de la explanación y préstamos",
- 321 "Excavación en zanjas y pozos",
- 322 "Excavación especial de taludes en roca",
- 330 "Terraplenes",
- 331 "Pedraplenes",
- 332 "Rellenos localizados",
- 340 "Terminación y refino de la explanada",
- 341 "Refino de taludes",
- 410 "Arquetas y pozos de registro",
- 411 "Imbornales y sumideros",
- 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado",
- 658 "Escollera de piedras sueltas",
- 659 "Fábrica de gaviones",
- 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión",
- 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"" ,
- 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ" "
- 673 "Tablestacados metálicos".

Se introducen los artículos:

- 290 "Geotextiles",

- 333 "Rellenos todo-uno",
  - 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra",
  - 401 "Cunetas prefabricadas",
  - 420 "Zanjas drenantes",
  - 421 "Rellenos localizados de material drenante",
  - 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro",
  - 675 "Anclajes",
  - 676 "Inyecciones".
  - 677 "Jet grouting".
8. La Orden Circular 10/2002, de 30 de Septiembre de 2002, sobre capas estructurales de firmes, aprueba los siguientes artículos:
- 510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales).
  - 512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento).
  - 513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento).
  - 551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).
9. La Orden Circular 10bis/2002, de 27 de noviembre, por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02:
- Para mantener el nivel de calidad del árido fino, es necesario que se multipliquen por diez (10) los valores de azul de metileno establecidos en los artículos 540, 542, 543, 550, 510 y 513, aprobados por Orden Circular 5/2001, los cuatro primeros y por Orden Circular 10/2002, los dos restantes.
10. Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo (corrección de erratas BOE 25/5/04) modifica los artículos:
- 510 "Zahorras"
  - 512 "Suelos estabilizados in situ"
  - 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"
  - 530 "Riegos de imprimación"
  - 531 "Riegos de adherencia"
  - 532 "Riegos de curado"

- 540 "Lechadas bituminosas"
  - 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
  - 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
  - 550 "Pavimentos de hormigón"
  - 551 "Hormigón magro vibrado"
11. La Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
12. Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes y carreteras. (BOE 27/12/07). Deroga los artículos: 680 "Encofrados y moldes", 681 "Apeos y cimbras" y 693 "Montaje de elementos prefabricados".
13. Orden Circular 24/08 que modifica los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".
14. La Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
15. Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre por la que se actualizan los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos:
- 200 "Cales"
  - 202 "Cementos"
  - 211 "Betunes asfalticos",
  - 212 "Betunes modificados con polímeros",
  - 214 "Emulsiones bituminosas",
  - 290 "Geotextiles y productos relacionados",
  - 510 "Zahorras",
  - 512 "Suelos estabilizados in situ",
  - 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)",
  - 530 "Riegos de imprimación",
  - 531 "Riegos de adherencia",
  - 532 "Riegos de curado",
  - 540 "Microaglomerados en frío",
  - 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso",

- 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas",
- 550 "Pavimentos de hormigón",
- 551 "Hormigón magro vibrado",
- 540 "Microaglomerados en frío",
- 700 "Marcas viales",
- 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes",
- 702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal",
- 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes",
- 704 "Barreras de seguridad, pretilés y sistemas de protección de motociclistas"

Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cuando se diga "PG-3/75" se entenderá que se refiere al P.P.T.G. mencionado y a las modificaciones posteriores.

### **1.1.2. AMBITO DE APLICACIÓN**

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "Proyecto de construcción de un viaducto para la supresión del paso a nivel de Euba (P.K. 25+387 Línea Bilbao – Donostia)".

### **1.2. DISPOSICIONES GENERALES**

#### **1.2.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos de ETS.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

#### **1.2.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Administración.

### 1.2.3. OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Serán también de aplicación las siguientes disposiciones y sus modificaciones y actualizaciones en vigor:

- Real Decreto Legislativo 3/2011 Texto refundido de la Ley de contratos del Sector Público.
- Real Decreto 817/2009. Desarrollo parcial de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley de Contratos del Sector Público 30/2007 de 30 de octubre de 2007.
- Decreto 1098/2001 Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970 (MOP 31-12-70) Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007 Desarrollo de la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre Mº Presidencia Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de 24 de Octubre construcción.
- Ley 31/95 de 8-11-1995 Ley de prevención de riesgos laborales.
- Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco
- Ley 10/1998 Residuos
- Real Decreto 1481/2001 sobre eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero
- R.D.L. 1/2008 Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental
- R.D. 105/2008 Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- LEY 9/2006 Evaluación de los efectos de determinados planes y programas de medio ambiente.
- RD 1367/2007 Desarrollo de la ley 37/2003 de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- R.D.L. 1302/1986 Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.
- Ley 10/1982 del Parlamento Vasco de normalización del uso del Euskera
- Orden FOM/891/2004 Por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- Orden Mº Fomento 28-12-99 Instrucción de Carreteras 8.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización.
- Orden MOPU 16-7-87 Instrucción de Carreteras 8.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Marcas Viales.
- Orden MOPU 31-8-87 Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización de Obras.
- Circular MOPU 31-3-64 Instrucción de Carreteras 9.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Alumbrado de carreteras.
- Mº Fomento 1999 Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Dirección General de Carreteras.
- R.D.842/2002 (02/08/02) Reglamento electrotécnico para baja tensión, e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

- Circular MOPU 229/71 Recomendaciones sobre barreras de seguridad. Dirección General de Carreteras.
- Orden MOPU 31-12-85 Normas del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo para ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Circular MOPU 1984 Recomendaciones para la redacción de Proyectos de plantaciones. Dirección General de Carreteras.
- Instrucción sobre a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (I.A.P.).
- Real Decreto 997/2002 Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSR-02.
- Real Decreto 637/2007 Norma de Construcción Sismorresistente: puentes NCSR-07.
- Recomendaciones Para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de Mº Fomento-99 carreteras.
- ORDEN FOM/3818/2007 Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Código Modelo CEB-FIP 1990. Junio 1991
- Eurocódigo 3. UNE-ENV 1993-1-1. Diciembre 1996
- Orden MOPU 28-9-90 Modificación del PG-3/75.
- Orden Circular 5/2001 Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- R. Decreto 2365/85 Homologación de armaduras activas de acero para Mº Industria 20-9-73 hormigón pretensado.
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Orden MOPU 28-7-74 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden MOPU 4-7-90 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).
- Orden MOPU 15-9-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden Circular 328/91T Galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamientos viales.
- Decreto 842/2002 Mº Industria 2-8-02 Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Real Decreto 2642/85 Mº Industria 18-12-85 Candelabros metálicos de alumbrado exterior y señalización al tráfico (complementada por Orden 11-7-86)
- Orden Circular 11/2002 Sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
- Orden Circular 15/2003 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Orden Circular 16/2003 Sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
- Orden Circular 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Orden Circular 321/95 Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.  
*Nota: De conformidad con lo establecido en la Orden Circular 23/08 y en la Orden Circular 28/09 deben considerarse anulados todos los criterios de instalación y disposición específicos de los pretils metálicos y de las barreras de seguridad metálicas señalados en las presentes recomendaciones.*
- Orden Circular 18/2004 Sobre criterios de Empleo de sistemas para protección de motociclistas

- Nota Técnica. Octubre 2006 Sobre la aplicación en carreteras de los sistemas para protección de motociclistas
- Orden MOPU 28-7-74 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción ( nº 305/2011) De 9 de marzo de 2011, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE. Serán de aplicación también sus posteriores actualizaciones y desarrollos mediante Reglamento Delegado (Reglamentos delegados 157/2014, 574/2014 y 568/2014)

## 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 1.3.1. DESCRIPCIÓN INCLUIDA EN EL PROYECTO

En los documentos 1 (Memoria) y 2 (Planos) del presente proyecto se describen las obras incluidas en el presente proyecto.

### 1.3.2. PLANOS

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

### 1.3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

### 1.3.4. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

En aplicación del Reglamento Europeo de Productos de Construcción, las obras de construcción deberán proyectarse, construirse y demolerse de tal forma que la utilización de los recursos naturales sea sostenible y garantice en particular:

- La reutilización y la reciclabilidad de las obras de construcción, sus materiales y sus partes tras la demolición
- La durabilidad de las obras de construcción
- La utilización de materias primas y materiales secundarios en las obras de construcción que sean compatibles desde el punto de vista medioambiental.

### 1.3.5. TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS

Se deberán realizar trabajos nocturnos y/o en días festivos en aquellas actividades que así lo estime necesario la Dirección de las Obras, con el fin de reducir afecciones al tráfico.

Otros trabajos nocturnos no propuestos por el Contratista deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

**La ejecución de estos trabajos nocturnos y/o en días festivos no conllevarán ningún incremento en los precios de la Unidad.**



## 2. PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

### 2.1. Artículo C202/15.- CEMENTO

#### Clases de cemento

- En todas las obras objeto de este P.P.T.P., excepto en los hormigones pretensados, postesados y prefabricados de hormigón se empleará cemento CEM-II/A-42,5 R, según especifica la RC-08. Cuando se trate de hormigones que van a estar en contacto con el terreno, el cemento deberá ser resistente a los sulfatos (SR) si así se desprende de los análisis del terreno que el contratista está obligado a realizar previamente a la utilización de los hormigones.
- En el caso en que se desprenda la necesidad indicada en el párrafo anterior, en los hormigones correspondientes a elementos de cimentación, alzados en contacto con rellenos, y demás elementos sometidos al contacto con el terreno natural o con rellenos de material procedente de la excavación, será OBLIGATORIA la utilización de cemento resistente a los sulfatos, así como en aquellos otros casos en que el Director de las Obras lo exija. No habrá por ello incremento alguno de precio.
- Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del D.O. el tipo y marca del cemento a emplear.
- En cualquier caso el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del D.O. la marca, fábrica y características físicas, químicas (incluida la composición potencial según Bogue), resistencias mecánicas y dispersión de éstas, correspondientes a los cementos que se han de emplear en las obras.
- La aprobación a que se refieren los párrafos anteriores no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el proyecto y los planos.

#### Condiciones generales

- Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08)

#### Limitaciones de empleo

- Los cementos a emplear en el presente Proyecto serán los correspondientes a los tipos especificados en la tabla 26 del Artículo 26º de la Instrucción EHE.
- La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 31º de la Instrucción EHE.
- El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM-II/A-V-42,5 R, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

#### **Medición y abono**

- El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno, en su caso.
- Asimismo, corresponderá al Contratista determinar el contenido en sulfatos de los terrenos o aguas que vayan a estar en contacto con los elementos de hormigón, de cara a valorar la necesidad de emplear cemento resistente a los sulfatos, sin que dicha responsabilidad dé derecho a abono alguno.

### **2.2. Artículo C214/15.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

Las emulsiones bituminosas cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 214.- *“Emulsiones bituminosas”* del PG-3, aprobado por Orden Circular 2523/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Condiciones generales**

- Además de las especificaciones recogidas en las tablas del antedicho artículo sobre las emulsiones bituminosas catiónicas, se añaden las correspondientes a las emulsiones termoadherentes que se indican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA NTL	EMULSIÓN TERMOADHERENTE	
			Mín.	Máx.
<b>Emulsión original</b>				
Viscosidad Saybolt Furol, a 25 °C	S	138	—	≤ 65

Carga de las partículas		194	Positiva	
Contenido en agua (en volumen)	%	137	—	≤ 42
Betún asfáltico residual	%	139	≥ 57	—
Sedimentación (a los 7 días)	%	140	—	≤ 10
Tamizado (retenido en el tamiz 0,008 UNE)	%	142	—	≤ 0,10
Fluidificante por destilación (en vol.)	%	139	—	≤ 1

### Medición y abono

- Se realizará según lo indicado en el apartado 214.8 del PG-3.

## 2.3. Artículo C217/15.- MORTEROS Y LECHADAS

### Morteros y lechadas de cemento

#### Definición y clasificación

- Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.
- Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.
- Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:
  - M-20: 20 kg/cm<sup>2</sup>.
  - M-40: 40 kg/cm<sup>2</sup>.
  - M-80: 80 kg/cm<sup>2</sup>.
  - M-160: 160 kg/cm<sup>2</sup>.
- Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

#### Características técnicas

- Los morteros serán suficientemente plásticos para llenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.
- La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.
- La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.
- En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

#### Control de recepción

- El contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.
- La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos (7) siete días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.
- Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:
  - Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
  - Un ensayo de determinación de consistencia.
- Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
  - Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

#### **Morteros y lechadas epoxi**

##### Definición

- Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

##### Características técnicas

##### *Áridos*

- Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.
- Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.
- Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a llenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

#### *Resinas epoxi.*

- Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epichlorohidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.
- Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

#### *Tipo de formulación.*

- En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de las superficies en que se realiza la aplicación.
- El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.
- En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.
- En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

#### *Almacenaje y preparación.*

- Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

- La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.
- Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

#### *Dosificación*

- La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).
- La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

#### *Fabricación*

- La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

#### **Control de recepción**

- El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.
- La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.
- Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión.

## **2.4. Artículo C241/15.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO**

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 241 y subsiguientes del PG-3 y serán del tipo B 500 S.

## 2.5. Artículo C262/15.- GALVANIZADOS

### Definición

- Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

### Tipo de galvanizado

- La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc.
- La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14  $\mu$ ). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.
- En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará en micras ( $\mu$ ), el espesor mínimo de la capa depositada.

### Ejecución del galvanizado

- El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36.080, 36.081, 36.082 y 36.083.
- Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.032. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE 37.302.

### Aspecto

- El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

- En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

#### **Adherencia**

- No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo de Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayos galvanizados".

#### **Masa de cinc por unidad de superficie**

- Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06A, la cantidad de cinc depositada por unidad (ud) de superficie será, como mínimo, de 6 gramos por decímetro cuadrado (gr/dm<sup>2</sup>).

#### **Continuidad del revestimiento de cinc**

- Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

#### **Espesor y densidad del revestimiento**

- Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco micras (85  $\mu$ ).
- La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm<sup>3</sup>).

#### **Abono**

- El galvanizado no tendrá abono independiente, y se considerará incluido en el precio del metal correspondiente.

### **2.6. Artículo C280/15.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

- Cumplirán las exigencias del Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.
- Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.)

## 2.7. Artículo C287/15.- POLIESTIRENO EXPANDIDO

### Definición

- El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o uno de sus copolímeros, y cuya estructura celular sea cerrada y rellena de aire.
- Este material, tanto en forma mecanizada como moldeada, se utiliza para la realización de juntas y como elemento de aligeramiento en estructuras.
- El poliestireno expandido cumplirá las condiciones impuestas en el artículo 280 de la OM de 13 de febrero de 2002 (BOE 6/3/02), la cual modifica el artículo 287 del PG-3/75.
- Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### Dimensiones y tolerancias

- Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes:
  - $\pm 2\text{mm}$  en espesor.
  - $\pm 3\text{mm}$  en altura.
  - $\pm 6\text{mm}$  en longitud.

### Medición y abono

- El poliestireno expandido sólo será objeto de abono independiente cuando se utilice como aligeramiento en estructuras, en cuyo caso se medirá por metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ) o metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ), según se establezca en los planos y en los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 para las unidades de obra previstas en los mismos.
- En el resto de empleos, su utilización tendrá el carácter de medio auxiliar por lo que no será objeto de abono independiente.

### Normas referenciadas

- UNE 23 727 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.
- UNE 92 110 Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS) Especificaciones.

## 2.8. Artículo C290/15.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

- Se mantiene todo lo establecido en los diferentes apartados del artículo 290 del PG-3/75, según su vigente redacción (O.M. FOM 2523/2014, de 12 de diciembre).

## 2.9. Artículo C291/04.- TUBOS DE PVC

### Definición

- Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.
- Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

Tubos de PVC lisos.

Tubos de presión (UNE EN 1452).

Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).

Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 53962).

Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).

Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.

Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.

Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.

Tubos de PVC para conducciones eléctricas.

Tubos de PVC ranurados para drenaje.

### Características generales

- Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el “*Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua*” de 1.974 o el “*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones*” de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	°C/h	Sin fallo	UNE EN 921
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
<b>TÉRMICAS</b>			
Coeficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥79	UNE EN 727
<b>TÉRMICAS</b>			
Coeficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		MÉTODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	$\geq 4 \text{ kN/m}^2$	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
	$\geq 8 \text{ kN/m}^2$			
Coeficiente de fluencia	$\leq 2,5$ Extrapolac. a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR $\leq 10\%$	Temperatura Condición medio Tipo percutor Muestreo Masa percutor: OD 110 e ID 100 OD 125 e ID 110 OD 160 e ID 140	0° C Agua o Aire d90 EN(155WI009)-2 0,5 kg 0,8 kg 1,0 kg	EN 744:1995

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		MÉTODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		ID 150	1,6kg	
		OD 200 e ID 180	1,6kg	
		ID 200	2,0 kg	
		OD 250 e ID 225	2,5 kg	
		OD $\geq$ 315e		
		ID $\geq$ 280	3,2 kg	
		Altura percutor:		
		OD 110 e ID 100	1600 mm	
		OD $\geq$ 125 e ID $\geq$ 110	2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura Deformación cabo	(23 $\pm$ 2)°C $\geq$ 10%	EN 1277 Condición B
		Deformación copa	$\geq$ 5%	Método 4
		Diferencia	$\geq$ 5%	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	
		Temperatura	(23 $\pm$ 2)°C	EN 1277
		Deflexión junta:		Condición C
		$d_c \leq 315$	2°	Método 4
		$315 < d_c \leq 630$	1,5°	
		$630 < d_c$	1°	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO	

FÍSICAS		CARACTERÍSTICAS	VALOR	MÉTODO ENSAYO
VICAT	$\geq 79^{\circ}\text{C}$	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	$15^{\circ}\text{C}$ 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	T <sup>o</sup> inmersión Tiempo inmersión $e < 10 \text{ mm}$ $e > 10 \text{ mm}$	$(150 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 30 min 60 min	ISO12091

- *Tubos estructurados tipo B*

*Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)*

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS				
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO $D_i \text{ min}$	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR $E_4 \text{ min}$ (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA $E_5 \text{ min}$	
100	95	1,0	1,0	
125	120	1,2	1,0	
150	145	1,3	1,0	
200	195	1,5	1,1	
225	220	1,7	1,4	
250	245	1,8	1,5	
300	294	2,0	1,7	
400	392	2,5	2,3	
500	490	3,0	3,0	
600	588	3,5	3,5	
800	785	4,5	4,5	
1000	985	5,0	5,0	
1200	1185	5,0	5,0	

- Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

#### Transporte y almacenamiento

- El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

- Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

- Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.
- La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.
- En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.
- La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

#### **Recepción y control de calidad**

- La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.
- Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.
- Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:
  - Designación comercial
  - Siglas PVC
  - Diámetro nominal en mm

#### **Unión entre tubos**

- Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.
- Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

*Unión por junta elástica.* La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.

- Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

*Unión por encolado se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.*

- La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

*Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault). Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.*

- En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descance sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

- En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
- El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### Tolerancias en la unión entre tubos

- Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

## Medición y abono

- La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.
- En acopios, en su caso, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

## Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C415/07/PER01.- “m Tubo de PVC corrugado 60mm”.**

# 3. PARTE 3<sup>a</sup>.- EXPLANACIONES

## 3.1. CAPÍTULO I.-TRABAJOS PRELIMINARES

### 3.1.1. Artículo C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- *“Desbroce del terreno”* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).
- El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

#### Ejecución de las obras

##### Remoción de los materiales de desbroce

- Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O.

- Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se llenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C300/07.- “ $m^2$  Desbroce del terreno”.**

### **3.1.2. Artículo C301/08.- DEMOLICIONES**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 301.- “*Demoliciones*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Ejecución de las obras**

- Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto recogidas en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo.

#### **Derribo de construcciones**

- Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.
- Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.
- Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### Retirada de los materiales de derribo

- El D.O., establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 301.5 del PG-3. El precio incluye todas las operaciones consideradas en el estudio de demolición, no así el fresado en frío del pavimento que sea objeto de abono independiente.
- Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras. En el caso concreto de las demoliciones de elementos que contengan fibrocemento, están incluidas en el precio todas las operaciones necesarias para el tratamiento de este material y su retirada a gestor autorizado.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C301/04.01.-** “m<sup>3</sup> Demolición con máquina excavadora”.

**C301/04.02.-** “m<sup>3</sup> Demolición por fragmentación mecánica”.

### **3.1.3. Artículo C305/04.- DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO**

#### **Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.
- Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

## Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

### Retirada de productos

- Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

### Tolerancias de las superficies acabadas

- La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos ( $m^3$ ) de material demolido medido de la siguiente forma: multiplicando la superficie realmente demolida medida en el terreno por el espesor teórico definido en el Proyecto o indicado por el D.O. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C305/04.- “m<sup>3</sup> Demolición de firme mediante fresado en frío”.**

### 3.1.4. Artículo C306/07.- TALA DE ÁRBOL CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN

#### Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destoconar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por el D.O.
- La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:
  - o Tala del árbol.
  - o Extracción del tocón.
  - o Carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo.
  - o Relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.
- A efectos de esta unidad se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos con perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

#### Ejecución de las obras

- La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.
- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.
- Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el D.O.
- Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se llenarán con zahorra artificial, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.
- Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

- Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.
- En aquellos casos en los que, a juicio del Director de Obra, la dificultad de ejecución de la tala lo exija, se dispondrán todas aquellas medidas extraordinarias de protección, adicionales a las anteriormente citadas, que se requieran para evitar daños a bienes o servicios colindantes.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destoconado, en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ±5 cm, sin incluir ramas ni nudos.
- El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el D.O., el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- La eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos C300/07.- *“Desbroce del terreno”* o C320/11.- *“Excavación de la explanación y préstamos”* del presente Pliego.
- Asimismo, los árboles cuya tala se requiera como consecuencia de estar situados en secciones de desmonte, en terrenos afectados por las excavaciones a ejecutar en la obra dentro del movimiento de tierras, tampoco serán de abono independiente, considerándose en este caso incluidos dentro de las operaciones de desbroce.

### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C300/07.- “Desbroce del terreno”**

**C320/11.- “Excavación de la explanación y préstamos”**

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C306/07.01.- “ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón”.**

### 3.1.5. Artículo C307/04.- PODA SELECTIVA DE ÁRBOL

#### Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para realizar la poda de los árboles indicados por el Proyecto de forma individualizada o por el D.O.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - Poda selectiva del árbol.
  - Protección de las heridas causadas por los cortes para facilitar su cicatrización.
  - Recogida, carga y transporte sobre camión de los productos vegetales generados por las operaciones de poda.
- Se distinguen los dos tipos de poda siguientes:
  - Poda de formación, para mantener el sentido de crecimiento de la planta, cuando ésta es joven, eliminándose las ramas que tengan un sentido de crecimiento predominante distinto al que interesa.
  - Poda de aclarado, eliminando las ramas de forma selectiva para reducir la densidad de la copa, aumentando la penetración de luz y aire en el interior, potenciando el desarrollo de brotes internos y consiguiendo que la planta ofrezca menos resistencia al viento.
- A efectos de esta unidad se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos con perímetro inferior o igual a 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

#### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### Plan de poda

- Previo a la ejecución de la poda el Contratista presentará al D.O. una propuesta de "Plan de poda", elaborada por un experto. El Plan de poda incluirá, al menos los siguientes aspectos:
  - Tipo de poda.
  - Época.
  - Medidas de protección para heridas mayores de 2 cm.
  - Herramientas de poda.
  - Señalización y balizamiento de la carretera.

- La parte susceptible de aprovechamiento, se troceará y se depositará en el lugar que indique el D.O., mientras que la parte no aprovechable se eliminará mediante transporte a vertedero o incineración.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente podado, cualquiera que sea el tipo de poda, en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ±5 cm, sin incluir ramas ni nudos.
- El precio incluye todas las operaciones consideradas en el plan de poda, el coste de dicho plan, la poda, el troceo, la carga y el transporte de productos a vertedero o lugar de empleo, las medidas de protección de las heridas que sea preciso tratar, la señalización y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C307/04.01.- "ud Poda selectiva de árbol mediano".**

### 3.1.6. Artículo C312/11.- RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES

#### Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de los carteles, señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañados durante el período de garantía.
- Los postes a los que se hace referencia en el presente Artículo son los de alumbrado y los de las compañías de distribución de electricidad y telefonía. No se incluye en esta unidad la retirada de estacas de cerramientos rurales ni de cualquier otro elemento de los mismos.
- La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:
  - o Remoción de los elementos objeto de retirada y sus cimentaciones.
  - o Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..

#### Ejecución de las obras

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

#### Remoción de los elementos objeto de retirada

- Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.
- Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

#### Retirada y disposición de los elementos

- Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.
- Las cimentaciones removidas serán transportadas a vertedero.

- Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.
- Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O.

#### **Medición y abono**

- Los elementos de señalización vertical con un único poste de sustentación, las farolas y los postes se medirán y abonarán de acuerdo a los cuadros de precios por las unidades (ud) realmente retiradas.
- Los elementos de señalización vertical con dos o más postes de sustentación (flechas, paneles direccionales, carteles, etc.) se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuran en los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de elementos de señalización vertical, realmente retirados.
- En todos los casos, el precio incluye la remoción, la retirada y el transporte de los elementos a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y los costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### **Unidades que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C312/08.01.** - “ud *Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación*”.

**C312/08.02.** - “ $m^2$  *Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación*”.

**C312/08.03** . - “ ud *Retirada de farola o poste*”.

#### **3.1.7. Artículo C313/11.- RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD**

##### **Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de todas las barreras de seguridad existentes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañadas durante el período de garantía.

- La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:
  - o Remoción de los elementos objeto de retirada.
  - o Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..

### **Ejecución de las obras**

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

#### *Remoción de los elementos objeto de retirada*

- Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.
- Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

#### *Retirada y disposición de los elementos*

- Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.
- Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.
- Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O..

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de barrera realmente retirados, independientemente de su tipo y características. El precio incluye la remoción, retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C313/05.- “m Retirada de barrera de seguridad”.**

## 3.2. CAPÍTULO II.-EXCAVACIONES

### 3.2.1. Artículo C321/11.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 321.- “Excavación en zanjas y pozos” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- Se incluyen en el presente Artículo todas las excavaciones que sea preciso realizar de acuerdo con los planos de proyecto desde la superficie final de las excavaciones para la explanación, o bien, en su caso, desde la superficie del terreno natural.
- La excavación en zanjas y pozos se considerará no clasificada.
- Cuando para realizar la excavación en zanjas y pozos sea necesario demoler cualquier tipo de pavimento, la excavación incluirá el corte previo del mismo mediante máquina giratoria de disco.

#### Tipo de excavaciones

- Se considerarán los siguientes tipos de excavaciones:
  - o *Excavación tipo 1*

En esta unidad se incluyen las excavaciones necesarias para la implantación y cimiento de muros, estructuras y demás obras de fábrica, cualquiera que sea la forma de realizarse o dimensiones, así como las zanjas, trincheras y pozos para cunetones, canales de obra de drenaje, cortas de ríos, profundización de cauces naturales y demás obras de excavación para drenaje superficial y profunda de anchura no inferior a dos metros y medio (2,5 m) en su base.

- o *Excavación tipo 2*

En esta unidad se incluyen las zanjas o pozos de anchura en la base o fondo inferior a dos metros y medio (2,5 m), cualquiera que sea su profundidad y destino.

#### Ejecución de las obras

##### Principios generales

- Los productos procedentes de la excavación que vayan a ser reutilizados en la ejecución de la unidad podrán depositarse a una distancia superior a los  $\frac{3}{4}$  de la

profundidad de la zanja y nunca inferior a 1 m, a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- Será de responsabilidad del Contratista el proyecto y realización de las entibaciones y sostenimientos que sean necesarios para asegurar las paredes de la excavación y la seguridad del personal durante la ejecución de las excavaciones y posteriormente, hasta la total terminación de las obras o relleno en su caso. No obstante el Contratista está obligado a presentar al Director el estudio de las fases y procedimientos de excavación y de las entibaciones y sostenimientos, pudiendo exigir el Director las modificaciones que estime convenientes sin que por ello quede disminuida en lo más mínimo la responsabilidad del Contratista.
- La captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten, son de cuenta y riesgo del Contratista, el cual deberá establecer los medios necesarios para su agotamiento y conducción. Se mantiene además lo establecido en el apartado 321.3.3. del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

#### Taludes

- Las excavaciones incluidas en este Artículo que hayan de quedar al descubierto se ejecutarán con los taludes definidos en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director durante la ejecución de las obras, a la vista del terreno.
- En las excavaciones para la cimentación de obras de fábrica que hayan de ser rellenadas posteriormente con productos de la propia excavación y los planos no definan el talud de las paredes por tratarse de una situación no definitiva de las obras, el Contratista podrá optar por excavar con taludes estables o emplear entibaciones y sostenimientos para reducir el volumen a excavar, con independencia del modo de abonar la obra.
- Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados en cada caso por el Director.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 321.6 del PG-3.
- La medición se determinará multiplicando el área de la sección horizontal más profunda por la altura media desde el terreno natural, o desde la superficie de la excavación anterior, en su caso, hasta dicha sección horizontal. En caso de excavaciones escalonadas se considerará la misma dividida en prismas verticales correspondientes a cada cota distinta de cimentación y a los que se aplicará el criterio de medición anterior. Se abonarán los excesos inevitables aprobados por el D.O.

- En el precio de las excavaciones en zanjas y pozos, cualquiera que sea el tipo (1 ó 2), se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para ejecutar la obra, la retirada y vertido de los productos de la excavación sobrante y también el relleno apisonado o compactado con productos de la propia excavación para cubrir los cimientos y llenar los vacíos entre la fábrica y el terreno, y para dejar la obra terminada, en la forma que definan los planos o el Director, en su caso.
- En este precio se incluyen también los excesos inevitables sobre la sección tipo durante la ejecución de esta unidad de obra, los cuales no serán de abono independiente. Asimismo, se incluyen la captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que le afecten. No se incluyen, sin embargo, los rellenos con material filtrante, que se abonarán independientemente al precio que figura en los cuadros de precios.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C321/11.01.- “m<sup>3</sup> Excavación en zanjas y pozos, tipo 1”.**

### **3.3. CAPÍTULO III.-RELEÑOS**

#### **3.3.1. Artículo C330/10.- TERRAPLENES**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 330.- “Terraplenes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **Materiales**

###### **Criterios generales**

- El tipo de material a emplear en las cuatro zonas de las que consta el terraplén (coronación, núcleo, espaldón y cimiento) será el necesario para conseguir la categoría de explanada indicada en el apartado “*Datos de Proyecto*” del Artículo C102/08.- “*Descripción de las Obras*” del presente Pliego.
- En ningún caso se permite el empleo de suelos marginales, inadecuados, colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica.

###### **Clasificación de materiales**

- Además de las condiciones indicadas en el Artículo 330.3 del PG-3, se establecen como prescripciones complementarias las que se indican en la siguiente tabla:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o marginal	330	-Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	- $CBR \geq 3$ -En capas para formación de explanada: Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles ( $SO_3$ ) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	- $CBR \geq 5$ (*)
2	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 10$ (*)
3	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 20$
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	-Espesor mínimo: 25 cm -Espesor máximo: 30 cm
HNE-20 (HNE-20)	Hormigón de relleno	610	-Espesor máximo: 15 cm

El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales a utilizar en las diferentes capas que conforman las explanaciones y obras de tierra.

(\*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener el  $CBR \geq 6$  y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un  $CBR \geq 12$ .

## Empleo

### Uso por zonas

- Los suelos adecuados para emplear en coronación tendrán un índice  $CBR \geq 6$  y los suelos seleccionados tendrán un índice  $CBR \geq 12$ , para las condiciones de compactación de puesta en obra.

### Grado de compactación

- Se empleará como ensayo de referencia el Prócto Modificado.

## Ejecución de las obras

### Control de compactación

- El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

- El recogido en la NLT-357/86, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa  $E_{v1}$  será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado “*Datos de Proyecto*” del Artículo C102/08.- “*Descripción de las Obras*” del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E25	E3
$E_{v1}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 80$	$\geq 100$	$\geq 140$

- El recogido en la NLT-357/98, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa  $E_{v2}$  será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado “*Datos de Proyecto*” del Artículo C102/08.- “*Descripción de las Obras*” del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E25	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 200$	$\geq 300$

#### Terminación y refino de la explanada

- La terminación y refino de la explanada se realizará de acuerdo a lo especificado en el Artículo C340/04.- “*Terminación y refino de la explanada*” del presente Pliego.

#### Formación de berma con tierra vegetal

- Las bermas se formarán con la tierra vegetal extraída de la obra y se adaptarán a las dimensiones marcadas en los planos de secciones tipo, o indicadas por el Director de las Obras, en su caso.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 330.8 del PG-3.
- Todos los terraplenes o pedraplenes se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios, cualquiera que sea su situación, la procedencia de los materiales y la distancia de transporte desde el punto de procedencia al de empleo.
- El volumen abonable se cubicará a partir de los perfiles transversales tomados del terreno, una vez realizados el desbroce y las excavaciones de remoción del material inadecuado para el apoyo del terraplén o pedraplén, así como el escalonado y preparación de la superficie de asiento del terraplén o pedraplén.

- En el precio anterior están incluidas todas las operaciones necesarias para ejecutar los terraplenes o pedraplenes, incluso la obtención y coste de material de préstamo en cantera.
- Salvo en caso de autorización expresa del D.O., no se permitirá recrecer los taludes de los terraplenes o pedraplenes por encima del perfil teórico. No obstante, aún en caso de autorización especial, el volumen de relleno compactado correspondiente al exceso sobre el perfil teórico no será abonable.

#### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C102/08.-** *“Descripción de las Obras”*

**C340/04.-** *“Terminación y refino de la explanada”*

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C330/07.01.-** *“m<sup>3</sup> Terraplén”.*

**C330/10.03.-** *“m<sup>3</sup> Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra”.*

**C330/12.04.-** *“m<sup>3</sup> Relleno con material granular seleccionado para mejora del terreno”.*

#### **3.3.2. Artículo C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 332.- *“Rellenos localizados”* del PG-3

##### **Medición**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 332.7 del PG-3.
- Los rellenos localizados correspondientes a unidades de obra para las que previamente haya sido precisa su excavación en cimientos, zanjas y pozos con los mismos materiales que han sido excavados no son objeto de abono particular, ya que están incluidos en los correspondientes precios de estas excavaciones.

- Cuando el relleno se ejecute con materiales procedentes de cantera, dicho relleno, se abonará de acuerdo con la unidad de obra C332/15.01.- “*m<sup>3</sup> Relleno localizado con material procedente de cantera*” y se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada.
- Cuando el relleno se ejecute con materiales procedentes de la excavación o préstamos de la propia obra, el precio de dicho material, puesto a pie de obra, se encuentra incluido dentro de las unidades correspondientes al Artículo C320/11.- “*Excavación de la explanación y préstamos*”.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C332/15.01.** - “*m<sup>3</sup> Relleno localizado con material procedente de cantera*”.

**C332/15.02.** - “*m<sup>3</sup> Relleno localizado con material procedente de la excavación*”.

## **4. PARTE 4<sup>a</sup>.- DRENAJE**

### **4.1. CAPÍTULO II.-TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS**

#### **4.1.1. Artículo C410/11.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 410.- “*Arquetas y pozos de registro*” del PG-3 y en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **Forma y dimensiones**

- Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.
- La abertura de las rejillas, cuando estén ubicadas en la calzada, tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 2,5 cm de diámetro como máximo, que se reducirá a 1cm, en el caso de zona peatonal.
- La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

## Categoría

- La categoría de las tapas y rejas de fundición será función de su localización, de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	LOCALIZACIÓN
A-15	Zonas peatonales y zonas verdes
B-125	Aceras y aparcamientos
C-250	Aceras y cunetas
D-400	Calzada

## Ejecución de las obras

- Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.
- Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.
- El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.
- En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuña o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HNE-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebre de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.
- En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).
- Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.
- En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

### Medición y abono

- Los pozos y arquetas se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- Se incluye, asimismo, la impermeabilización del trasdós de los paramentos que quedarán ocultos en contacto con el terreno y el relleno de material filtrante si lo hubiere. Se encuentran por tanto incluidos en los precios que figuran en el cuadro de precios todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de las unidades de obra, así como su conservación y limpieza hasta la recepción de la obra.
- Las arquetas prefabricadas para drenaje se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, suministro y colocación de la arqueta prefabricada, recrecido hasta cota de rasante, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), incluyendo el enfoscado y bruñido interior, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El recrecido de arqueta o pozo existente se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo el enfoscado y bruñido interior, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C410/11, de acuerdo al siguiente código:
- C410/11/XYZTT

X: A para arquetas,

P para pozos de registro.

Y: R = rectangular

C = circular

Z: H = hormigón

L = ladrillo

TT: número correlativo 01, 02, 03, etc, dentro de cada tipo.

- Se consideran las siguientes unidades:

**C410/11/ACH04.** - *"ud Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250".*

#### **4.1.2. Artículo C411/11.- IMBORNALES Y SUMIDEROS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 411.- *"Imbornales y sumideros"* del PG-3 y en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **Materiales**

###### Tubos

- Los tubos serán de PVC y cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/04.- *"Tubos de PVC"* del presente Pliego.
- En el caso de sumideros en tableros de puente, los tubos podrán ser de acero inoxidable.

##### **Categoría**

- Si los imbornales y sumideros se encuentran en aceras, arcenes o bordes de calzada serán de clase C-250.
- Si los imbornales y sumideros se encuentran dentro de los carriles de circulación serán de clase D-400.

##### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 411.5 del PG-3.

##### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C291/04.- "Tubos de PVC"**

##### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C411/11.03.** - “*ud Sumidero de hormigón en masa con rejilla de 50x30 cm, clase C-250*”.

**C411/07.25.** - “*ud Sumidero acero inoxidable tablero de puente, con cazoleta incorporada y tubo de desagüe de 125 mm*”

#### 4.1.3. Artículo C415/07.- TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO

##### Definición

- Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.
- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:
  - o Excavación de la zanja.
  - o Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
  - o Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
  - o Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
  - o Conexión a pozos o arquetas
  - o Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.
- El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

##### Formas y dimensiones

- La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

##### Materiales

- Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

##### Tubos

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/04.- “*Tubos de PVC*” del presente Pliego.

- Los tubos prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C292/04.- *"Tubos prefabricados de hormigón"* del presente Pliego.

#### Material granular

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

#### Hormigón

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:
  - o Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - o Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
  - o Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

#### Material de relleno

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

#### **Ejecución de las obras**

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

#### Condiciones de puesta en obra

- El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.
- El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

- Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos C291/04.- *"Tubos de PVC"* y C292/04.- *"Tubos prefabricados de hormigón"* del presente Pliego.
- Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
- Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:
  - Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.
  - Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
  - Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
  - Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.
- El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.
- Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
- Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
- Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
- Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

- No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.
- La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HNE-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.
- Las conexiones tubo-pozo, según el Artículo C410/11.- *"Arquetas y pozos de registro"* del presente Pliego, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### Pruebas de estanqueidad

- Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.
- Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en el Proyecto se especifique expresamente que son objeto de abono independiente.

### Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

**C291/04.- “Tubos de PVC”**

**C292/04.- “Tubos prefabricados de hormigón”**

**C410/11.- “Arquetas y pozos de registro”**

**C510/11.- “Zahorras”**

**C610/11.-“Hormigones”**

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C415/AA, donde AA representa el año de la revisión.

El código de estas unidades es el siguiente:

- Tubos de PVC: C415/AA/PXSTT

P: PVC.

X: L para tubos lisos,

E para tubos estructurados,

S: N sección normal

R sección reforzada

TT: numeración correlativa (01, 02, 03, etc).

- Tubos de hormigón: C415/AA/HYZTT

H: Hormigón.

Y: M para hormigón en masa

A para hormigón armado.

Z: N sección normal

R sección reforzada

TT: numeración correlativa (01, 02, 03, etc).

- Se consideran las siguientes unidades:

**C415/07/PEN03.- “m Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de diámetro nominal 315 mm en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento”.**

## 4.2. CAPÍTULO III.-DRENES SUBTERRÁNEOS

### 4.2.1. Artículo C421/04.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 421.- *"Rellenos localizados de material drenante"* del PG-3.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 421.5 del PG-3.

#### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C421/04.- "m<sup>3</sup> Relleno localizado de material drenante".**

#### 4.2.2. Artículo C423/07.- LÁMINA DRENANTE

##### Definición

- Se define como tal al sistema de drenaje, protección e impermeabilización de estructuras enterradas, constituido por una lámina de nódulos indeformable, fabricada en polietileno de alta densidad, unida a un geotextil no tejido termosoldado. Opcionalmente, se puede colocar una lámina impermeabilizante entre el paramento y la lámina drenante.
- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:
  - Impermeabilización previa del paramento.
  - Extensión o colocación de lámina impermeabilizante, si es el caso.
  - Colocación de la lámina drenante.

##### Materiales

###### Lámina impermeabilizante (opcional)

- Lámina de betún elastómero de 3,0 kg/m<sup>2</sup> como mínimo, armada con poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómero.

###### Lámina drenante

- La lámina drenante está constituida por una lámina de nódulos y un geotextil, con las siguientes características:

*Lámina de nódulos:* Fabricada en polietileno de alta densidad indeformable, tendrá una resistencia a tracción superior a 11 kN/m, y un alargamiento en rotura mayor del 25%.

*Geotextil:* Geotextil no tejido termosoldado de más de 100 g/m<sup>2</sup>, constituido aproximadamente por un 70% de polipropileno y un 30% de polietileno, con una resistencia a tracción superior a 6 kN/m y un alargamiento en rotura superior al 28%.

##### Limitaciones de empleo

- El polietileno presenta una gran resistencia química, pero en caso de empleo en terrenos agresivos se comprobará que los elementos que constituyen las diferentes capas no son susceptibles de ataque químico.

## Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- La ejecución de la presente unidad se desarrollará según las siguientes fases:

### Impermeabilización previa del paramento

- La impermeabilización del paramento se realizará de acuerdo al Artículo C690/06.- “*Impermabilización de paramentos*” del presente Pliego.

### Colocación de lámina impermeabilizante (opcional)

- En caso de que se coloque lámina impermeabilizante, ésta se dispondrá junto al paramento, solapándose las piezas contiguas entre 8 y 10 cm. Los solapes se soldarán.

### Lámina drenante

- La lámina drenante se colocará con su parte de polietileno hacia la estructura, de forma que el geotextil quede contra las tierras.
- El solape de la lámina se realizará de forma que los nódulos de láminas contiguas encajen entre sí, con un mínimo de 20 cm de anchura de solape.
- La lámina se fijará al soporte por la parte superior y en toda su superficie con un mínimo de 2 fijaciones por  $m^2$ , pudiendo ser estas fijaciones a base de tacos espiga de polietileno, clavos de acero o fijaciones autoadhesivas.
- La lámina drenante se rematará en su parte superior para evitar la penetración de tierras u otros materiales entre ella y el muro.
- En caso de que se haya dispuesto un tubo dren en la parte inferior de la estructura, caso de muros, etc., éste se colocará entre el geotextil y la lámina de nódulos de la lámina drenante.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de lámina realmente colocada. El precio incluye la lámina impermeabilizante, si es el caso, la lámina drenante, y los elementos de fijación, así como el conjunto de operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.
- La impermeabilización previa del paramento se abonará de forma independiente.

## Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

### C690/06.- *“Impermabilización de paramentos”*

#### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

### C423/07.01.- *“m<sup>2</sup> Lámina drenante”*.

## 5. PARTE 5<sup>a</sup>.- FIRMES

### 5.1. CAPÍTULO I.-CAPAS GRANULARES

#### 5.1.1. Artículo C510/15.- ZAHORRAS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- *“Zahorias”* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

##### Características generales

- Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán emplear materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición y áridos siderúrgicos de acería. Entendiendo por estos últimos a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico que se forma durante el proceso de fusión, afino o elaboración del acero y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.
- Independientemente del contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) del árido siderúrgico de acería, la duración del ensayo de expansividad (norma UNE-EN 1744-1) será de ciento sesenta y ocho horas (168 h).

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

- El valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos reciclados procedentes de capas de firmes de carretera, así como de áridos siderúrgicos será el exigido en la tabla 510.2 del PG-3.

### Limpieza

- El equivalente de arena será, en todos los casos, superior a 40 cualquiera que sea la categoría de tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

### Plasticidad

- En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

### Tipo y composición del material

- La granulometría combinada de los áridos siderúrgicos de acería para la zahorra deberá presentar una expansión inferior al 0,5% en el ensayo ASTM D 4792.
- Las granulometrías de las mezclas de áridos siderúrgicos de acería con los áridos naturales deberán tomarse en volumen.

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

#### Central de fabricación de la zahorra

- La central de fabricación de zahorra dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.
- El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahoras es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

#### Equipo de extensión

- En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cincuenta mil metros cuadrados ( $50.000\ m^2$ ), las zahoras se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.
- En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras.
- La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

### Tramo de prueba

- La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

### Especificaciones de la unidad terminada. Capacidad soporte

- El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:
  - El recogido en la norma UNE 103808. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v1}$  y  $E_{v2}$ , respectivamente), serán superiores al mayor valor de los siguientes:
    - Los especificados para  $E_{v2}$  en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada y de tráfico pesado:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1		100	80	80
E2	180	150	120	120
E25	250	200	175	150
E3	300	250	225	175

- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). Se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , sea superior al indicado en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1	100	90	80	80
E2	140	120	100	100
E25	170	150	130	120
E3	250	200	150	130

- No se admitirán valores de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  superiores a cuatro unidades (4,0).

### Control de calidad

#### Control de procedencia del material

- Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de acería se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental correspondiente y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico acería procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirá en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

### **Ejecución de las obras**

- Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.
- Si la zahorra, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en los apartados 510.2.- *"Materiales"* y 510.3.- *"Tipo y composición del material"* del PG-3, tuviera, en un 90%, o más, de los ensayos que realice la dirección de obra, durante el control de calidad de la misma, un valor del equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, superior en 10 puntos al valor mínimo especificado en el presente Pliego, se abonará la (o las) unidad(es) de obra(s) definida como *"m<sup>3</sup> de incremento de calidad de zahorra."*, siendo condición para ello que esta(s) unidad(es) esté(n) incluida(s) en el presupuesto del proyecto.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C510/15.04.-** *"m<sup>3</sup> Zahorra fabricada en central con áridos clasificados, puesta en obra mediante extendedora automotriz, incluido transporte, extensión y compactación".*

## 5.2. CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

### 5.2.1. Artículo C530/15.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- *“Riegos de imprimación”* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C50BF4 IMP o C60BF4 IMP, del Artículo 214.- *“Emulsiones bituminosas”*.

#### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

#### Ejecución de las obras

##### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie a imprimir, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3.

#### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C530/15.02.- “t Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación”.**

### 5.2.2. Artículo C531/15.- RIEGOS DE ADHERENCIA

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- *“Riegos de adherencia”* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

## Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C60B3 ADH, C60B4 ADH, C60B3 TER o C60B4 TER, del Artículo 214.- *"Emulsiones bituminosas"*.

## Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (220 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

## Ejecución de las obras

### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.10 del PG-3.

## Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C531/09.02.-** "t Emulsión termoadherente C60B3 TER o C60B4 TER en riego de adherencia".

## 5.3. CAPÍTULO IV.-MEZCLAS BITUMINOSAS

### 5.3.1. Artículo C542/15.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542-“Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso” del PG-3, aprobado por Orden Circular 2523/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

##### Ligante hidrocarbonado

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el que se indica en la siguiente tabla, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa y de la zona térmica estival en que se encuentre, independientemente de la categoría de tráfico pesado:

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CAPA	
	RODADURA Y SIGUIENTE	CAPA BASE
MEDIA	50/70	50/70
TEMPLADA	50/70	70/100

##### Arido

- Se podrán emplear áridos siderúrgicos que cumplan las especificaciones de la siguiente tabla:

Característica	Requisitos	Normativa empleada
Expansividad	< 3,5% (categoría V <sub>3,5</sub> )	UNE-EN 1744-1 <sup>(*)</sup>
Índice IGE	< 1,0%	NLT-361
Contenido de cal libre	< 0,5%	UNE-EN 1744-1
Contenido ponderal de sulfatos solubles en agua	< 0,7% (categoría SS <sub>0,7</sub> )	UNE-EN 1744-1

(\*) La duración del ensayo será de ciento sesenta y ocho horas (168 h)

- Se define como áridos siderúrgicos para su empleo en mezclas bituminosas a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de aceros en hornos de arco eléctrico y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.
- Los áridos siderúrgicos, tanto gruesos como finos, deberán estar exentos de elementos metálicos, refractarios, partículas de cal u otras materias extrañas que puedan afectar a la estabilidad de la capa, siendo el resto de prescripciones, para ellos, las mismas que se fijan en los artículos correspondientes del PG-3.
- Las escorias negras habrán sido envejecidas con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente al menos a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.
- En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en una proporción no superior al cuarenta por ciento ( $\leq 40\%$ ). La totalidad de las partículas procedentes de fresado deberán pasar por el tamiz 25 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- El contenido de partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración del árido grueso, cualquiera que sea su naturaleza, será inferior al dos por ciento (2,0%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

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

- El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3.
- En las mezclas bituminosas fabricadas con áridos siderúrgicos, tanto el árido grueso como el fino podrán estar formados por combinaciones de árido siderúrgico con otros áridos naturales o artificiales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente artículo.
- Cuando se utilicen áridos siderúrgicos, las granulometrías de las mezclas bituminosas, las dotaciones mínimas de betún y las relaciones recomendables polvo mineral - ligante deberán tomarse en volumen.

## Equipo necesario para la ejecución de las obras

### Central de fabricación

- La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto.
- La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

### Equipo de extendido

- Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %.
- La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145ºC.
- La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

## Ejecución de las obras

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

- La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

### Aprovisionamiento de áridos

- El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.
- Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

### **Tramo de prueba**

- El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

### Control de calidad

- En caso de que el D.O. lo estime conveniente, se podrá aplicar la norma UNE EN 12697-34/06 para el control de calidad de las mezclas bituminosas, cumpliéndose los valores de la siguiente tabla:

Característica	Categoría de tráfico pesado			
	T00 y	T1 y T2	T3 y	T4
Estabilidad (kN)	> 15	> 12,5	> 10	8 – 12
Deformación (mm)	2 – 3		2 – 3,5	2,5 – 3,5
Huecos en mezcla (%)	Capa de Rodadura	4 – 6		3 – 5
	Capa intermedia	4 – 6	5 – 8*	4 – 8
	Capa de base	5 – 8*	6 – 9*	5 – 9
Huecos en áridos (%)	Mezclas - 12	≥ 15		
	Mezclas - 20 y - 25	≥ 14		

(\*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(\*\*) En vías de servicio.

### Control de procedencia de los áridos

- Si se utiliza árido siderúrgico, a los ensayos de control que figuran en el apartado 542.9.1.2. del PG-3, se añadirán los siguientes:
  - Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería, según la Norma NLT-361.
  - Contenido de cal libre, CaO, según la Norma UNE EN 1744-1.
  - Contenido de magnesio total, según la Norma UNE EN 196-2
  - Expansividad, determinada según la Norma UNE EN 1744-1. La duración del ensayo será de ciento sesenta y ocho horas (168 h).
  - Contenido ponderal de compuestos de azufre totales, (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la Norma UNE EN 1744-1.

- Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de horno eléctrico se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental correspondiente y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico de horno eléctrico procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirán en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

#### **Control de ejecución**

- Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16 del PG-3.

#### **Medición y abono**

- La mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3.
- En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea mayor de dos gramos y noventa centésimas de gramo por centímetro cúbico ( $2,90 \text{ g/cm}^3$ ), el precio establecido para la tonelada de mezcla bituminosa en los cuadros de precios del proyecto se deberá corregir multiplicándolo por el factor  $\beta=2,90/\rho_d$ , donde  $\rho_d$  es la densidad de las partículas de árido.
- Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- "Aridos" del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como "*t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura*", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- “Regularidad superficial” se abonará la unidad de obra definida como “*t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura*”, siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.
- Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.
- En el caso de que el “traslado a obra de equipo de aglomerado” figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado (comprende la ida y vuelta) realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C542/08.02.**- “*t Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura*”.

**C542/06.04.**- “*t Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base*”.

**C542/06.07.**- “*t Betún de cualquier penetración*”.

**C542/06.50.**- “*ud Traslado a obra de equipo de aglomerado*”.

## **5.4. CAPÍTULO VII.-OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **5.4.1. Artículo C570/05.- BORDILLOS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 570-“*Bordillos*” del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

## Materiales

### Bordillos de piedra

#### *Forma y dimensiones*

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

### Bordillos prefabricados de hormigón

- Cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

#### *Forma y dimensiones*

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.
- La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.

#### *Clasificación*

- De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

- El tipo de fabricación:

Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.

Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.

- El uso previsto en su diseño:

Bordillo peatonal tipo A.

Bordillo de calzada tipo C.

- Su forma:

Bordillos rectos.

Bordillos curvos.

- Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:

R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm<sup>2</sup>), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

### **Ejecución de las obras**

- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación. Sobre dicho fondo se extenderá la capa de hormigón.
- Una vez ejecutada la capa de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.
- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hinca y conseguir la alineación deseada.
- La separación entre bordillos será de 1 cm, rellenándose posteriormente con mortero.
- Una vez rellenadas las juntas, se procederá al cepillado y llagueado de las mismas.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) realmente ejecutados. El precio incluye la excavación del cimiento, el lecho de hormigón, el mortero de asiento, el encintado del bordillo y rejuntado del mismo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebajes y accesos.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C570/05, de acuerdo al siguiente código:
- Bordillos de piedra: C570/05/P

- 
- Bordillos prefabricados de hormigón: C570/05/XYYZZ

X: M para bordillos monocapa,

D para bordillos de doble capa.

YY: A1, A2, A4 para bordillos peatonales y su tipo

C5, C7, C9 para bordillos de calzada y su tipo

ZZ: Clase de bordillo, definida por su resistencia a flexión expresada en kp/cm<sup>2</sup> (35, 50, 60).

- Se consideran las siguientes unidades:

**C570/05/DC750.** - “m Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C7-R5”.

## 5.4.2. Artículo C571/11.- ACERA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - o Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
  - o Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
  - o Ejecución de la solera de hormigón en masa.
  - o Colocación de las piezas sobre mortero.
  - o Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
  - o Limpieza del pavimento acabado.
  - o Colocación del bordillo en trasdós de acera.

### Materiales

#### Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- "Zahorras" del presente Pliego.

#### Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HNE-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/11.- "Hormigones" del presente Pliego.

#### Mortero

- El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).

### Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m<sup>3</sup>) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

### Bordillo

- El bordillo a emplear en el trasdós de acera será del tipo A2-R3,5 y cumplirá lo especificado en el Artículo C570/05.- "Bordillos" del presente Pliego.

### Baldosa

- Se clasificará respecto a su resistencia al deslizamiento  $R_d$ , determinada según lo establecido en la UNE-ENV 12633:2003 "Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir", según la clase que figura en la siguiente tabla:

Clasificación de los suelos según su resbalicidad	
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

- Los suelos pavimentados con baldosa serán de clase 3 según se recoge en la tabla 1.2 del Documento Básico SUA "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" del CTE.

### Baldosa de piedra natural

- Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.
- Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.
- Calidad

- El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).
- La resistencia a compresión de las baldosas de piedra natural no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm<sup>2</sup>).
- El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).
- Sometidas las baldosas a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.
- Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

*Baldosa de terrazo*

- Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).
- La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.
- Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Terrazo uso exterior UNE 127021		
Requisitos	Clase	Valor medio (MPa)
Flexión	S	≥3,5
	T	≥4,0
	U	≥5,0
Carga de rotura	Clase	Valor medio (kN)
	3	≥3,0
	4	≥4,5
	7	≥7,0
	11	≥11,0
	14	≥14,0
	25	≥25,0
	30	≥30,0
Desgaste por abrasión	Clase	Valor individual (mm)
	B	≤24
Absorción de agua	Absorción cara vista	≤20
	Absorción total	<0,4 g/cm <sup>2</sup> ≤6%

- Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021
Longitud del lado	±3%
Espesor total	±2 mm ( $e < 40$ mm) ±3 mm ( $e \geq 40$ mm) ±1 mm (calibradas)
Planeidad de la cara vista	±0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

*Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas*

- Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.
- Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

**Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.
- Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.
- El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

- Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.
- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.
- Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se llenarán las juntas con mortero.
- Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas, el bordillo de remate y su colocación, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.
- En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.

#### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C510/11.- "Zahorras"**

**C610/11.- "Hormigones"**

**C570/05.- "Bordillos"**

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C571/10.05.- " $m^2$  Acera de baldosa de terrazo bicapa de 3,5 cm de espesor".**

### 5.4.3. Artículo C572/08.- PAVIMENTO VEGETADO

#### Definición

- Se define como tal al pavimento drenante ejecutado mediante estructuras tridimensionales fabricadas en polipropileno dispuestas sobre una capa de material granular drenante, al que se le da un acabado vegetal o de grava.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de primera capa de material drenante.
- Colocación de geotextil y celdas de drenaje, si es el caso.
- Extensión de segunda capa de material drenante.
- Colocación de las piezas de polipropileno.
- Acabado superficial mediante siembra o grava.

#### Materiales

##### Material granular drenante

- El relleno estará constituido por arena lavada y cribada de granulometría 0,2 – 5 mm y cumplirá lo especificado en el Artículo C421/04.- “Rellenos de material drenante” del presente Pliego.

##### Geotextil

- Lámina de geotextil de polipropileno de filamento continuo de 110 g/m<sup>2</sup> y cumplirá lo especificado en el Artículo C422/04.- “Geotextiles como elemento separador y de filtro” del presente Pliego.

##### Celdas de drenaje y piezas de polipropileno

- Son estructuras tridimensionales, rectangulares, huecas, perforadas vertical y horizontalmente, fabricadas en polipropileno.

- Deberán cumplir las siguientes características:

- Capacidad de flujo horizontal mínima: 150 l/min.
- Capacidad de flujo vertical mínima: 1.200 l/min.
- Capacidad de acumulación: 52 l/m<sup>2</sup>.
- Resistencia a compresión: 15 kp/cm<sup>2</sup>.

#### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- El terreno sobre el que se va a ejecutar el pavimento deberá nivelarse y compactarse.
- Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá al extendido de la primera capa de material granular drenante, sobre la que se podrán disponer un geotextil y celdas de drenaje para facilitar éste, para posteriormente, extender la segunda capa de material granular drenante.
- Por último, se colocarán las piezas que constituyen el pavimento drenante propiamente dicho, para posteriormente, realizar el tratamiento con césped semillado o con grava.

#### **Medición y abono**

- El pavimento vegetado se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de pavimento realmente ejecutados. El precio incluye la preparación del terreno, el geotextil y las celdas de drenaje, si es el caso, el relleno de material granular drenante, las piezas de polipropileno, la tierra vegetal y la siembra, o la grava, según el caso, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C421/04.- "Rellenos de material drenante"**

**C422/04.- "Geotextiles como elemento separador y de filtro"**

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C572/06.01.- "m<sup>2</sup> Pavimento vegetado con acabado semillado".**

## 6. PARTE 6<sup>a</sup>.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

### 6.1. CAPÍTULO I.- COMPONENTES

#### 6.1.1. Artículo C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 600.- *“Armaduras a emplear en hormigón armado”* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Asimismo, son de aplicación todas las prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, de obligado cumplimiento.

##### **Materiales**

- Según Artículo C240.- *“Barras corrugadas para hormigón estructural”* del PG-3.
- Según Artículo C241.- *“Mallas electrosoldadas”* del PG-3.
- Según Artículo C242.- *“Armaduras básicas electrosoldadas en celosía”* del PG-3.

##### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones de las armaduras son las definidas en el Proyecto.

##### **Doblado**

- El doblado de las armaduras a emplear en hormigón armado se realizará de acuerdo con el apartado 69.3.4.- *“Doblado”* de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

##### **Almacenamiento**

- Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, de forma que sea fácil su identificación, recuento, pesaje y manipulación.

##### **Colocación**

- Las armaduras se dispondrán según lo definido en el Proyecto, y de acuerdo con lo establecido en el apartado 69.4.1.- *“Distancias entre barras de armaduras pasivas”* de la EHE-08.

### Control de calidad

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 87.- *"Control del acero para armaduras pasivas"* de la EHE-08. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

### Medición y abono

- Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.
- El precio incluye las mermas y despuntes, que se consideran incluidos en el kilogramo (kg) de armadura, así como los medios auxiliares (grúas, andamios, etc) y el resto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C600/08.02.** - *"Kg Acero B 500 S en barras corrugadas".*

**C600/08.21.** - *"Kg Barra roscada de acero tipo GEWI o similar. fy > 500MPa".*

**C600/08.22.** - *"Kg Barra roscada de conexión en placa de anclaje. fy > 500MPa. Incl. Juego de arandelas, tuerca y contratuerca".*

**C600/08.23.** - *"m Barra postesada de acero de 36 mm de diámetro de alto límite elástico".*

**C600/08.24.** - *"ud Parte fija del anclaje para barra postesada de 50 mm de diámetro".*

**C600/08.25.** - *"ud Manguito para empalme mecánico de barras corrugadas de acero de 25 y 32 mm".*

### 6.1.2. Artículo C601/09.- ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 601.- *"Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Asimismo, son de aplicación todas las prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, de obligado cumplimiento.

### **Materiales**

- Cumplirán lo especificado en los siguientes artículos del PG-3, complementados con las prescripciones de los artículos correspondientes del presente Pliego, en su caso:
  - Artículo 243.- *“Alambres para hormigón pretensado”*
  - Artículo 244.- *“Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado”*
  - Artículo 245.- *“Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado”*
  - Artículo 246.- *“Tendones para hormigón pretensado”*
  - Artículo 247.- *“Barras de pretensado”*
  - Artículo 248.- *“Accesorios para hormigón pretensado”*

### **Tesado**

- El programa de tesado se realizará conforme a lo indicado en los planos correspondientes a la definición del pretensado de cada estructura, debiendo respetarse las resistencias exigidas para el hormigón en las distintas fases así como las cargas de tesado especificadas.

### **Medición y abono**

- Las armaduras activas se medirán y abonarán por los kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos según planos, aplicando a cada unidad de pretensado el peso unitario correspondiente y una longitud igual a la existente en planos entre las placas de anclaje.
- Las vainas, anclajes activos y pasivos y todos los accesorios necesarios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cañones o patentes se consideran incluidos en el precio de la armadura activa.

### 6.1.3. Artículo C602/10.- TIRANTES

#### Definición

- Se denominan tirantes a los elementos de sustentación de una estructura formados por cordones o barras de acero de alta resistencia envueltos en vainas de polietileno de alta densidad (en adelante, PEAD), o de acero inoxidable.
- Los elementos de los tirantes son los siguientes:
  - a) Tirantes formados por cordones de acero de alta resistencia.
    - o Cordón de acero de alta resistencia, galvanizado, con funda de PEAD y relleno de grasa o cera petrolera.
    - o Anclajes para transmitir a la estructura las cargas originadas por la puesta en tensión de los cordones que forman cada tirante. Pueden ser pasivos o activos regulables con carrera estandar.
    - o Caperuza de protección de anclajes activos.
    - o Grasa o cera petrolera para protección de los anclajes.
    - o Vaina global de PEAD para alojamiento de los cordones de acero constitutivos de cada tirante, coextruida con doble hélice y capa externa de color a elegir.
    - o Tubos antivandálicos de acero galvanizado en caliente, pintados con color a elegir.
  - b) Tirantes formados por barras de acero de alta resistencia.
    - o Barra de acero de alta resistencia.
    - o Anclajes compuestos por:
      - Tuercas semiesféricas.
      - Placas de reparto para asiento de tuercas semiesféricas.
      - Caperuzas galvanizadas.
    - o Accesorios para pretensado compuestos por:
      - Manguitos de unión entre barras.
      - Tuercas de apriete de manguitos.

- Grasa o cera petrolera para protección de anclajes.
  - Vaina termoretráctil para protección frente a la corrosión de las barras.
  - Vaina global para alojamiento de la barra de acero constitutiva de cada tirante, que puede ser, de:
    - PEAD, coextruida con doble hélice y capa externa de color a elegir.
    - acero inoxidable.
  - Tubos antivandálicos de acero galvanizado en caliente, pintados con color a elegir.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación de la vaina global exterior.
  - Colocación y enfilado de los cordones o de las barras de acero de alta resistencia que constituyen los tirantes.
  - Sujeción a las cabezas de anclaje.
  - Operaciones de tesado y retesado de los tirantes hasta conseguir la carga nominal en cada tirante.
  - Colocación de los tubos antivandálicos.

## Materiales

- Los materiales constitutivos de los tirantes son los siguientes:
- a) Tirantes formados por cordones de acero de alta resistencia.
- Cordones de acero de alta resistencia, galvanizados, con funda PEAD y relleno de grasa o cera petrolera, de acero tipo Y 1860 S7 (UNE 36-094-97), que cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 245.- *"Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"* del PG-3. Podrán ser de los siguientes diámetros nominales:
    - 0,60" (sesenta centésimas de pulgada) igual a 15,2 mm (quince con dos milímetros), con masa nominal 1.107 gr/m.

- 0,63" (sesenta y tres centésimas de pulgada) igual a 16,0 mm (dieciséis milímetros), con masa nominal 1.185 gr/m.

- b) Tirantes formados por barras de acero de alta resistencia.
- o Barras de acero especial de alta resistencia y baja relajación, de diámetros nominales comprendidos entre 20 mm y 75 mm, de límite elástico 835 MPa y con una resistencia a rotura de 1.035 Mpa, que cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 247.- "Barras de pretensado" del PG-3.
  - o Los accesorios para pretensado cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 248.- "Accesorios para hormigón pretensado" del PG-3.
  - o Vaina termoretráctil para protección frente a la corrosión (ETA-05/0123).

#### Transporte y almacenamiento

- El transporte del acero de tirantes se realizará en vehículos cubiertos de forma que vaya debidamente embalado y protegido contra la humedad, deterioro, contaminación y grasas.
- El almacenamiento se realizará en locales ventilados, en los que no pueda ensuciarse la superficie del material y al abrigo de la humedad del suelo y paredes para evitar riesgos de oxidación o corrosión. Se adoptarán las precauciones precisas en el almacén para evitar cualquier deterioro de los aceros debido al ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades y otras causas.
- Antes de almacenar los aceros se comprobará que están limpios, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.
- Los aceros deberán almacenarse cuidadosamente clasificados según los lotes de que procedan.
- El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un largo almacenamiento en obra, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales. Si el D.O. lo estima necesario, ordenará la realización de los ensayos de comprobación que estime oportunos.

## Montaje de tirantes

- El montaje de los tirantes se realizará según se describe a continuación:
  - o Hormigonado de las cabezas de anclaje y de los tubos de paso de los cables a través de los distintos elementos constitutivos de la estructura.

Tanto las placas como los tubos de paso deberán replantearse con gran precisión para mantener perfectamente alineadas las cabezas de anclaje sin que en ninguna zona de los tubos solidarios de la estructura rocen con los conductos de PEAD de los tirantes. Los planos de las placas de anclaje deberán quedar perfectamente perpendiculares a los ejes de los tirantes.
  - o Colocación de la vaina global de PEAD o acero inoxidable, enhebrado de los cordones o colocación de la barra de acero de alta resistencia.

El conducto de PEAD de cada tirante se formará mediante unión en caliente de tubos de este material hasta conseguir la longitud de cada tirante. Esta operación deberá realizarse sobre una superficie perfectamente lisa, cuidando que la alineación de los tubos sobre esta superficie sea perfectamente recta para evitar garrotes en el conducto una vez colocado en su posición definitiva.
  - o Una vez formado el conducto se enhebrarán en él los cordones necesarios o se colocará la barra de acero para su izado, anclando estos elementos a una carga inferior a la de trabajo en servicio de los mismos. En el caso de tirantes formados por cordones, una vez colocado el conducto en su posición definitiva se introducirán en los restantes cordones mediante una máquina enfiladora. Cuando todos los cordones del tirante estén enhebrados se procederá a su tesado.
  - o Tesado de tirantes.

Esta operación se realizará mediante un gato hidráulico de forma que el control de la tensión a conferir al tirante se realizará por medición de los alargamientos de cada uno de los cordones que lo constituyen o del alargamiento de la barra de acero, hasta conseguir el alargamiento correspondiente a la carga de montaje de cada tirante.

Uno de los dos anclajes de cada tirante estará dotado de un dispositivo, normalmente roscado, que permita en caso necesario modificar la carga del conjunto del tirante una vez montado en su totalidad.

### **Medición y abono**

- Los tirantes se medirán y abonarán por Kilogramos de acero (Kg) o por unidad de tirante (ud), según indique el proyecto.
- Cuando la medición y abono se realice por Kilogramos (Kg), estos se determinarán aplicando la masa nominal del cordón o barra de acero de alta resistencia a las longitudes deducidas de los planos, medidas entre las caras exteriores de las cuñas de anclaje.
- Cuando la medición y abono se realice por unidad (ud), esta será la correspondiente a la deducida de los planos, cualquiera que sea la longitud del tirante.
- En el precio de los tirantes formados por cordones de alta resistencia esta incluido el cordón de acero de alta resistencia, galvanizado, con funda de PEAD y relleno de grasa o cera petrolera, los anclajes activos y pasivos, y sus caperuzas, la grasa o cera petrolera para protección de los anclajes, la vaina global de PEAD con capa externa de color a elegir, los tubos antivandálicos de acero galvanizado en caliente, pintados con color a elegir, las operaciones de tesado y retesado hasta conseguir la carga nominal del tirante, la mano de obra y los medios auxiliares (grúas automotrices, plataformas elevadoras, andamios, energía eléctrica, etc) necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.
- En el precio de los tirantes formados por barras de acero de alta resistencia está incluido la barra de acero de alta resistencia, los anclajes compuestos por tuercas semiesféricas, placas de reparto para asiento de tuercas semiesféricas y caperuzas galvanizadas, los accesorios para pretensado, la grasa o cera petrolera para protección de anclajes, la vaina termoretráctil, la vaina global de PEAD con capa externa de color a elegir, o de acero inoxidable, según sea el caso, los tubos antivandálicos de acero galvanizado en caliente, pintados con color a elegir, las operaciones de tesado y retesado hasta conseguir la carga nominal del tirante, la mano de obra y los medios auxiliares (grúas automotrices, plataformas elevadoras, andamios, energía eléctrica, etc.) necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C602/10.01.-** *"Kg Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7".*

#### **6.1.4. Artículo C610/11.- HORMIGONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 610.- *"Hormigones"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Asimismo, son de aplicación todas las prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, de obligado cumplimiento.

##### **Materiales**

- Los hormigones procederán de central, la cual dispondrá de amasadora fija y de un Control de Producción y, estará en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción, por lo que no será necesario el control de los materiales componentes del hormigón, según se recoge en el Artículo 85.- *"Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales del hormigón"* de la EHE-08.
- No se admitirán hormigones procedentes de central que no disponga de amasadora fija en sus instalaciones.

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

- La consistencia del hormigón se determinará con el cono de Abrams, según la norma UNE 83313.

##### **Curado del hormigón**

- El curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 71.6.- *"Curado del hormigón"* de la EHE-08. En caso de que dicho curado se realice manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, su duración mínima será de 3 días.

##### **Control de calidad**

- Será de aplicación todo lo dispuesto en el Título 8º.- *"Control"* de la vigente *"Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"* o normativa que la sustituya. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 610.10 del PG-3.

## Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C610/11.L15.** - “ $m^3$  Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido”.

**C610/11.NE25B02.** - “ $m^3$  Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo”.

**C610/11.NE20B01.** - “ $m^3$  Hormigón HNE-20/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido”.

**C610/11.NE20B02.** - “ $m^3$  Hormigón HNE-20/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo”.

**C610/11.A30B02.** - “ $m^3$  Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra mediante vertido”.

**C610-11.A50B2.** - “ $m^3$  Hormigón autocompactante HA-40/AC-V2/12/IIa”.

## 6.1.5. Artículo C611/04.- MORTEROS DE CEMENTO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 611.- “*Morteros de cemento*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Materiales

#### Cemento

- Según el Artículo 202.- “*Cementos*” del PG-3.

#### Agua

- Según el Artículo 280.- “*Agua a emplear en morteros y hormigones*” del PG-3.

#### Productos de adición

- Según el Artículo 281.- “*Aditivos a emplear en morteros y hormigones*” del PG-3.

- Según el Artículo 282.- “Cloruro cálcico” del PG-3.
- Según el Artículo 283.- “Adiciones a emplear en hormigones” del PG-3.
- Según el Artículo 284.- “Colorantes a emplear en hormigones” del PG-3.

#### Tipos y dosificaciones

- Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes tipos y dosificaciones:
  - M 250 para fábrica de mampostería: 250 kg de cemento CEM II/A-42,5-R por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).
  - M 450 en asiento de piezas prefabricadas y bordillos: 450 kg de cemento CEM II/A-42,5-R por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).
  - M 600 para enfoscados, enlucidos e impostas: 600 kg de cemento CEM II/A-42,5-R por metro cúbico de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>).

#### Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente.

#### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C613A/10.40.** - “m<sup>3</sup> Mortero alta resistencia M700”.

### 6.1.6. Artículo C613A/10.- LECHADAS Y MORTEROS DE CEMENTO PARA INYECCIÓN DE MICROPILOTES Y PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

#### Definición

- Se define lechada de cemento a la mezcla de cemento, agua y aditivos en su caso. A efectos del presente Pliego se consideran también lechadas, aquellas mezclas que incluyan la adición de polvo mineral o arena de tamaño inferior a dos milímetros (2 mm) en cantidad, inferior en peso, a la total de cemento de la mezcla.
- Se define mortero de cemento a la mezcla de cemento, arena, agua y aditivos en su caso, que incluye áridos de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) o de peso total igual o superior a la del cemento de la mezcla.

## Materiales

### Cemento

- El cemento empleado cumplirá lo exigido por las vigentes:
  - o Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
  - o Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) en su Artículo 26.- *Cementos*.
  - o Artículo 202.- "Cementos" del PG-3.
- El cemento a emplear será el especificado para cimentaciones de hormigón armado por la EHE-08 y su clase resistente será al menos 42,5 N. En caso de existir sustancias agresivas en el terreno, el cemento a utilizar deberá ser resistente al ataque de las mismas.

### Aqua

- El agua de amasado cumplirá lo exigido en el Artículo 27.- "Aqua" de la vigente Instrucción EHE-08.

### Aditivos

- Los aditivos cumplirán lo exigido en el Artículo 29.- "Aditivos" de la vigente Instrucción EHE-08.
- El aditivo a emplear en el mortero de cemento tipo 1 tendrá las siguientes características:
  - o Densidad a 20ºC:  $1,044 \pm 0,02 \text{ gr/cm}^3$ .
  - o Ph a 20ºC:  $6 \pm 1$ .
  - o Contenido en cloruros  $\leq 0,1 \%$ .
  - o Viscosidad 20ºC Brookfield sp00/100 rpm  $< 60 \text{ cps}$

### Arena

- La arena cumplirá con lo exigido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) en su Artículo 28.- "Áridos". Deberá estar limpia, seca y no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.
- Se recomienda el uso de arenas rodadas que mejoran la inyectabilidad de la mezcla.

## Composición de la mezcla

- Será el D.O. quien establezca las características y composición de la mezcla teniendo en cuenta los datos obtenidos sobre la naturaleza del terreno durante la perforación, que confirmarán o modificarán las hipótesis de partida del anexo geológico-geotécnico del Proyecto.
- Se recomiendan las siguientes lechadas y mortero de cemento:
  - Lechada tipo 1: compuesta por agua y cemento, con relación agua / cemento = 0,5.
  - Lechada tipo 2: compuesta por agua, cemento y arena de tamaño 0/2 mm, con relación cemento / arena = 1,5 y relación agua / cemento = 0,5.
  - Mortero de cemento tipo 1: mortero autocompactante compuesto por agua, cemento, arena y aditivo, con las siguientes características:
    - Relación agua / cemento = 0,5.
    - Cemento con una dosificación mínima de 375 Kg/m<sup>3</sup> y, de un tipo que dependerá de las características del terreno a inyectar.
    - 60% arena caliza 0/6 mm y 40% arena silícea 0/2 mm.
    - Aditivo 1% s/cemento.

## Características

### Lechada de cemento

- La resistencia característica a compresión de la lechada de cemento a utilizar deberá cumplir:
  - A veintiocho días de edad (28 d) será superior o igual a veinticinco megapascles ( $f_{ck} \geq 25$  Mpa).
  - A siete días de edad (7 d) será superior o igual que el sesenta por ciento de la requerida a los veintiocho días ( $f_{ck,7} \geq 0,6 f_{ck}$ ).
- Los ensayos para determinar la resistencia de la lechada se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad, según lo indicado en el Artículo 86.- *"Control del hormigón"* de la vigente Instrucción EHE-08.
- En el caso de utilizarse la lechada tipo 2, la mezcla de cemento y arena se suministrará predosificada de central.

### Mortero de cemento

- La resistencia característica a compresión del mortero de cemento a utilizar deberá ser superior o igual a veinticinco megapascales ( $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ ) a veintiocho días de edad (28 d).
- Los ensayos para determinar la resistencia del mortero se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad, según lo indicado en el Artículo 86.- *“Control del hormigón”* de la vigente Instrucción EHE-08.
- En el caso de utilizarse el mortero de cemento tipo 1, se suministrará elaborado en planta.

### **Maquinaria de inyección**

- El equipo de inyección será el adecuado al tipo de material a inyectar, lechada o mortero de cemento. En cualquier caso estará constituido al menos por una mezcladora, un agitador y una bomba de inyección. En el caso de inyecciones con lechada tipo 1 dispondrá, además, de un equipo que permita dosificar en peso el cemento.
- La mezcladora deberá ser de alta turbulencia, de forma que se garantice la calidad y homogeneidad de la mezcla obtenida.
- El agitador deberá disponer de un sistema para controlar la admisión en cada fase y mediante las aspas de giro, garantizar la homogeneización de la mezcla durante la permanencia dentro del depósito agitador.
- La bomba de inyección podrá ser hidráulica o neumática, e irá provista de un manómetro para medir la presión. En el caso de inyecciones con mortero de cemento se empleará un sistema de bombeo tipo putzmeister, con pistón de mayores dimensiones y capacidad de paso de mezcla superior.
- Antes del inicio de los trabajos, el equipo propuesto por el Contratista será aprobado por el D.O.

### **Ejecución de la inyección**

- Se cumplirá lo establecido en los Artículos C671/10.- *“Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ”* y C674/10.- *“Micropilotes con armadura tubular”*, del presente Pliego.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por tonelada (t) de cemento o materia seca (mezcla de cemento y arena), según sea el caso, o por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de mortero de cemento, inyectada(o) en exceso sobre los límites establecidos en los Artículos C671/10.- *"Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"* y C674/10.- *"Micropilotes con armadura tubular"*, del presente Pliego.
- El precio incluye el material a inyectar, el equipo de inyección, cualquiera que sea el tipo de inyección, la mano de obra y los medios auxiliares (maquinaria auxiliar, energía eléctrica, suministro de agua, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

**C671/10.-** *"Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"*

**C674/10.-** *"Micropilotes con armadura tubular"*

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**03.01.04.-** *"t Cemento para lechada, cualquiera que sea su dosificación".*

## 6.1.7. Artículo C614/04.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 614.- *"Vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado"* del PG-3.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 614.5 del PG-3.
- El precio incluye la fabricación, transporte, colocación, remates, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C614/04.07.- "m Viga artesa de 125 cm de canto".**

### 6.1.8. Artículo C620/05.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 620.- "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Tipos

- En la siguiente tabla se recogen las correspondencias entre las designaciones utilizadas en la NBE EA-95 y las empleadas en la UNE-EN 10025 para el acero con el que se fabrican los productos laminados en caliente más usuales:

Designación según NBE EA-95	Designación según UNE-EN 10025 <sup>(1)</sup>
A 33-O	S 185
A 37b	S 235 JR
-	S 235 JR G1
-	S 235 JR G2
A 37c	S 235 JO
A 37d	S 235 J2 G3
-	S 235 J2 G4
A 42a	-
A 42b	-
A 42c	-
A 42d	-
<sup>(2)</sup>	S 275 JR
<sup>(2)</sup>	S 275 JO
<sup>(2)</sup>	S 275 J2 G3
-	S 275 J2 G4
A 52b	S 355 JR
A 52c	S 355 JO
A 52d	S 355 J2 G3
-	S 355 J2 G4
-	S 355 K2 G3
-	S 355 K2 G4

<sup>(1)</sup> La designación de aceros para construcción metálica según UNE EN 10025 utiliza una notación

alfanumérica que comienza con la letra S seguida de tres dígitos que indican el valor mínimo del límite elástico expresado en N/mm<sup>2</sup> a los que se añaden otras letras y números que corresponden al grado y otras aptitudes.

<sup>(2)</sup> Estas designaciones se corresponden con A 44b, A 44c y A 44d, respectivamente, según UNE 36080-73.

- También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero para la construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, según UNE-EN 10155.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 620.7 del PG-3.

## **6.2. CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN**

### **6.2.1. Artículo C630/07.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 630.- “Obras de hormigón en masa o armado” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Materiales**

##### **Hormigón**

- El hormigón a emplear cumplirá las especificaciones del Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.

##### **Armaduras**

- Las armaduras a emplear cumplirán las especificaciones del Artículo C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.

#### **Ejecución**

- La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye con carácter general las operaciones siguientes:

- o Colocación de apeos y cimbras. Según Artículo C681/10.- “Apeos y cimbras” del presente Pliego.
- o Colocación de encofrados. Según Artículo C680/08.- “Encofrados y moldes” del presente Pliego.
- o Colocación de armaduras. Según Artículo C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.

- Dosificación y fabricación del hormigón. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Transporte del hormigón. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Vertido del hormigón. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Compactación del hormigón. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Hormigonado en condiciones especiales. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Juntas. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Curado. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
- Desencofrado. Según Artículo C680/08.- *"Encofrados y moldes"* del presente Pliego.
- Descimbrado. Según Artículo C681/10.- *"Apeos y cimbras"* del presente Pliego.
- Reparación de defectos. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

### **Control de la ejecución**

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la EHE-08, en particular en el Título 8º.- *"Control"*. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, según las unidades que la constituyen:
  - Hormigón. Según Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.
  - Armaduras. Según Artículo C600/08.- *"Armaduras a emplear en hormigón armado"* del presente Pliego.
  - Encofrados. Según Artículo C680/08.- *"Encofrados y moldes"* del presente Pliego.

- Apeos y cimbras. Según Artículo C681/10.- “Apeos y cimbras” del presente Pliego.

#### Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

**C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado”**

**C610/11.- “Hormigones”**

**C680/08.- “Encofrados y moldes”**

**C681/10.- “Apeos y cimbras”**

### 6.3. CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### 6.3.1. Artículo C640/07.- ESTRUCTURAS DE ACERO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 640.- “Estructuras de acero” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de la estructura son las definidas en el Proyecto.

##### Uniones

- Los empalmes a realizar son los definidos en el Proyecto.

##### Uniones roblonadas y atornilladas

##### *Colocación de tornillos de alta resistencia*

- Para eliminar la cascarilla de laminación de las superficies de las piezas a unir, se someterán a un tratamiento de limpieza por chorro de granalla.

##### Protección

- El sistema de pintado para la protección de las estructuras de acero estará constituido por una serie de aplicaciones de diferentes pinturas, cada una de las cuales con una misión específica. Todas las pinturas a emplear en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador.
- Por lo general, y salvo indicación en contra del D.O., las aplicaciones a realizar sobre la estructura serán las siguientes:

### Preparación de la estructura

- Las superficies metálicas sobre las que se va a aplicar el sistema de pintado se chorrearán hasta grado Sa2 ½ según Norma SIS 05.59.00 del Estándar Sueco (o Metal casi blanco PSC-SP-10 de las Especificaciones de preparación de la superficie 1.971 del Consejo de Pintado de Estructuras de Acero o 2ª Calidad según la Norma Británica BS 4232-1967, o al grado Sa2 ½ según Norma ISO-8501) mínimo en el momento de la aplicación, con un perfil de rugosidad de 30 a 50 micras, empleando un abrasivo silíceo con un diámetro de partícula de 0,8 a 1,5 mm.
- El aire a presión a emplear estará seco y libre de contaminación, y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.
- Si el chorreado se efectúa en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.
- Los abrasivos empleados estarán libres de agua y contaminantes, y tendrán la dureza apropiada para conseguir la rugosidad requerida.
- Una vez efectuado el chorreado, las superficies serán cepilladas con útiles de cerda o fibra totalmente limpios, se soplará con aire comprimido y/o limpiará con por aspiración para eliminar todo resto de residuos que pudieran estar depositados en las cavidades y esquinas del metal tratado. En caso de que quedasen restos de aceites o grasas, se limpiarán mediante lavado con disolventes, limpiadores químicos o detergentes orgánicos.

### Imprimación anticorrosiva

- La imprimación cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego. Se realizará a base de Epoxi Poliamida pigmentada con fosfato de cinc de rápido secado (mínimo de 3 horas a 20°C), con un espesor medio de película seca de 75 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 70 micras.
- La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

### Pintura intermedia

- Se aplicará una capa de pintura Epoxi Poliamida con hierro micáceo con un espesor medio de película seca de 100 micras, con un máximo de 125 y un mínimo de 90 micras, que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.
- Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, etc., de 100 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.

- La aplicación de la capa de esta pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

#### Pintura de acabado

- Se aplicará una capa de pintura Esmalte Poliuretano repintable con un espesor medio de película seca de 50 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 45 micras, en color a determinar por el D.O., que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 273 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego
- Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, etc., de 50 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.
- La pintura de acabado será de alta retención de brillo y color, y no tendrá límite de repintabilidad, para posibilitar los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.
- La aplicación de la pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 640.13 del PG-3.
- El precio incluye el sistema de pintado para la protección de la estructura, así como la preparación y limpieza previa de la misma. También incluye los trabajos complementarios: suministro de energía y agua, cimentaciones, explanaciones, etc., necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la demolición y retirada de los materiales empleados en la realización de esos trabajos complementarios y la reposición del terreno al estado inicial.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C640/08.21.- "Kg Acero S 355 J2 G3 en estructura de acero".**

## 6.4. CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES

### 6.4.1. Artículo C670/07.- CIMENTACIONES POR PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 670.- "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Ejecución de las obras

##### Carriles de ferrocarril

- Dado que la longitud en que se presentan los carriles de ferrocarril es de 6 m, para alcanzar profundidades superiores será necesaria la hinca de varios carriles. La unión entre carriles se realizará mediante cartelas atornilladas.

##### **Medición y abono**

##### Pilotes de hormigón

- El pilote de hormigón hincado a percusión se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 670.7 del PG-3. El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- El traslado a obra de equipo de hinca de pilotes de hormigón y el traslado entre tajos dentro de la obra se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas. El precio incluye el transporte y montaje por unidad de equipo de hinca de pilotes y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

##### Carriles de ferrocarril y perfiles laminados

- El carril de ferrocarril y el perfil laminado hincados a percusión se medirán y abonarán de acuerdo al Artículo 670.7 del PG-3. El precio incluye la maquinaria precisa para la hinca de carriles y perfiles laminados, y su traslado a obra, además del conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- La unión entre carriles hincados se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de unión atornillada realmente ejecutadas. El precio incluye los materiales (cartelas y tornillos), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C670/07.09.- “m Carril de ferrocarril UIC 54 hincado a percusión”.**

#### **6.4.2. ARTÍCULO C674/10.- MICROPILOTES CON ARMADURA TUBULAR**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **Materiales**

- El material a inyectar en los micropilotes cumplirá lo establecido en el Artículo C613A/10.- “Lechadas y morteros de cemento para inyección de micropilotes y pilotes de hormigón armado moldeados in situ” del presente Pliego.

##### **Características geométricas**

- Los diámetros más habituales para micropilotes con revestimiento provisional son los que se indican en la siguiente tabla:

Dn	D	Dp		Dr	de
		min	max		
100	101,6	107	110	70	
110	114,3	120	125	85	60,3
130	133,0	140	150	105	60,3 - 73,0
150	152,4	160	170	125	60,3 - 73,0 - 88,9
175	177,8	185	190	145	73,0 - 88,9 - 101,6
190	193,7	200	210	160	88,9 - 101,6 - 114,3
200	203,2	210	225	165	101,6 - 114,3 - 127,0
215	219,1	230	240	190	114,3 - 127,0 - 139,0
250	252,0	260	260	220	127,0 - 139,0 - 168,3
300	303,0	310	310	265	139,0 - 168,3 - 193,7 - 219,1

siendo:

- Dn = Diámetro nominal del micropilote.
- D = Diámetro exterior de la tubería de revestimiento.
- Dp = Diámetro de perforación con revestimiento provisional.
- Dr = Diámetro máximo de perforación una vez abandonada la tubería de revestimiento.
- de = Diámetro exterior de la armadura tubular.

## Dimensiones

- Las dimensiones de los micropilotes son las definidas en el Proyecto.

## Equipo necesario para la ejecución de las obras

- El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto a:
  - Precisión en la perforación.
  - Mínima perturbación del terreno.
  - Continuidad geométrica del micropilote.
  - Perfecta colocación de las armaduras.
  - Fabricación y puesta en obra de la lechada o mortero de cemento según lo establecido en el Artículo C613A.- "Lechadas y morteros de cemento para inyección de micropilotes y pilotes de hormigón armado moldados in situ" del presente Pliego.
- Antes del inicio de los trabajos, el equipo propuesto por el Contratista será aprobado por el D.O.

## Ejecución

- Se realizará el replanteo del centro de todos los micropilotes a través del marcado mediante varillas metálicas y con estricto control topográfico, procurando establecer alineaciones externas a los encepados, para la fácil reposición de puntos que puedan verse afectados por la propia ejecución de las obras.
- Se colocarán clavos topográficos sobre hormigón o mortero y una numeración idéntica en ambas alineaciones, para poder unir los clavos con el mismo número, y tener siempre bien replanteado el eje de cada micropilote. Se facilitará un plano con dicha numeración, una hoja con las distancias desde los clavos al eje de cada micropilote y la profundidad que debe alcanzar cada taladro.
- Previamente a la perforación, se comprobará que, esta se ejecuta en la posición correcta marcada en el replanteo con varillas metálicas, y se comprobará, cuando menos, en dos ejes la correcta disposición de la corredera con respecto a los ángulos que marquen los planos correspondientes, utilizando aire o agua como fluidos de barrido dependiendo del terreno encontrado.
- Se tomará nota de las características del terreno que atraviesa la perforación, su dureza, la presencia de cuevas, fallos, rellenos, etc. Será un oficial, el encargado de dejarlo reflejado en el parte diario.

- Se procederá a la retirada del tren interior de varillaje para dejar expedito el hueco que ocupará la armadura, una vez alcanzada la cota deseada con la perforación.
- En base a los datos del terreno obtenidos durante la perforación, el D.O. establecerá el sistema de inyección del micropilote, que confirmará o modificará las hipótesis de partida del anexo geológico-geotécnico del Proyecto. Se recomienda empezar inyectando lechada tipo 1. En el caso en que no se consiga llenar el taladro por la presencia de grietas o huecos en la roca donde estará el bulbo, se pasará a inyectar lechada tipo 2, con el fin de ir obstruyendo las posibles vías de salida, inyectándose mortero de cemento tipo 1, si es preciso conseguir una inyección más densa. Si no funcionaran estas soluciones, se podría esperar al siguiente día para que la lechada o mortero de cemento del día anterior, ya fraguada, sirva como cierre.
- La inyección de lechada o mortero de cemento se realizará de forma que se garantice el llenado del micropilote se produce de manera ascendente, y llenando todo hueco que exista, comprobándose la bondad de la inyección cuando esta salga limpia por la boca exterior del micropilote. La tubería recuperable, caso de estar instalada, se irá retirando acompañando a la inyección, ayudando esta operación al conocimiento de la altura de inyección alcanzada.
- Desde la colocación de la armadura hasta la inyección de la lechada o mortero de cemento no debe pasar más de una hora para asegurar que la perforación se mantenga limpia.
- Se extremarán las precauciones durante la inyección de lechada o mortero de cemento, controlando la presión de inyección. En caso de un repentino incremento de la presión de inyección, se procederá de inmediato a la detención de la misma, liberando la sobrepresión con un retorno o válvula de alivio de presión en boca del taladro.
- Se comparará el volumen de lechada o mortero de cemento inyectado con el teórico necesario. El volumen inyectado suele ser del orden de 1,5 veces el teórico. Cuando el volumen inyectado sea superior a 2,5 veces el teórico, se notificará este hecho al D.O.
- Una vez transcurrido un período mínimo de siete días desde la inyección, se procederá al descabezado de los micropilotes.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de micropilote realmente ejecutados, medidos desde la punta hasta la cara inferior del encepado. El precio incluye la perforación, la camisa recuperable en el caso de que sea necesaria, la inyección, cualquiera que sea el tipo de material a inyectar, y, cualquiera que sea el tipo de inyección, el equipo de inyección y los medios auxiliares (maquinaria auxiliar, energía eléctrica, suministro de agua, etc.), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- No serán de abono los micropilotes que hayan sido rechazados, ni las pruebas que hayan de realizarse para probar la validez del micropilote como consecuencia de un trabajo defectuoso o por cualquier otra causa imputable al Contratista.
- Cuando el volumen inyectado sea superior a 2,5 veces el teórico, siempre que ese micropilote no haya sido rechazado, el exceso de lechada o mortero de cemento se abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, según se recoge en el Artículo C613A/10.- "Lechadas y morteros de cemento para inyección de micropilotes y pilotes de hormigón armado moldeados in situ" del presente Pliego.
- La camisa perdida de entubación, en caso de que sea necesaria, y la armadura tubular del micropilote se abonarán por Kilogramo (Kg) de acero de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto. Las barras corrugadas empleadas como armadura del micropilote, en caso de ser necesarias, se medirán y abonarán según se recoge en el Artículo C600/08.- "Armaduras a emplear en hormigón armado" del presente Pliego. En cualquier caso, la maquinaria y la mano de obra precisas para la colocación de la armadura se encuentran incluidas en el precio del micropilote.
- El traslado a obra del equipo de micropilotaje y su traslado intermedio entre tajos dentro de la obra se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas. El precio incluye el transporte y montaje por unidad de equipo de micropilotaje y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.
- Se entiende como traslado intermedio entre tajos dentro de la obra el que obligue a desmontar los equipos o a lanzar instalaciones de longitudes superiores a cien metros por equipo.

#### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C600/08.- "Armaduras a emplear en hormigón armado"**

**C613A/10.- Lechadas y morteros de cemento para inyección de micropilotes y pilotes de hormigón armado moldados in situ”**

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C03.01.02.- “m Micropilote de diámetro nominal 180 mm”.**

**C03.01.01- “P.A. transporte, instalación y retirada equipos de micropilotaje”.**

### **6.4.3. CONEXIÓN MICROPILOTES-ENCEPADO**

#### **Definición**

Conexión con barras corrugadas soldadas a los micropilotes en su parte superior para la conexión con la estructura.

#### **Ejecución**

Se ejecutará según los planos de la estructura, incluso materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares, totalmente terminado.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará como unidades de anclaje realmente ejecutadas.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C03.01.03- “ud Conexión micropilotes-encepado con barras fila interior”.**

## **6.5. CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES**

### **6.5.1. Artículo C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 680.- “Encofrados y moldes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, que aunque derogado por Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre, se aplicará a cualquier elemento constructivo, excepto a aquellos que se empleen en

la ejecución de puentes, en los que será de aplicación el Artículo C683/08.- *“Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”*, del presente Pliego.

### Definición

- Se define como el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - o Proyecto de encofrado y cálculo estructural.
  - o Montaje y apuntalamiento del encofrado.
  - o Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
  - o Tapado de juntas entre piezas.
  - o Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.
- Cuando el acabado superficial sea para que el hormigón quede visto, los encofrados serán de madera machihembrada.

### Proyecto de montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

- En todos los elementos que precisen cálculo estructural para su diseño será preceptivo lo siguiente:

#### Proyecto de medios auxiliares

- El contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo de la utilización de encofrados y moldes, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente y, deberá estar firmado por un técnico competente, con probados conocimientos en este tipo de medios auxiliares.
- En un anexo a dicho proyecto se incluirán, al menos, memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos del primer montaje.
- Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al D.O., previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

### Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

- Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier encofrado o molde, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento.
- Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de la obras designado por el promotor.
- El jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondiente manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se pueden alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

### **Cumplimiento de la reglamentación vigente**

- Todos los encofrados y moldes empleados, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

### **Prevención de riesgos laborales**

- El PSS, al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que el contratista ha de elaborar, incorporará, en relación con la prevención de riesgos laborales, las previsiones establecidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Vida útil del encofrado**

- Cuando los encofrados sean de madera, el número máximo de puestas admitido, salvo que en la descripción del precio se indique otra cosa, será el siguiente:

- Encofrados rectos o curvos: 5.
- Encofrados de madera machihembrada: 3.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 680.3 del PG-3. El precio incluye el proyecto, el cálculo estructural del molde o encofrado y el certificado de montaje, todos los materiales, medios auxiliares, operaciones y costes necesarios para su construcción, montaje y retirada.

### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C683/08.-** *“Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”*

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C680/10.01.-** *“m<sup>2</sup> Encofrado recto oculto”.*

**C680/10.05.-** *“m<sup>2</sup> Encofrado curvo con madera machihembrada”.*

**C680/10.08.-** *“m<sup>2</sup> Encofrado recto con madera machihembrada”.*

### **6.5.2. Artículo C681/10.- APEOS Y CIMBRAS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 681.- *“Apeos y cimbras”* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, que aunque derogado por Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre, se aplicará a cualquier elemento constructivo, excepto a aquellos que se empleen en la ejecución de puentes, en los que será de aplicación el Artículo C683/08.- *“Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”*, del presente Pliego.

### **Definición**

- Se definen como los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Proyecto de la cimbra y cálculo estructural.
- Montaje de la cimbra y de sus apuntalamientos.
- Nivelación de la cimbra.
- Pruebas de carga de la cimbra y sus apuntalamientos.
- Descimbrado y retirada de todos los elementos de la cimbra y de los elementos de cimiento que puedan perjudicar al resto de la obra, restituyendo el terreno sobre el que se haya realizado la cimentación a su estado natural inicial.

#### **Proyecto de medios auxiliares**

- El contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo de la utilización de apeos y cimbras, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente y, deberá estar firmado por un técnico competente, con probados conocimientos en este tipo de medios auxiliares.
- En un anexo a dicho proyecto se incluirán, al menos, memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos del primer montaje.
- La flecha máxima de la cimbra y sus elementos auxiliares deberá ser aprobada por el D.O.
- Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al D.O., previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

#### **Cumplimiento de la reglamentación vigente**

- Todos los apeos y cimbras empleados, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

### **Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares**

- Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier apeo o cimbra, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento.
- Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de la obras designado por el promotor.
- El jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondiente manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se pueden alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

### **Prevención de riesgos laborales**

- El PSS, al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que el contratista ha de elaborar, incorporará, en relación con la prevención de riesgos laborales, las previsiones establecidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Descimbrado**

- El descimbrado de los elementos estructurales que han de soportar cargas a partir del mismo, se llevará a cabo cuando el último hormigón vertido alcance una resistencia igual o superior al 80% de la resistencia característica que se le exige, determinada mediante rotura de probetas como se indica en la EHE-08.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos ( $m^3$ ), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma sobre el terreno natural.

- El precio incluye el proyecto y cálculo estructural de la cimbra con sus apuntalamientos, nivelación, prueba de carga, certificado de montaje, transporte y todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para su construcción, montaje y retirada.
- Se consideran incluidas dentro de este precio todas las operaciones y elementos necesarios para asegurar los servicios y servidumbres de paso existentes así como su posterior retirada.
- La cimentación se abonará de forma independiente según las unidades de obra que la constituyan, de acuerdo a lo establecido en los cuadros de precios del Proyecto.

#### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C683/08.-** *“Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”*

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C681/10.01.-** *“m<sup>3</sup> Montaje y desmontaje de apeo y cimbra incluso accesos, preparación de asiento y todas las operaciones necesarias para su instalación”.*

### **6.5.3. Artículo C682/05.- POLIESTIRENO EXPANDIDO EN ALIGERAMIENTO DE ESTRUCTURAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 287.- *“Poliestireno expandido para empleo en estructuras”* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Definición**

- Se define como aligeramiento al elemento destinado a formar parte de una estructura con el fin de obtener una disminución en su peso.

#### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones de las piezas son las definidas en el Proyecto, siendo el espesor de pared de los mismos el necesario para soportar el peso del hormigón.

## Ejecución

- En primer lugar se procederá al replanteo de las piezas conforme a las especificaciones definidas en el Proyecto, y a continuación se procederá a la nivelación y fijación en el lugar previsto.
- Tras el replanteo, para proceder a su fijación definitiva, se deberá contar con la aprobación expresa del D.O.
- Las piezas empleadas, una vez instaladas, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente las debidas a la compactación de la masa.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos ( $m^3$ ) de poliestireno expandido realmente colocados. El precio incluye las piezas de poliestireno expandido, elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para el montaje de las piezas de aligeramiento, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C682/05.01.-** “ $m^3$  Poliestireno expandido en aligeramiento de estructuras, con densidad media 10 kg/ $m^3$ ”.

## 6.5.4. Artículo C683/08.- ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE CARRETERA

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

## Medición y abono

- Los elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios de Proyecto, según se recoge a continuación:

### Elementos auxiliares tipo 1

- En todo caso, en el precio de los elementos auxiliares tipo 1 se considera incluido el proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### *Cimbras cuajadas y Cimbras porticadas*

- Las cimbras cuajadas y las cimbras porticadas se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) obtenidos de multiplicar la superficie en planta del tablero por la diferencia de cotas entre el apoyo de la cimbra (terreno natural o real de apoyo de la cimbra autorizado previamente por el D.O.) y el paramento inferior de la obra.
- El precio incluye el diseño, la fabricación, el transporte a pie de obra, la grúa, el montaje, los soportes, los elementos auxiliares, el arriostramiento en las pilas y los restantes arriostramientos, los apeos y porticos, etc, así como el descimbrado, los acarreos y montajes sucesivos que sean necesarios efectuar en número ilimitado, la prueba de carga, en los casos que determine la D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- Además, se incluye en el precio la preparación del terreno de apoyo, la excavación y mejoras del mismo para evitar asientos en las cimbras que superen un (1) cm o lo indicado en planos, la protección de ésta en arroyos, la protección con dados de hormigón y de cualquier elemento de apoyo indicado en planos, así como la eventual construcción y demolición posterior de cimientos provisionales para soportar el cimbrado, y el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

#### *Encofrados trepantes para pilas*

- Los encofrados trepantes para pilas se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada.
- El precio incluye los paneles de encofrado, las vigas principales (velas), los elementos de aproximación (carro de aproximación, cabezal de consola y arriostramiento), las plataformas de trabajo (superior e inferior de vela, intermedia e inferior), los anclajes recuperables, el elemento trepador (anillo de trepa), las escaleras de mano o torres de andamio para el acceso entre plataformas, elementos auxiliares y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- En el caso de encofrado auto-trepante, el precio incluye el sistema hidráulico compuesto de grupo hidráulico, cilindros y cabezales de trepado, el sistema de anclaje compuesto de fijaciones, anclajes perdidos y viga de trepado, además de la consola y de los paneles de encofrado, junto con el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### *Grúas Torre*

- Las grúas torre se medirán por día de alquiler obtenidos como días reales de permanencia en la obra.
- El precio incluye el alquiler, el transporte a pie de obra, el montaje, el desmontaje y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- La cimentación o anclaje de la grúa torre se considera de abono independiente.

### *Medios de elevación para acceder a pilas y tableros*

- Los medios de elevación para acceder a pilas y tableros se medirán por unidades (uds) realmente colocadas en obra.
- El precio incluye el medio de elevación, el transporte a pie de obra, el montaje y desmontaje, si procede, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### *Torres de apoyo y apeo*

- Las torres de apoyo y apeo se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente colocados en obra, obtenidos de multiplicar la superficie en planta de la torre por la diferencia de cotas entre el apoyo de la misma (terreno natural o real de apoyo de la torre autorizado previamente por el D.O.) y el paramento inferior de la obra donde apoya.
- El precio incluye el diseño, la fabricación, el transporte a pie de obra, la grúa, el montaje, los soportes, los apeos, los elementos auxiliares, los arriostramientos, así como los desmontajes, los acarreos y montajes sucesivos que sean necesarios efectuar en número ilimitado, la prueba de carga, en los casos que determine la D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- Además, se incluye en el precio la preparación del terreno de apoyo, la excavación y mejoras del mismo para evitar asientos en las cimbras que superen un (1) cm o lo indicado en planos, la protección de ésta en arroyos, la protección con dados de hormigón y de cualquier elemento de apoyo indicado en planos, así como la eventual construcción y demolición posterior de cimientos provisionales para soportar la torre.

### *Elementos auxiliares tipo 2*

- En todo caso, en el precio de los elementos auxiliares tipo 2 se considera incluido el proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente, que deberá incluir un manual de movimiento y estudio cinemático de los materiales componentes.

#### *Cimbras móviles*

- Las cimbras móviles se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ), realmente colocados en obra.
- El precio incluye el diseño, la fabricación, el transporte a pie de obra, la grúa, el montaje, los soportes, el anclaje a pila o estribo, los elementos auxiliares, los desmontajes, los acarreos y montajes sucesivos que sean necesarios efectuar en número ilimitado, la prueba de carga, en los casos que determine la D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### *Vigas lanzadoras*

- Las vigas lanzadoras se medirán y abonarán por metro lineal (m) de viga prefabricada lanzada, realmente ejecutado en obra.
- El precio incluye las vigas carril, los tensores, la estructura de celosía, los carros lanzadera, los carros de elevación, los elementos auxiliares (topes de viga carril, tacos y anclajes de seguridad contra vuelco lateral, etc.) y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- Las vigas prefabricadas serán objeto de abono independiente.

#### *Carros encofrantes para voladizos*

- Los carros encofrantes para voladizos se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) en planta realmente encofrados y desencofrados en obra.
- El precio incluye el alquiler, si procede, el transporte de los carros a pie de obra, el montaje y el desmontaje, las operaciones especiales de cimbrado de tabiques y de la losa superior, el encofrado visto machiembraido, los traslados, las operaciones de avance y el resto de operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra, tales como los carros para ejecutar el pretensado transversal, las grúas, etc. y cualquier otro medio auxiliar necesario.

#### *Carros de avance en voladizo*

- Los carros de avance en voladizo se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados en obra.
- El precio incluye el alquiler, si procede, el transporte a pie de obra, las vigas carril y las principales en rombo, los cuelgues y las vigas de celosia, los encofrados, las plataformas de trabajo, los equipos hidráulicos, el montaje y el desmontaje del conjunto, las operaciones de posicionamiento, avance y puesta en cota, cualquier medio auxiliar adicional, y el resto de operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### *Pescantes*

- Los pescantes se medirán y abonarán por día de alquiler obtenidos como días reales de permanencia en la obra.
- El precio incluye el alquiler, el transporte a pie de obra, el montaje, el desmontaje y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- La cimentación o anclaje del pescante se considera de abono independiente.

#### *Dispositivos y medios para empujes de tablero*

- Los dispositivos y medios para empujes de tablero se medirán y abonarán por unidades (uds) realmente instaladas en obra.
- El precio incluye el alquiler de los dispositivos, si procede, el montaje, calibrado y posicionamiento de los gatos hidráulicos y de los apoyos especiales deslizantes, el desmontaje, si procede y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## **6.6. CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS**

### **6.6.1. Artículo C690/06.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 690.- “*Impermeabilización de paramentos*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Definición**

- Consiste en la impermeabilización de paramentos de obra de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie.
- Capa de imprimación.
- Capa de acabado.
- Curado.

- Se distinguen los tipos de impermeabilización de paramentos de hormigón siguientes:

- Con brea-epoxi, que puede ser empleada en la impermeabilización de cualquier tipo de paramento de hormigón.
- Con mortero bituminoso, que se emplea en la impermeabilización de tableros de puentes de hormigón.
- Con resina metacrílica, que se emplea en la impermeabilización de tableros de puentes de hormigón.

- El tipo de impermeabilización a emplear en cada paramento es el definido en el Proyecto.

## Materiales

### Brea-epoxi

- Constituido por dos componentes, a base de resinas epoxi modificadas con brea.

### Mortero bituminoso

- Constituido por una mezcla de emulsión bituminosa EAL-1 (betún 80/100), fibras especiales y áridos silíceos y calizos.

### Resina metacrílica

- Sus características serán las que figuren el Proyecto o, en su defecto, las definidas por el D.O.

## Ejecución

- La superficie del hormigón estará limpia y perfectamente seca, sin elementos sueltos, polvo, grasa, aceite, agua, así como contaminantes que tiendan a disminuir la adherencia del sistema de impermeabilización al soporte. No presentará huecos ni resalte de más de 20 mm, y las irregularidades se corregirán utilizando mortero epoxi para llenar cavidades.

#### Impermeabilización de paramentos de hormigón con brea-epoxi

- Se aplicarán dos capas de brea-epoxi, una capa de imprimación, y una capa de acabado que se ejecutará una vez curada la anterior. Sobre ésta se espolvoreará árido de cuarzo para mejorar la adherencia.

##### *Capa de imprimación*

- Se aplicará una capa de imprimación a base de brea-epoxi con un espesor de película seca de 150 micras.

##### *Capa de acabado*

- Una vez ejecutada y curada la capa anterior, se aplicará una segunda capa a base de brea-epoxi con un espesor de película seca de 150 micras. Sobre esta capa se espolvoreará árido de cuarzo.

#### Impermeabilización mediante mortero bituminoso

- Se aplicará una capa de imprimación, y cuando se haya producido el curado de ésta, se aplicará la capa de impermeabilización.

##### *Capa de imprimación*

- Sobre la superficie del tablero se aplicará una capa de imprimación a base de emulsión bituminosa aniónica de baja viscosidad, para aplicación en frío, que cumplirá lo especificado en la Norma UNE 104 231. La aplicación se realizará con cepillo. La dotación es de 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

##### *Capa de impermeabilización*

- El extendido se realizará mecánica o manualmente, mediante rastra de goma generalmente en una sola capa, añadiendo si fuera necesario una pequeña cantidad de agua para facilitar su manejabilidad. Dotación exigida: de 3 a 4 kg/m<sup>2</sup>.

#### Impermeabilización mediante resina metacrílica

- Se aplicará una capa de imprimación, y cuando se haya producido el curado de ésta, se dispondrá la membrana de impermeabilización.

##### *Capa de imprimación*

- Sobre la superficie del tablero se aplicará una capa de imprimación.

#### *Membrana de impermeabilización*

- Sobre la superficie imprimada se dispondrá una membrana de impermeabilización a base de resina metacrílica.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 690.4 del PG-3.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C690/06.01.** - “ $m^2$  Impermeabilización de paramentos mediante brea-epoxi”.

**C690/06.02.** - “ $m^2$  Impermeabilización de tableros de puentes mediante mortero bituminoso”.

#### **6.6.2. Artículo C691/01.- TRATAMIENTO ANTIGRAFFITI**

Se aplicará una capa de protección anti-graffiti destinado a la protección de las superficies brutas tales como: piedras, ladrillos, hormigón, etc., contra los graffiti de cualquier tipo (pintura, rotulador, tinta...).

Se aplicará sobre las superficies susceptibles de graffiti definidos por la DO.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto
- El precio incluye todos los trabajos, permisos y tramitaciones necesarias para el trabajo descrito.
- La presente partida se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

Los trabajos a desarrollar comprenden las siguientes unidades en el presupuesto:

**TRATANT.** - “ $m^3$  Tratamiento antigraffiti del hormigón visto”.

### 6.6.3. Artículo C692/05.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 692.- “Apoyos de material elastomérico” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- Elementos a través de los que se transmiten las cargas del tablero de un puente a los estribos o pilas, según el caso, permitiendo, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.
- Según la “Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera” del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, de 1995, se distinguen los tipos de apoyo de material elastomérico siguientes:

*Apoyo de neopreno zunchado*, constituido por un bloque de elastómero que lleva intercaladas en su masa y vulcanizadas con la goma unas chapas de acero.

*Aparato de apoyo tipo “Pot” o caja*, consiste en una lámina cilíndrica de neopreno de poco espesor que está completamente encapsulada en una caja o cápsula de acero. Sobre la lámina de neopreno actúa un pistón de acero, que es solidario al tablero mediante pernos.

*Aparato deslizante*, consiste en una tipología derivada de cualquiera de las dos anteriores, a las que se adhiere en su parte superior una lámina de teflón, mientras que el tablero lleva solidario con él un palastro de acero con una lámina de acero inoxidable en su parte inferior, constituyendo este conjunto (palastro de acero más lámina de acero inoxidable) la placa de deslizamiento que desliza sobre el teflón. Este tipo de apoyo puede ser a su vez:

- Libre: Cuando se permite su desplazamiento en todas las direcciones.
- Guiado: Cuando sólo se permite el desplazamiento en una dirección.

*Aparato de apoyo pretensado verticalmente*, que además de anclar el tablero a la subestructura, precomprime el apoyo.

#### Forma y dimensiones

- El tipo, forma y dimensiones de los apoyos a emplear son los definidos en el Proyecto.

## Materiales

### Mortero

- Para el asiento de los apoyos se emplea un mortero M-450.

### Bloque de elastómero

- El material elastomérico estará constituido por caucho clorado sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore (ASTM D-676) 60 ± 3
  - Resistencia mínima a tracción 17 MPa
  - Alargamiento en rotura. 350 %

- Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100) grados centígrados con las siguientes:

- Cambio en dureza Shore + 10 %
  - Cambio en resistencia a tracción + 15 %
  - Cambio en alargamiento - 40 %
  - Deformación remanente 35 %

- El módulo de deformación transversal no será inferior a once Megapascales (11 MPa).

### Acero

- Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de 240 MPa y una carga en rotura mínima de 420 MPa.
- La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será, en servicio, de 8 MPa, siendo la deformación tangencial correspondiente a esa carga tangencial mínima de siete décimas (0,7).
- En el caso de aparatos de apoyo deslizantes, la chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero, estando protegidos frente a la corrosión mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras. La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable, perfectamente pulida, de al menos dos milímetros de espesor.

### Lámina de teflón

- La lámina de teflón será de las características definidas en el Proyecto, y en todo caso, del espesor y calidad precisos para mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.
- El conjunto teflón – acero inoxidable tendrá un coeficiente de deslizamiento máximo del 3,5% para una tensión media vertical de 100 kp/cm<sup>2</sup>.

### **Medición y abono**

- Los aparatos de apoyo de neopreno zunchado se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>) de material elastómero realmente colocados y medidos sobre los planos. El precio incluye el mortero de asiento, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- Los aparatos de apoyo de tipo deslizante se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye el mortero de asiento, la lámina de teflón, la placa de deslizamiento, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C692/05.01.** - “dm<sup>3</sup> Apoyo de neopreno zunchado”.

**C692/05.10.** - “ud Apoyo deslizante libre, de 200 t de carga y giro admisible de 0,015 rad”.

### **6.6.4. Artículo C694/05.- JUNTAS DE TABLERO**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 694.- “Juntas de tablero” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Definición**

- Se definen como los dispositivos que entran en los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

- Se distinguen los tipos de juntas de tablero siguientes:

*Junta de mortero elástico*, obtenida mediante la aplicación de un mortero asfáltico.

*Junta con perfil de neopreno*, consistente en un perfil de neopreno prefabricado por extrusión cuyo ancho nominal coincide con la apertura neutra del hueco. Este perfil se une a los labios de la junta mediante un adhesivo epoxi de dos componentes.

*Junta de neopreno armado*, consistente en una banda de material elastómero, con unos refuerzos de acero. El conjunto se ancla mediante pernos al borde de la estructura.

*Junta de placa dentada*, consistente en la unión de dos placas metálicas dentadas que posee un sistema de canal para recoger el agua que llega a la junta.

### Condiciones generales

- El tipo de juntas y el material que las constituyen son los definidos en el Proyecto.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 694.4 del PG-3.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C694/05

El código de estas unidades es el siguiente:

- Juntas de tablero: C694/05/XXXXY

XX: ME para junta de mortero elástico.

PN para junta con perfil de neopreno.

NA para junta de neopreno armado.

PD para junta de placa dentada.

YYY: movimiento máximo permitido por la junta (en mm).

- Se consideran las siguientes unidades:

**C694/05/NA150.-** "m Junta de neopreno armado con 150 mm de movimiento máximo permitido".

## 6.6.5. Artículo C695/04.- PRUEBAS DE CARGA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 695.- “*Pruebas de carga*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- Se definen como tal al conjunto de operaciones de control para comprobar la adecuada concepción, estabilidad y buen comportamiento de un puente o una pasarela antes de su apertura al tráfico.
- Se distinguen los dos tipos de prueba de carga siguientes, según se recoge en la vigente “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)*”, Ministerio de Fomento, 1998.

*Prueba de carga estática*, será siempre obligatoria.

*Prueba de carga dinámica*, preceptiva en aquellas estructuras en las que sea necesario verificar que las vibraciones que se puedan producir no afectarán a la funcionalidad de la obra.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones, de acuerdo a lo establecido en el proyecto de prueba de carga:
  - Preparación de la prueba de carga.
  - Desarrollo de la prueba.
  - Informe de resultados.
  - Acta de la prueba de carga.

### Condiciones generales

- Se tendrán en cuenta las directrices generales incluidas en las “*Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera*”, Ministerio de Fomento, 1999.
- Los camiones y los equipos de medida a utilizar en la prueba de carga cumplirán los requisitos establecidos en las citadas Recomendaciones.

- Se utilizarán, al menos, los siguientes aparatos de medida:
    - o Flexímetros para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente, pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm de recorrido y 0,01 mm de precisión.
  - Si las condiciones físicas del puente no permiten utilizar flexímetros se usarán picas o elementos topográficos que garanticen una sensibilidad de lectura similar a la anterior.
  - o Lupa graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro.
- El Contratista presentará al D.O. para su aprobación, con quince días de antelación a la prueba de carga, una memoria en la que se indique la forma de ejecución del proyecto de la misma.

## Ejecución

### Preparación de la prueba de carga

#### *Referencias fijas y mediciones precisas.*

- Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición concretados en la memoria mencionada en el apartado anterior, referidos a puntos de referencia fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga, de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera de cada escalón de carga.

#### *Observación previa de la estructura.*

- Antes de comenzar las pruebas se recorrerá detenidamente la estructura, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupa y marcando los puntos en que se hagan estas medidas para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

### Desarrollo de la prueba

- La prueba de carga estática se desarrollará de acuerdo con el Apartado 6.- “Desarrollo de la prueba” de las Recomendaciones citadas anteriormente, mientras que la prueba de carga dinámica, caso de que sea necesaria, se desarrollará conforme a lo establecido en el Apartado 8.- “Prueba dinámica” de las mismas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares de acceso a las zonas de control y trabajo estén correctamente adaptados con el fin de no retrasar o entorpecer el proceso de la prueba.
- Una vez colocados los camiones se harán las mediciones correspondientes.
- Se controlarán especialmente y anotarán las condiciones generales del ambiente, especialmente los cambios climatológicos y las situaciones de soleamiento, previo y durante el proceso de ensayo.

### Informe de resultados

- Una vez finalizada la prueba de carga se redactará un informe en el que figurarán los aspectos que se recogen en el Apartado 9.- “Informe de resultados” de las Recomendaciones mencionadas.
- En las conclusiones figurarán expresamente la aceptación o no del puente ensayado, la exigencia de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

### Acta de la prueba de carga

- Con base en el Informe, se redactará el acta de la prueba según lo establecido en las “Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera”, Ministerio de Fomento, 1999.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de prueba de carga realmente ejecutadas.
- El precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano y aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C695/04

El código de estas unidades es el siguiente:

- Prueba de carga: C695/04/X.YY

X: E para prueba de carga estática.

D para prueba de carga dinámica.

YY: numero asignado en el Proyecto al puente sobre el que se realiza la prueba de carga (01, 02, 03, etc).

- Se consideran las siguientes unidades:

**C695/11/E.01.- “P.A. Realización prueba de carga”**

### 6.6.6. Artículo C697/07.- IMPOSTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN

#### Definición

- Se define como imposta la pieza de hormigón, colocada en el borde del tablero de un puente o similar, tales como coronaciones de muro, sobre una solera adecuada.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Preparación, en su caso, de la solera de apoyo.
- Suministro y colocación de los elementos prefabricados.
- Comprobación geométrica.
- Hormigonado.

#### Materiales

##### Hormigón

- Cumplirá con carácter general lo exigido por:
  - Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Artículos C610/11.- *"Hormigones"* y C630/07.- *"Obras de Hormigón en Masa o Armado"* del presente Pliego.
- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.

#### Acero

- El armado de la imposta estará constituido por barras de acero corrugado B 500 S, que cumplirán las especificaciones recogidas en el Artículo C600/08.-*"Armaduras a emplear en hormigón armado"*.

#### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto, no pudiendo ser las impostas prefabricadas de hormigón, en ningún caso, de longitud superior a 2,5 m ni inferior a 0,5 m.

#### **Condiciones generales**

- El D.O. podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

#### **Almacenamiento**

- Las piezas prefabricadas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión, evitando el contacto entre ellas y con el terreno o con cualquier otro producto que las pueda manchar o deteriorar.

#### **Recepción**

- Las piezas prefabricadas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados ( $0,1 \text{ m}^2$ ) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
- Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.
- Salvo autorización del D.O., no se aceptarán piezas prefabricadas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

- El D.O. podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas de las piezas.
  - Ejecución
  - Una vez extendida y nivelada la capa de apoyo, se colocarán sobre ella los diferentes elementos prefabricados. A continuación, se procederá a la comprobación geométrica, para luego, realizar el hormigonado de los elementos de unión de acuerdo al Proyecto.
  - Medición y abono
- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de imposta realmente colocados. El precio incluye la fabricación, transporte, colocación, hormigonado, remates, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C600/08.- "Armaduras a emplear en hormigón armado"**

**C610/11.- "Hormigones"**

**C630/07.- "Obras de Hormigón en Masa o Armado"**

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C697/07.04.- "m Imposta prefabricada de hormigón tipo 4".**

### **6.6.7. Artículo C699/08.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES AUTORESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

#### **Definición**

- Son elementos de hormigón armado que cumplen la función de encofrado perdido en la ejecución de elementos horizontales (tableros de puentes, etc.) sin necesidad de colocación de cimbras o apeos que los soporten, que han sido fabricados en instalaciones industriales fijas y, que por tanto no son realizados en obra, suministrándose en una sola pieza.

#### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

## Condiciones generales

- El D.O. podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

## Almacenamiento

- Las piezas prefabricadas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier otro producto que las pueda manchar o deteriorar.

## Recepción

- Las piezas prefabricadas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados ( $0,1\text{ m}^2$ ) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
- Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.
- Salvo autorización del D.O., no se aceptarán piezas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.
- El D.O. podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas de las piezas.

## Ejecución

- Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, sin que se produzcan impactos ni solicitudes de torsión, tomándose toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura.
- En general los elementos prefabricados se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.
- Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la anterior, deberá requerir la aprobación previa del D.O..
- En el caso de que las piezas prefabricadas se suministren con elementos de agarre para izado embutidos en las mismas, sólo podrán elevarse por estos puntos. Si las piezas no disponen de tales elementos de agarre, se prohíbe expresamente el izado con cables que entren en contacto directo con los paramentos de las piezas, precisándose el empleo de eslingas de tela con la máxima anchura posible de apoyo.

- Una vez extendida y nivelada la capa de apoyo, se colocarán sobre ella los diferentes elementos prefabricados. A continuación, se procederá a la comprobación geométrica, para luego, realizar la unión al elemento de apoyo, de acuerdo al Proyecto y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- En el caso de apoyo de prelosas sobre perfiles metálicos, se aplicará una capa de silicona o material plástico equivalente bajo este apoyo y en las juntas entre prelosas asegurando el sellado en estos puntos, de forma que no se produzcan escapes de lechada en el posterior hormigonado de la losa "in situ".
- En cualquier caso, el Contratista propondrá al D.O. para su aprobación, si procede, la maquinaria a emplear en el montaje de las piezas.
- Por último, si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del D.O., el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

#### **Medición y abono**

- Los elementos prefabricados se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente colocados. El precio incluye la fabricación, las pruebas y ensayos, el transporte a pie de obra, la colocación, el sellado de juntas, los remates, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C699/08.04.-** "m<sup>2</sup> Prelosa prefabricada de hormigón armado para tablero de puente, de dimensiones 12,00 x 2,00 x 0,06 m<sup>3</sup>"

## **7. PARTE 7<sup>a</sup>.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA CARRETERA**

### **7.1. Artículo C700/15.- MARCAS VIALES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- "Marcas viales" del PG-3 (aprobado por orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre) y en la "Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal" (año 2012), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

## Tipos

- Además de los indicados en el PG-3, durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura alcídica o prefabricadas, de color amarillo.
- Las marcas viales temporales (T) y permanentes (P) serán de tipo II-RR.

## Criterios de selección

- Las marcas viales temporales tendrán una clase de durabilidad P4, ensayada conforme a la norma UNE-EN 13197.
- La naturaleza del material y la forma de aplicación de las marcas viales a emplear sobre pavimentos de mezcla bituminosa, serán:
  - En capa delgada: pintura alcídica pulverizada.
  - En capa gruesa:
    - Termoplástico caliente pulverizado o extrusionado.
    - Plástico en frío de dos componentes pulverizado.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 700.11 del PG-3.
- El precio incluye la preparación de la superficie de aplicación, las labores de premarcado y las esferas de vidrio.

## Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C700/11.01.** - “m Marca vial P o T-tipo II-RR, de pintura alcídica, de 10 cm de anchura”.

**C700/11.02.** - “m Marca vial tipo II P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura”.

**C700/11.20.** - “m2 Marca vial tipo II P-RR de pintura en símbolos e inscripciones”.

**C700/11.22.** - “m2 Marca vial tipo II P-RR de productos plásticos de aplicación en frío en símbolos e inscripciones”.

**C700/11.37.** - “m2 Cono de PVC de 0,50 m de altura, con retroreflejancia RA 2”.

## 7.2. Artículo C701/15.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “*Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes*” del PG-3 (aprobado por orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre), así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1-IC.- “*Señalización vertical*” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo), en la 8.3-IC.- “*Señalización de Obras*” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías “*Señalización móvil de obras*” y “*Manual de ejemplos de señalización de obras fijas*” de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- Se definen como señales, carteles y paneles complementarios de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas:
  - Señales: sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera. Las señales de código se ajustarán, tanto en las dimensiones de sus zonas reflectantes como en las proporciones relativas del símbolo y orla, a lo indicado en la publicación: “*Señales Verticales de Circulación – Tomo I – Características de las señales*”, del Ministerio de Fomento.
  - Carteles: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.
  - Paneles complementarios: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes

### Materiales

- El material a emplear para soportes, sustrato y anclajes es el definido en el Proyecto.
- Las señales de código dispondrán de una pestaña perimetral o estarán dotadas de otros sistemas para que su estabilidad quede garantizada.
- La cara delantera de las señales de código podrá ser lisa o estampada.

- Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2, salvo en los siguientes casos:
  - o Los de las señales de empleo temporal podrán ser de clase RA1.
  - o Los de las señales de STOP de empleo permanente serán de clase RA3.
  - o Los de las señales y carteles sobre calzada serán de clase RA3.
- Para señalizar una mayor peligrosidad en zonas puntuales, se colocarán señales y carteles de empleo permanente recubiertas por una lámina fluorescente de color amarillo limón de clase RA3, constituida por lentes prismáticas de gran angularidad.

### **Especificaciones de la unidad terminada**

#### Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Nivel de retroreflectancia 1 y 2

- Las características iniciales de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente Proyecto, serán las indicadas en la norma UNE 135 330.
- Los valores mínimos de las características iniciales del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ ) de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 1):

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ )	
	ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ ): 0,33°	ÁNGULO DE ENTRADA ( $\beta_1; \beta_2=0^{\circ}$ ): 5°
	NIVEL 1	NIVEL 2
Blanco	50	180
Amarillo	35	120
Rojo	10	25
Verde	7	21
Azul	2	14
Naranja	20	65
Marrón	0,6	8,0

- Las características iniciales de los materiales retroreflectantes de nivel 3 de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente Proyecto, serán las indicadas en la norma UNE 135 340.

#### Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Nivel de retroreflectancia 3

- Los valores mínimos de las características iniciales del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ ) de los materiales retroreflectantes de nivel 3 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 2):

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ )	
	ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ ): 0,33°	ÁNGULO DE ENTRADA ( $\beta_1; \beta_2=0^0$ ): 5°
	NIVEL 3 - ZONA A	NIVEL 3 – ZONA B
Blanco	425	300
Amarillo	275	210
Rojo	85	60
Verde	40	30
Azul	28	19

#### Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Periodo de garantía

- Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ ) de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, objeto del presente proyecto, durante el periodo de garantía, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 3):

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ )	
	ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ ): 0,33°	ÁNGULO DE ENTRADA ( $\beta_1; \beta_2=0^0$ ): 5°
	NIVEL 1	NIVEL 2
Blanco	25,0	144,0
Amarillo	17,5	96,0
Rojo	5,0	20,0
Verde	3,5	16,8
Azul	10,0	11,2
Naranja	10,0	52,0
Marrón	0,3	6,4

- Las láminas y paneles retroreflectantes de nivel 3 presentarán un valor del coeficiente de retroreflexión, para el periodo de garantía, superior al 80% del exigido inicialmente.

#### **Elementos de sustentación**

- La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

#### **Seguridad y señalización de las obras**

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

#### **Medición y abono**

- Los carteles y señales verticales de empleo temporal utilizados durante la ejecución de la obra se abonarán, según establezca el proyecto, mediante una partida alzada de abono íntegro o por unidades realmente colocadas en obra; en este último caso se estará a lo que se establece a continuación tanto para carteles y señales temporales como definitivas.

-

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

- Los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea menor o igual a  $1,5 \text{ m}^2$ , y los paneles complementarios, se abonarán por metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ) realmente colocados en obra, estando incluidos en el precio los elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

- Los carteles de aluminio, cualquiera que sea su superficie, y los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea mayor de  $1,5 \text{ m}^2$ , se abonarán por metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación de estos carteles, se abonarán por los metros (m) realmente colocados en obra, quedando incluidos los anclajes como parte proporcional del metro (m) de elemento de sustentación. La cimentación será de abono independiente.

- El precio de las señales y carteles fijos de empleo temporal incluye su retirada al finalizar las obras, quedando éstos en poder del contratista.

- Los elementos móviles de señalización se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye los elementos de sustentación, tornillería y accesorios, y todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- "Señalización de Obras" y el correspondiente anexo del Proyecto. Al finalizar la obra, los elementos móviles de señalización quedarán en poder del contratista.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C701/XX

El código de estas unidades es el siguiente:

- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes: C701/XX/YY.ZZ

XX: Año correspondiente a la revisión.

YY: AG para señales, carteles y paneles complementarios de acero galvanizado.

AL para señales, carteles y paneles complementarios de aluminio.

ES para elementos de sustentación, anclajes, etc.

ZZ: numeración correlativa (01, 02, 03, etc).

- Se consideran las siguientes unidades:

**C701/05/AG.01.**- "ud Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia RA1".

**C701/05/AG.02.**- "ud Señal móvil de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia RA1".

**C701/05/AG.12.**- "ud Señal móvil de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia RA1".

**C701/05/AG.21.**- "ud Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia RA1".

**C701/05/AG.23.**- "ud Señal vertical de circulación cuadrada tipos R y S de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia RA2".

**C701/05/AG.32.**- "ud Señal vertical de circulación octogonal tipo R-2 (STOP) de acero galvanizado, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia RA3".

## 7.3. Artículo C703/15.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 703.- “Elementos de balizamiento retrorreflectantes” del PG-3 (aprobado por orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

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

### Tipos

#### Permanentes

- Instalados de forma definitiva. Se distinguen, entre otros: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas, balizas de nieve, etc.

#### Temporales

- Empleados provisionalmente durante la ejecución de las obras. Dentro de este tipo de elementos de balizamiento retrorreflectantes se encuentran, a parte de todos aquellos de uso permanente que sean susceptibles de uso temporal, los conos de PVC, cinta de balizamiento, etc.

### Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de cada uno de los elementos retrorreflectantes y de sus cimentaciones son las definidas en el Proyecto.

## Materiales

- El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.
- Con carácter general, todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes tendrán retrorreflectancia RA2, salvo en el caso de los elementos de balizamiento retrorreflectantes de empleo temporal, que podrán ser RA1.
- Los paneles para balizamiento, cualquiera que sea el tipo, llevarán inscrita en el reverso y con tinta indeleble la siguiente información:
  - o Marca Cl X, donde la X es el número que indica el nivel de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
  - o Marca N de calidad.
  - o Logotipo del fabricante.
  - o Fecha de fabricación del elemento.
  - o Titular de la carretera.

### Características

#### *Del sustrato*

- Las balizas de nieve están constituidas en acero galvanizado de 3 mm de espesor, pintado a dos colores en franjas de 20-30 cm y poseen una tapa superior de neopreno.
- Los hitos de cuerpo macizo de madera serán tratados en autoclave vacío-presión, clase de uso 4, procediendo la madera que los constituyen, de talas controladas.

#### **Ejecución**

##### Seguridad y señalización de las obras

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

#### **Medición y abono**

- Los elementos de balizamiento retrorreflectantes permanentes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por las unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, o en su caso, la excavación y ejecución de la cimentación.

- Los elementos móviles de balizamiento se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- *“Señalización de Obras”* y el correspondiente anexo del Proyecto, los elementos de sustentación, tornillería y accesorios. Al finalizar la obra, los elementos móviles de balizamiento quedarán en poder del contratista, por lo que en el precio de cada elemento de balizamiento nuevo está deducido el valor residual que se estima tendrá, como media, al final de su utilización en la obra objeto del presente Proyecto.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C703/06.52.** - “ud *Cono de PVC de 0,50 m de altura, con retroreflectancia RA2*”.

**C703/06.53.** - “ud *Cono de PVC con base lastrada de 0,50 m de altura, con retroreflectancia RA2*”.

**C703/06.55.** - “ud *Cono de PVC de 0,75 m de altura, con retroreflectancia RA2*”.

#### **7.4. Artículo C704/15.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la siguiente normativa:

- Artículo 704.- *“Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas”* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/1014, de 12 de diciembre.
- O.C. 35/2014 sobre *“Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”*

completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Tipos**

La clase y nivel de contención, el índice de severidad de impacto, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación de los pretiles y las barreras de seguridad metálicas a emplear son los definidos en el Proyecto. Las barreras metálicas tendrán, en todo caso, índice de severidad de impacto A; los pretiles metálicos tendrán índice de severidad de impacto A o B.

### Barreras de seguridad metálicas

- Única y exclusivamente deberán emplearse barreras de seguridad metálicas que lleven marcado CE.
- Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada; en este caso, deberán ir pintados también los postes y elementos de sustentación. La pintura será termolacada y deberá aplicarse en fábrica.

### Otras barreras de seguridad

- Se podrán emplear barreras de seguridad mixtas madera – metal, que son aquellas en las que tanto los elementos longitudinales (vallas) como los soportes (postes) son de madera, reforzados por perfiles metálicos.
- Las barreras de seguridad mixtas madera-metal deberán disponer del marcado CE.

### Pretils metálicos

- Única y exclusivamente deberán emplearse pretils metálicos que dispongan del marcado CE.

### **Barreras de seguridad con protección para motoristas**

- Las barreras de seguridad con protección para motoristas son las definidas en los planos.
- Las barreras de seguridad con protección para motoristas, deberán tener un índice de severidad de impacto A o B según la norma UNE EN 1317 y nivel 1 según la Norma UNE 135 900 *“Evaluación del comportamiento de los sistemas para la protección de motoristas en las barreras de seguridad y pretils”*.
- Según las OC 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, en carreteras de calzada única con arcén menor o igual de 1,5 m, con limitación de velocidad en el tramo superior a 60km/h, deberá disponerse barrera provista de un sistema para protección de motociclistas de tipo continuo, cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes:
  - En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 200 m.
  - En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) Km/h a la de la alineación inmediatamente anterior.

Todas las alineaciones indicadas incluyen las curvas de acuerdo.

## Materiales

- Las barreras de seguridad metálicas pintadas su cara posterior, si es el caso, deberán venir pintadas de fábrica. La pintura será termolacada y el color empleado será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.
- Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados de fábrica ya pintados.
- Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.
- La madera a emplear en las barreras de seguridad mixtas madera – metal deberá cumplir las especificaciones de la Norma UNE 56544, con calidad mínima MEG para las barandas y ME-2 para las fundas, con un tratamiento de preservación ante ataque biológico para clase de riesgo 4. Las piezas metálicas se fabricarán a partir de chapa de acero laminada en caliente, del tipo y grado S235JR según Norma Europea UNE-EN 10025 y galvanizada en caliente por inmersión según la Norma UNE-EN ISO 1461.

## Ejecución

- En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros cada 4 m. Sus características y diseño serán autorizados por el D.O.

## Seguridad y señalización de las obras

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 704.9 del PG-3. El precio incluye la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada mediante placa de anclaje, y la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior, así como cuando se trate de pretiles metálicos íntegramente pintados.

### Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto.
- Las barreras de seguridad metálicas se designarán mediante el siguiente código: "Clase de contención/Nivel de contención/Anchura de trabajo/Índice de severidad de impacto".
- Las barreras de seguridad metálicas con valla para protección de motoristas se designarán mediante el siguiente código: "Clase de contención/Nivel de contención/Anchura de trabajo/Índice de severidad de impacto (según normas UNE EN 1317 y UNE 135900)".

**C704/11.01.**- "m Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca".

**C704/11.02.**- "m Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, sin separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca"

**C704/11.31.**- "m Pretil con nivel de contención H3, Anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0.60m".

**C704/11.44.**- "ud Captáforo para pavimento con dos caras retrorreflectantes".

**C704/11.32.**- "m Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12m de longitud".

## 7.5. ARTICULO 705-1.- VISERA DE PROTECCIÓN DE CATENARIA

### Definición

- Elemento de protección destinado a evitar contactos con la catenaria

### Materiales

- Está compuesta por perfiles y chapas de acero S275, con tratamiento galvanizado.
- Será de aplicación lo indicado en el apartado de "Estructuras de acero" y "Tratamiento galvanizado" del presente pliego.

### Ejecución

- Se fijará al tablero de las estructuras correspondientes, mediante pernos ó soldadura, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado de "Estructuras de acero" del presente pliego.

#### **Medición y abono**

- La visera de protección de la catenaria se medirá en unidades (uds) realmente ejecutadas y se abonará según lo indicado en el Cuadro de precios nº 1 del proyecto.
- En el precio se incluyen las preparaciones y materiales necesarios, elementos auxiliares de fijación y conexión, así como tratamientos de protección, quedando el elemento completamente terminado y montado.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto.

**C705/01.01.** - *"m Visera de protección de catenaria, formada por chapas y perfiles de acero galvanizado soldado, incluso elementos de sujeción y fijación, totalmente terminada y montada".*

### **7.6. Artículo C705/11.- BARANDILLAS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Definición**

- Se definen como barandillas los sistemas constituidos por una serie de elementos horizontales sostenidos en elementos verticales, instalados en los puentes y otros lugares próximos al margen de una carretera, cuya finalidad es proporcionar seguridad a los peatones.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los elementos que constituyen la barandilla.
- Montaje, alineación y colocación de la barandilla.

## Materiales

### Barandillas y placas de anclaje

- Los tipos de material de las barandillas y placas de anclaje, así como su respectivo tratamiento anticorrosión, acabado exterior y pintura, en caso necesario, son los definidos en el Proyecto.

## Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de las barandillas son las definidas en el Proyecto.

## Condiciones de ejecución

- En el proceso de manipulación se evitará golpear la superficie para evitar oxidaciones posteriores.
- El anclaje de la barandilla podrá ser de diferentes formas, embutiendo el poste en la cimentación (en un tubo de PVC, que posteriormente se rellenará de hormigón), o con placa de anclaje.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de barandilla realmente colocados. El precio incluye cualquier elemento necesario para su anclaje a la cimentación, colocación y puesta en obra, así como los correspondientes tratamientos que lleve: tratamiento anticorrosión, acabado exterior y pintura, en su caso, definidos en el Proyecto.

## Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C705/08.13.- "m Barandilla".**

**C704/11.03.- "m Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca".**

**C704/11.47.- "ud Remate final de pretil metálico Alto/H2/W3/B, galvanizado con pintura termolacada".**

## 7.7. DREN CALIFORNIANO

### Definición

Se designa como dren californiano a una perforación efectuada en el frente de un talud en el que se introduce un tubo ranurado de PVC envuelto en geotextil, para evitar el arrastre de finos. Su función es drenar el macizo, aliviando la presión hidrostática en el mismo y evitando el afloramiento de agua por la superficie del talud.

### Ejecución

- Los drenes californianos se realizarán en los taludes indicados en los Planos o que designe la Dirección de la Obra. Asimismo, la Dirección fijará la separación, profundidad e inclinación de los drenes en función de las condiciones existentes en cada caso.
- El diámetro mínimo de la perforación será de diez (10) cm, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Una vez finalizada la perforación, se procederá a limpiarla de residuos, eliminando cualquier obstáculo que pueda dificultar la entrada del tubo drenante.
- Si las condiciones del terreno lo requieren, la perforación se realizará con entubamiento. En ningún caso podrán emplearse lodos.
- El tubo drenante se preparará de modo que su longitud cumpla las siguientes condiciones:
  - Dejar un máximo de un (1) metro en el fondo del taladro desprovisto de tubo.
  - Dejar, al menos, un (1) metro de tubo fuera de la boca del taladro para permitir la conexión con el drenaje.
- El tubo deberá estar ranurado en toda su longitud, salvo el último metro situado en el interior del terreno. En cualquier caso, la Dirección de Obra podrá acortar el tramo ranurado en función de la situación de la capa a drenar.
- La zona ranurada se envolverá con un geotextil de gramaje comprendido entre sesenta (60) y cien (100) m<sup>2</sup>. Los solapes mínimos en sentido longitudinal serán veinte (20) cm y en sentido circunferencial siete (7) cm. En caso de que el tubo sólo se encuentre perforado en un tramo, no en toda su longitud, la envoltura de geotextil se prolongará un (1) metro más de la zona ranurada.

- El diámetro del tubo de PVC será inferior al del taladro, entre quince (15) y cuarenta (40) mm, correspondiendo a la Dirección de Obra aprobar el diámetro del tubo a emplear. El fondo del tubo será provisto de un tapón.
- Al colocar el tubo, éste deberá ser introducido sin forzarlo, reduciendo en lo posible el roce con las paredes.
- En caso de que se encuentre algún obstáculo, se extraerá el tubo, se reperforará para eliminarlo y, tras revisar el tubo y envolver en geotextil las zonas dañadas, se introducirá nuevamente el tubo de PVC.
- La boca de los drenes se sellará con una lechada de cemento o bentonita-cemento, hasta una profundidad de, como mínimo, veinticinco (25) cm. Una vez finalizada la instalación, se comprobará que no sale agua por el espacio comprendido entre tubo y taladro.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará como metros realmente ejecutados y colocados en obra. El precio incluye los medios auxiliares, mano de obra y todo tipo de maquinaria necesaria.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**05.04.- "m Tubo dren de 160mm de diámetro".**

## **8. PARTE 8<sup>a</sup>.- VARIOS**

### **8.1. CAPÍTULO I.- VARIOS**

#### **8.1.1. Artículo C809/11.- VALLA ANTIVANDÁLICA**

##### **Definición**

- Se define como valla antivandálica a aquel elemento que es capaz de evitar el lanzamiento de algún objeto a la vía o calzada desde una estructura elevada. Está compuesta por una estructura de sustentación (tubos metálicos) que soporta un panel inferior opaco de tipo metálico y otra pieza de malla trenzada en la parte superior.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y alineado de la valla.
- Ejecución de los anclaje a la estructura elevada.

## **Materiales**

### Estructura de sustentación

- La estructura de sustentación de la valla antivandálica estará formada por tubos de 80 x 80 x 2 mm de acero dispuestos horizontal y verticalmente, galvanizados en caliente por inmersión y pintados. El tipo de acero será S 275 JR.

### Panel metálico

- El panel metálico será de chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con cobertura de zinc de 275 g/m<sup>2</sup>, pintado en polvo con base de poliéster con valor medio del espesor del film no inferior a 70 micras.

### Malla trenzada

- La malla trenzada será metálica, de 30 x 30 mm, de acero galvanizado de 3 mm de espesor, con cobertura de zinc de 275 g/m<sup>2</sup>, pintada en polvo con base de poliéster con valor medio del espesor del film no inferior a 70 micras.

### Tornillería

- La tornillería necesaria para el montaje de la valla antivandálica será de acero galvanizado.

## **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones de la misma son los definidos en el Proyecto.

## **Medición y abono**

- La valla antivandálica se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de valla realmente colocada. El precio incluye los tubos metálicos rectangulares, el panel metálico opaco, la malla trenzada, su colocación, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- Las placas y pernos de anclaje, tuercas, arandelas y cualquier otro elemento que se precise para la correcta sustentación de la valla, en caso de ser necesarios, están incluidos en el precio.

- En caso de ser necesaria, la vigilancia y control de la circulación ferroviaria (piloto de vía) se abonará de forma independiente, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C809/11.01.** - “m Valla antivandálica metálica, de 2,0 metros de altura”.

**C809/11.20.** - “día Vigilancia y control de circulación ferroviaria”.

### **8.1.2. Artículo C809/11A.- VISERA DE PROTECCIÓN DE CATENARIA**

#### **Definición**

Elemento de protección destinado a evitar contactos con la catenaria

#### **Materiales**

Está compuesta por perfiles y chapas de acero S275, con tratamiento galvanizado.

Será de aplicación lo indicado en el apartado de “Estructuras de acero” y “Tratamiento galvanizado” del presente pliego.

#### **Ejecución**

Se fijará al tablero de las estructuras correspondientes, mediante pernos ó soldadura, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado de “Estructuras de acero” del presente pliego.

#### **Medición y abono**

La visera de protección de la catenaria se medirá en unidades (uds) realmente ejecutadas y se abonará según lo indicado en el Cuadro de precios nº 1 del proyecto.

En el precio se incluyen las preparaciones y materiales necesarios, elementos auxiliares de fijación y conexión, así como tratamientos de protección, quedando el elemento completamente terminado y montado.

#### **Unidad que corresponde a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C809/11A.01.** - “ud Visera de protección de catenaria, formada por chapas, perfiles de acero galvanizado soldado, incluso elementos de sujeción y fijación, totalmente terminada y montada”.

### **8.1.3. Artículo C820/04.- TIERRA VEGETAL**

## Definición

- Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

## Procedencia

- La tierra vegetal puede proceder de:
    - Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los trasladados entre puntos deben reducirse al mínimo.
    - Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20 mm, y la medida de los terrones será:
      - Tierra vegetal cribada  $\leq 16$  mm
      - Tierra vegetal no cribada  $\leq 40$  mm

## Condiciones de suministro y almacenaje

- El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:
    - Identificación del producto
    - Nombre del fabricante o marca comercial
    - Peso neto
  - El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

## Ejecución

- Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida.
- Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

## Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos ( $m^3$ ) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C820/04.01.** - “ $m^3$  Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada a granel”.

**C820/04.02.** - “ $m^3$  Tierra vegetal procedente de la obra”.

## 8.1.4. Artículo C821/07.- ABONO

### Definición

- Se define como tal, a la sustancia que aplicada sobre la tierra mejora sus características y aumenta su fertilidad.
- Se distinguen dos tipos de abono:
  - Abono orgánico

Se define como abono orgánico la sustancia orgánica de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

- Abono mineral

Se define como abono mineral el producto que proporciona al suelo uno o más elementos fertilizantes (nitrógeno, potasio, fósforo, etc.).

## Materiales

### Abono orgánico

- Puede adoptar las siguientes formas:

Estiércol: mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado en período de estabulación. La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33 por ciento. La densidad mínima será de 0,75.

Compost: producto procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de los residuos urbanos. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable será superior al quince por ciento (15 %).

### Abono mineral

- El abono mineral puede ser de los siguientes tipos:
  - o Abonos sólidos de fondo.
  - o Abonos de liberación lenta o muy lenta.
- La composición ideal del abono mineral será función de las características del terreno a abonar (fundamentalmente del pH) y de la temporada en que se realice el abonado. Se recomienda el empleo, a criterio del D.O. de una de las siguientes:
  - o NPK 8/24/16, con 8% nitrógeno, 24% fósforo, 16% potasio.
  - o NPK 15/15/15, con 15% nitrógeno, 15% fósforo, 15% potasio.
  - o NPK 0/14/14, con 0% nitrógeno, 14% fósforo, 14% potasio.
  - o NPK 4/12/8, con 4% nitrógeno, 12% fósforo, 8% potasio.
  - o Nitrato amónico cálcico, del 26%.

## Condiciones de suministro y almacenaje

- El suministro de estiércol se realizará en cisternas.
- El suministro de compost se realizará a granel o en sacos.
- El suministro de abono mineral se realizará en sacos, en los que figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
  - Nombre del fabricante o marca comercial
  - Peso neto
- El almacenamiento se realizará de manera que no se alteren las características del abono.

### **Ejecución**

- El estiércol se extenderá a presión desde una cisterna mediante manguera o cañón, con una dotación mínima de 2 l/m<sup>2</sup>.
- El compost se extenderá a mano o con pala mixta de neumáticos.
- El abono mineral se extenderá a mano o mediante esparcidora mecánica acoplada a un tractor, según proceda, con una dotación mínima de 40 g/m<sup>2</sup>.

### **Medición y abono**

- El estiércol se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente extendidos. El precio incluye el estiércol, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.
- El abono mineral y el compost se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los kilogramos (kg) realmente colocados. El precio incluye el abono mineral o el compost, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C821/07.01.- "m<sup>2</sup> Estiércol".**

### **8.1.5. Artículo C822/04.- SIEMBRA MANUAL**

#### **Definición**

- Se define como siembra manual a la aplicación de forma manual sobre un soporte adecuado (previamente abonado y regado), de semillas al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el deseado manto de vegetación definido en cada caso.

## Materiales

### Semillas

- Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.
- La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m<sup>2</sup> , procediendo en todo caso de casas comerciales acreditadas y siendo del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del D.O.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.
- Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

### Agua

- Las aguas empleadas para los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

## Ejecución

- Previamente al sembrado, la composición de la mezcla de semillas se someterá a la aprobación del D.O.
- Si la semilla requiere ser fertilizada y sembrada en seco, se aplicará el cultivo fertilizante de acuerdo con las instrucciones del proveedor de la semilla.
- Antes de la extensión de las semillas, se extenderá una capa de tierra vegetal, que será abonada y regada.
- Las siembras se realizarán en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar siembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas. El sembrado será manual, comprobándose periódicamente la adecuada distribución y cuantía de la siembra, la cual debe ser la especificada, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si la cuantía hubiera sido insuficiente.
- Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la siembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de siembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El abono orgánico o mineral y la tierra vegetal, serán de abono independiente.

### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C822/04.21.- "m<sup>2</sup> Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas".**

## 8.1.6. Artículo C823/08.- HIDROSIEMBRA

### Definición

- Se define como hidrosiembra a la aplicación de forma mecánica sobre un soporte adecuado, de la conveniente mezcla de semillas y fertilizantes al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el manto de vegetación definido en cada caso. Se trata de una mezcla homogénea de agua y semillas, con otros aditivos compuestos por fertilizantes, mulches y estabilizantes químicos.

### Tipos

- Se distinguen los siguientes tipos:
  - o Hidrosiembra arbustiva, compuesta por una mezcla semillas gramíneas, herbáceas, arbustivas y arbóreas, a base de 300 g de fibra, 100 g de turba negra, 30 g de estabilizador, 50 g de abono mineral y 30 g de semillas.
  - o Hidrosiembra herbácea, compuesta por una mezcla semillas gramíneas y herbáceas, a base de 300 g de fibra, 100 g de turba negra, 30 g de estabilizador, 50 g de abono mineral y 30 g de semillas.

### Materiales

#### Semillas

- Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.
- Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del D.O.

- Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.
- Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

#### Fijadores

- Productos que aplicados con la hidrosembradora forman una película homogénea, elástica y permeable sobre el terreno. Los fijadores son compuestos formados por polibutadienos, alginatos, derivados de celulosa, derivados de almidón, acetato de vinilo, polímeros sintéticos de base acrílica y otros.

#### Fertilizantes

- Se aportará abono complejo de asimilación lenta y cumplirá lo especificado en el Artículo C821/07.- "Abono".

#### Mulch de fibra corta

- Se define por mulch toda cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica con carácter protector. El empleo del mulch en la hidrosiembra tiene los efectos siguientes:
  - o Aumenta la disponibilidad de agua para las plantas al estimular su infiltración y reducir la evaporación de la humedad del suelo.
  - o Disminuye la escorrentía y la erosión.
  - o Favorece el establecimiento de la cubierta vegetal.
- Se empleará mulch orgánico de fibra corta a base de paja, algodón y pulpa de celulosa.

#### Agua

- El agua actúa como portador y acelerador del proceso de germinación de la semilla. La dosis de agua utilizada en la hidrosiembra es entre 2-5 litros /m<sup>2</sup>.
- Las aguas empleadas para la hidrosiembra y los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

#### **Ejecución**

- Previamente a la hidrosiembra, la composición de la mezcla de semillas y el tipo de abono mineral serán sometidos a la aprobación del D.O.
- El método empleado para realizar la hidrosiembra garantizará la adecuada distribución y dosificación de la misma, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si ésta hubiera sido insuficiente.

- La hidrosiembra se realizará en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar hidrosiembra en días de fuertes vientos, lluvias o heladas.
- Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la hidrosiembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de hidrosiembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas, fijadores, fertilizantes, mulch, y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C821/07.- "Abono"**

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C823/04.11.- " $m^2$  Hidrosiembra arbustiva".**

### **8.1.7. Artículo C824/08.- PLANTACIONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el *"Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera"*, (1992). La elección de las especies a emplear en las plantaciones se llevará a cabo de entre las incluidas en el *"Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras"*, Publicado por la Dirección General de Carreteras de 1990.

#### **Definición**

- Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el D.O. para que arraiguen.
- Se han considerado las siguientes especies:
  - Árbol: vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.
  - Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
  - Planta de temporada: aquella dedicada al uso ornamental debido a la floración que experimenta, y que completa su ciclo vegetativo en unos meses.

- Las formas de suministro son muy variadas:
  - o En contenedor
  - o En esqueje
  - o Con la raíz desnuda
  - o Con cepellón
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - o Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
  - o Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
  - o Plantación de la especie vegetal.
  - o Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

## **Materiales**

### Árboles, arbustos y plantas de temporada

- Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el D.O.
- No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

### Agua

- Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.
- El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

### Abono

- Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos:
  - o Abonos sólidos de fondo
  - o Abonos de liberación lenta o muy lenta
- Se cumplirá lo especificado en el Artículo C821/07.- *"Abono"*.

### Tierra

- La tierra suministra cumplirá lo especificado en el Artículo C820/04.- *"Tierra vegetal"* del presente Pliego.

## Condiciones del proceso de ejecución

### Suministro

- El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

### Plantación de árboles y arbustos

- El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del D.O.
- La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.
- Dimensión mínima del agujero de plantación:
  - Árboles:
    - o Ancho: 2 x diámetro de las raíces o cepellón
    - o Profundidad: 1,5 x profundidad de las raíces o cepellón
  - Arbustos
    - o Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm
- Antes de proceder a la plantación se habrá abonado la tierra sobre la que se asentarán las raíces, y si el terreno es muy seco, se habrá llenado el hoyo de agua para humedecer la tierra.
- La planta quedará aplomada y en la posición prevista, la raíces quedarán en posición natural sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida. En ningún caso quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra una vez relleno el hoyo con tierra vegetal.
- No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.
- Inmediatamente después de plantar se llenará el hoyo con tierra vegetal, volviéndose a abonar y regar abundantemente.
- Todos los árboles se sujetarán por medio de tutores o tensores, al menos durante el período de garantía de la obra.
- No se realizarán plantaciones de árboles cuyo perímetro sea menor de 15 cm.
- La poda postplantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.
- Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.
- No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

*Suministro en contenedor:*

- Podrá emplearse este método en cualquier época del año.
- Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación.
- Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

*Suministro con cepellón:*

- La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo.
- Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y se cortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.

*Suministro con la raíz desnuda:*

- Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

Plantación de plantas de temporada

- El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte del D.O.
- Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo.
- Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.
- No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.
- Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste.
- Cuando el suministro sea con las raíces desnudas, éstas se limpiarán quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

**Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas.

- El árbol se definirá en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno  $\pm 5$  cm, en una zona exenta de ramas y nudos.

#### **Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C821/07.- "Abono"**

**C820/04.- "Tierra vegetal"**

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las plantaciones de arboles indicadas en el anexo Ambiental.

### **8.1.8. Artículo C825/05.- SIEGA Y DESBROCE MECÁNICOS**

#### **Definición**

- Se define como siega mecánica, la operación de cortar vegetación herbácea de los márgenes de la carretera por medios mecánicos.
- Se define como desbroce mecánico, la operación de cortar vegetación arbustiva de los márgenes y taludes de la carretera por medios mecánicos.

#### **Maquinaria**

- Se emplearán los siguientes tipos de maquinaria para la ejecución de estas operaciones:
  - Desbrozadoras-segadoras manuales.
  - Desbrozadoras-segadoras autopropulsadas. Serán máquinas autopropulsadas de accionamiento hidráulico, compuestas por un tractor de neumáticos y el elemento desbrozador-segador. El tractor dispondrá de potencia y velocidades lentes adecuadas para la perfecta realización del trabajo.

El elemento desbrozador-segador será del tipo sistema de pluma y brazo articulado, y dispondrá de sistema hidráulico propio para la acción de movimientos, tanto del sistema de pluma y brazo articulado, como del cabezal cortador.

Los alcances de trabajo serán como mínimo de:

- 4,50 m en horizontal, cuando el desbroce o la siega se realice a nivel del suelo, y 4,00 m en horizontal cuando el corte se realice sobre un terraplén con la hoja situada a 1,50 m de profundidad.
- 4,50 m en vertical, medido desde el suelo.

- El ancho de corte, será como mínimo de 1 m, pudiendo segar y pulverizar desde hierba hasta arbustos y ramas de 40 mm de diámetro.

### **Ejecución**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- La siega y desbroce mecánicos se realizarán con los medios materiales y humanos necesarios para garantizar la seguridad vial de los vehículos y peatones que circulen por la carretera, cumpliendo, en todo caso, lo estipulado en la Norma 8.3-IC.- "Señalización de Obras".

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, siendo indiferente que se haya efectuado siega mecánica de vegetación o desbroce mecánico de arbustos o una mezcla de ambos. El precio incluye los medios auxiliares precisos para garantizar la seguridad vial durante la ejecución.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C825/05.01.-** "m<sup>2</sup> Siega y desbroce realizado con desbrozadora manual".

**C825/05.02.-** "m<sup>2</sup> Siega y desbroce realizado con desbrozadora autopropulsada".

**C860/11.01.-** "PA Partida Alzada de Gestión de Residuos".

## **8.1.9. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL DESMONTAJE DE LA VÍA EXISTENTE**

Se describen a continuación las unidades que comprenden los trabajos a desarrollar para la eliminación del paso a nivel existente desde un punto de vista de su afección a la red ferroviaria y del desmontaje de la instalación existente.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto
- El precio incluye todos los trabajos, permisos y trámites necesarios para el trabajo descrito.
- La presente partida se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

Los trabajos a desarrollar comprenden las siguientes unidades en el presupuesto, capítulo 9. Supresión de paso a nivel:

**09.01.** - “ud *Modificación del enclavamiento existente en Euba por la supresión del paso a nivel, incluida la modificación del videográfico*”.

**09.02.** - “ud *Pruebas y puesta en servicio del enclavamiento de Euba por las modificaciones realizadas para la supresión del paso a nivel. Incluye Validación, verificación y pruebas de laboratorio*”.

**09.03.** - “ud *Actualización de la documentación del enclavamiento*”.

**09.04.** - “ud *Modificación del Puesto de Mando Central de Amara, incluidas pruebas y puesta en servicio*”.

**09.05.** - “ud *Modificación del Software del CTC de Atxuri para el cambio de las bases de datos de elementos y adecuación a configuración de campo*”.

**09.06.** - “ud *Puebas y puesta en servicio del CTC de Atxuri*”.

**09.07.** - “ud *Reprogramación, incluido software, pruebas, puesta en servicio y documentación*”.

**09.08.** - “ud *Cerramiento realizado con malla de alambre galvanizado y plastificado verde de simple torsión similar al existente, incluso postes y parte proporcional de postes de esquina, jalonnes, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montado, incluso replanteo y recibido de postes con HM-15*”.

## 8.2. CAPÍTULO VII.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 8.2.1. Artículo C860/11.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. A nivel autonómico el presente pliego se rige por:

- Ley 3/98 de 27 febrero General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco
- Plan de suelos contaminados 2007-2012
- Plan de Prevención y gestión de residuos peligrosos 2008-2011
- Plan de Gestión y Prevención de residuos no peligrosos 2009-2012
- Decreto 49/2009 por el que se regula eliminación de residuos mediante depósito en vertederos y la ejecución de rellenos.

Decreto 112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los RDCs., Las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

- Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

- Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

- Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

- Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

## Clasificación de los residuos

- Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se clasifican en los siguientes tipos:

- *RCD homogéneos*

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan en fracciones homogéneas separadas.

- *RCD heterogéneos*

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan mezclados entre si, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

## Ejecución de las obras

### Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

- El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.
- Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.
- Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.
- El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.
- El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.
- El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:
  - Identificación de la obra.
  - Estimación sobre los residuos a generar.
  - Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

#### Condiciones generales

- Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.
- Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.
- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.
- Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.
- En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

- Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

#### Almacenamiento de residuos

- Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.
- En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:
  - o Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
  - o En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
  - o La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.
  - o Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las toneladas (t), realmente gestionadas.
- El precio incluye todos los trabajos necesarios para dicho tratamiento y eliminación, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de la unidad hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 72/2010.

- En el caso del tratamiento de los residuos de construcción correspondientes a las tierras procedentes de las excavaciones y desbroces (homogéneo), en el precio que figura en el cuadro de precios se incluyen los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos necesarios para su depósito, explotación y arreglo final de los mismos, así como todas las obras de acceso, incluso reparaciones o mejoras para facilitar el mismo, y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra a la vista de la propuesta que deberá realizar previamente el contratista aportando cuantos planos y detalles sean precisos a juicio de la Dirección de Obra.
- Previamente al depósito de tierras procedentes de la excavación en su lugar de destino, cuya gestión para su obtención, ocupación o compra corresponde al contratista, se retirará la capa de tierra vegetal de la superficie que se ocupará con los excedentes de la excavación, y se mantendrá separada de los rellenos hasta que finalicen los mismos, momento en el que la tierra vegetal se extenderá sobre la superficie acabada del depósito finalizado para dar sobre la misma el tratamiento final establecido.
- Todas las operaciones señaladas en los dos párrafos anteriores se encuentran *incluidas dentro del precio de tratamiento de residuos previsto en el Cuadro de Precios*.
- El precio no incluye los costes de transportes del residuo hasta la planta de tratamiento, así como aquellas otras medidas preparatorias que sean necesarias antes del proceso de tratamiento y que se han considerado como costes directos o indirectos, ya incluidos en el precio, de las unidades de obra en que se producen.

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C860/11.01.- "PA Partida Alzada de Gestión de Residuos".**

### **8.3. CAPÍTULO VIII.- PARTIDAS ALZADAS**

#### **8.3.1. Artículo C900/07.- PARTIDAS ALZADAS**

- Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo C106/10.- "Medición y Abono" del presente Pliego.

- Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.
- Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo
- C106/10.- “Medición y Abono”
- **C900/07.01.**- “PA *Partida Alzada Baja Tensión*”.
- **C900/07.02.**- “PA *Partida Alzada Alta Tensión*”.
- **C900/07.03.**- “PA *Partida Alzada de Localización y desvío red de abastecimiento*”.
- **C900/07.04.**- “PA *Partida Alzada a justificar para protección tubería de gas*”.
- **C900/07.05.**- “PA *Partida Alzada de Protección e Integración Ambiental*”.
- **05.02.PA1.**- “PA *Partida Alzada puntales provisionales*”.
- **05.01.02.**- “PA *Partida Alzada transporte, instalación y retirada equipos de micropilotaje*”.

### 8.3.2. Artículo C901/11.- PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.
- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.
- Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.
- Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.
- Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

### Medición y abono

- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.
- Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C901/06.01.-** “ud Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra”.

### 8.3.3. Artículo C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

- La presente p.a. se destina al pago de las medidas a llevar a cabo al finalizar las obras, para su limpieza y terminación definitiva, según se recoge en el Apartado 10º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987, “Sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado”, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, y con la que no se trata de suplir la correcta ejecución las unidades de obra, que quedan definidas en el presente Pliego.
- Será de aplicación el Artículo 154 del RGLCAP.
- Las medidas a tomar para la ejecución de esta p.a. son las que se recogen a continuación, que se engloban en los grupos de actividades siguientes:

#### Acondicionamiento de taludes y márgenes

- Revisar el ataluzado en terraplenes, desmontes y en el revestimiento de los taludes con tierra vegetal, corrigiendo los defectos o cárcavas, en caso de producirse.
- Limpieza de los terrenos adyacentes a los bordes de la explanación de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, firme antiguo, anclajes de bionda antiguos no utilizados, latiguillos, berenjenos, etc.
- Desbroce mecánico y manual de la obra.

### Drenaje

- Limpieza de cunetas y arquetas.
- Limpieza de los cauces naturales en los 50 m aguas arriba y aguas debajo del paso.
- Limpieza del interior de las obras de drenaje transversal, pasos inferiores, etc.
- Trasdosoado de las boquillas de salida de las obras de drenaje.

### Muros y estructuras

- Retirar restos de elementos utilizados para realizar pruebas de carga.
- Retirar puntas y otros restos de acero que alteren la uniformidad del paramento.
- Demolición y retirada a vertedero de las cimentaciones auxiliares para la ejecución de la estructura.
- Limpieza de la parte inferior de la estructura de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, latiguillos, berenjenos, etc.
- Limpieza del terreno situado bajo la estructura, reponiéndolo a su estado original.

### Señalización

- Tapar las cimentaciones de carteles y señales para que no sea visible el hormigón. En caso de que esto no sea posible, demoler el hormigón de la cimentación y retirarlo a vertedero.
- Retirar la señalización vertical y los carteles informativos de obra..

### Cerramientos

- Revisar y reparar, en su caso, todos los cerramientos.
- Limpieza de materiales, piedras y otros restos caídos a ambos lados de los cierres de fábrica, y comprobación y reparación, en su caso, de los llagueados de dichos cierres.
- En el caso de cierres de estacas y cables, comprobar y realizar, en su caso, el tesado de los cables, y tapar las zapatas de los postes para que no sea visible el hormigón.

### Medición y abono

- Por tratarse de una partida alzada de abono íntegro, constituye formalmente una unidad de obra, por lo que se ha incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP.
- La presente partida alzada, de acuerdo al Artículo 154 del RGLCAP, se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

### Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C902/06.01.-** “ud Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras”.

PROIEKTUREN EGILEA

AUTOR DEL PROYECTO

Jorge Gil Fernández  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Col. Nº: 24.998

Santander, 2019ko azaroa

Santander, noviembre 2019