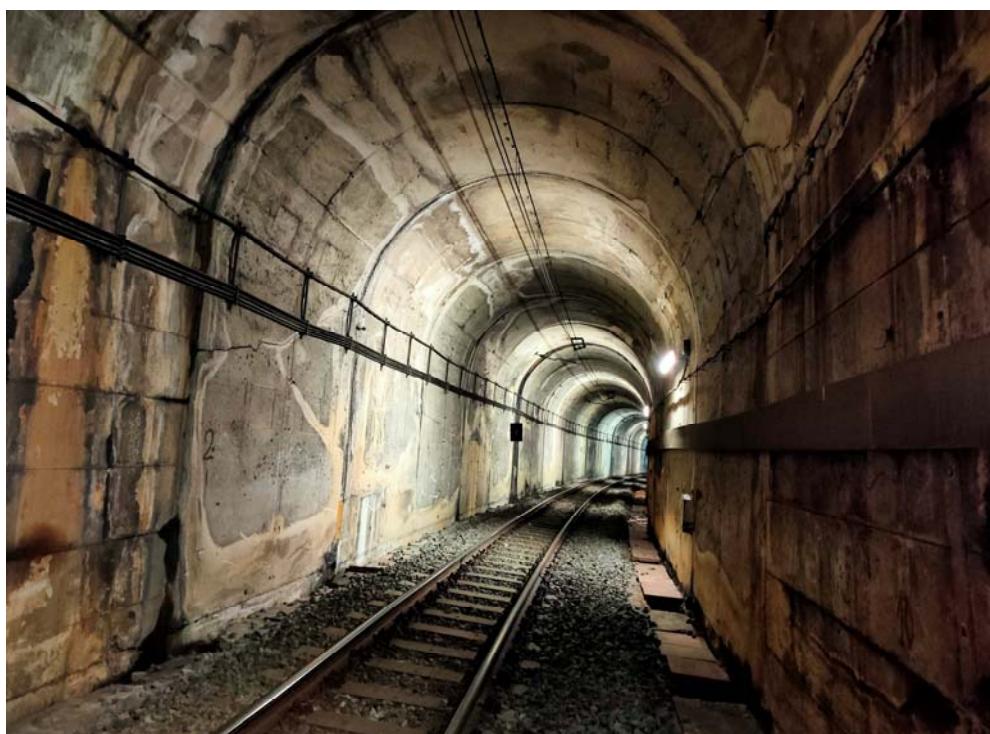




## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACION Y REFUERZO DEL TUNEL DE KARKIZANO

*KARKIZANOKO TUNELAREN ERREFORTZU ETA ERREHABILITAZIORAKO  
ERAIKUNTZA PROIEKTUA*



## TOMO IV PLIEGO Y PRESUPUESTO

*IV LIBURUKIA – PLEGUA ETA AURREKONTUA*

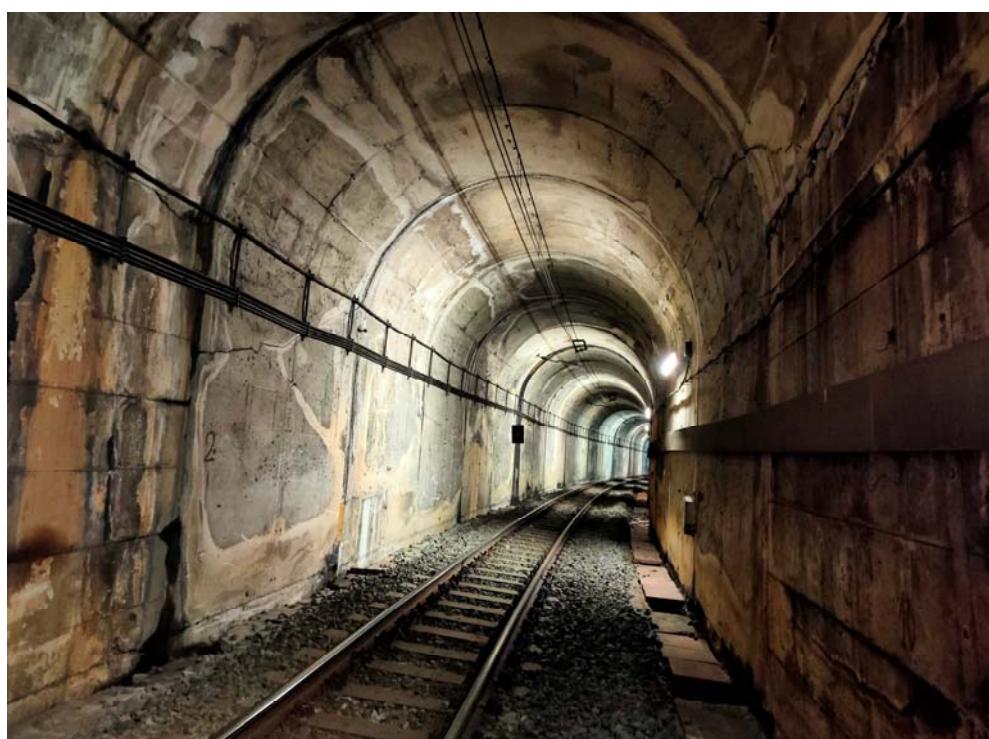
ENERO, 2026ko URTARRILA





## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACION Y REFUERZO DEL TUNEL DE KARKIZANO

*KARKIZANOKO TUNELAREN ERREFORTZU ETA  
ERREHABILITAZIORAKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA*



## TOMO IV

### PLIEGO Y PRESUPUESTO

*IV LIBURUKIA – PLEGUA ETA AURREKONTUA*

ENERO, 2026 ko. URTARRILA



---

## TOMO I

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1 MEMORIA

#### 1.2 ANEJOS:

1. Antecedentes
2. Normativa Aplicable
3. Cartografía y Topografía
4. Geología y Geotecnia
5. Planeamiento Urbanístico
6. Estructuras y obras subterráneas

## TOMO II

7. Hidrología y Drenaje
8. Servicios afectados
9. Afecciones y expropiaciones
10. Proceso constructivo
11. Plan de obra
12. Gestión de residuos
13. Área de instalaciones del contratista
14. Control de calidad
15. Justificación de precios
16. Integración ambiental

---

## TOMO III

### DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 0.- Generales
- 1.- Conjunto
- 2.- Planta
- 3.- Alzado
- 4.- Transversales
- 5.- Secciones tipo
- 6.- Drenaje
- 7.- Instalaciones
- 8.- Obras de fabrica
- 9.- Proceso constructivo
- 10.- Parcelario

## TOMO IV

### DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones**
- 2.- Cuadro de Precios Nº1**
- 3.- Cuadro de Precios Nº2**
- 4.- Presupuestos Parciales**
- 5.- Presupuesto General**

## TOMO V

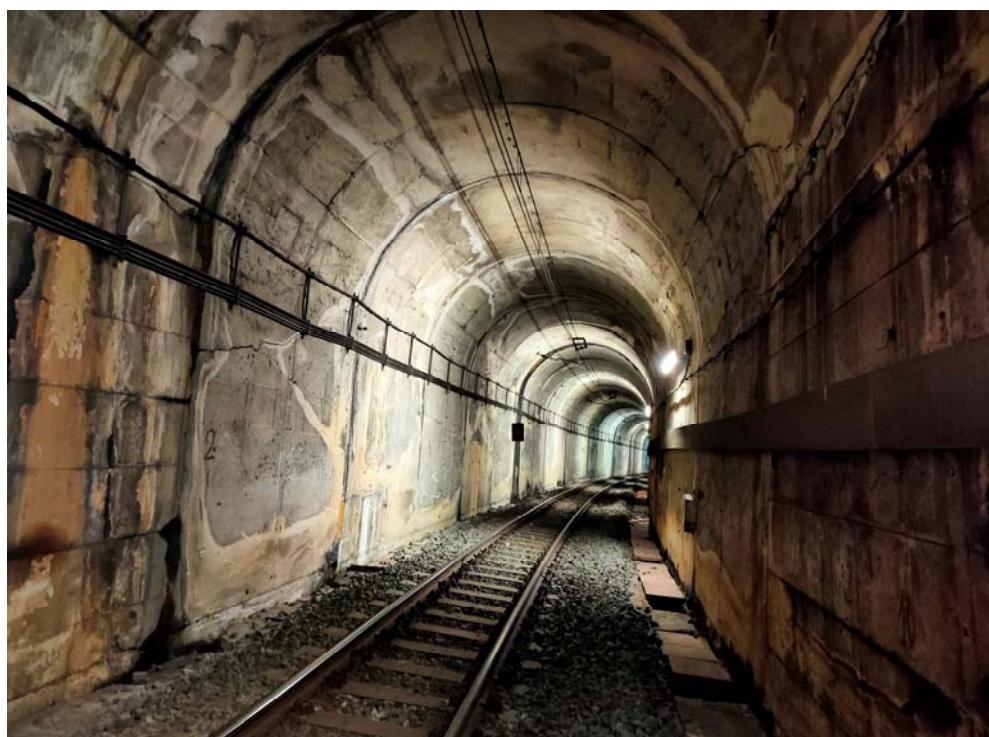
### DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1.- Memoria de Seguridad y Salud
- 2.- Planos de Seguridad y Salud
- 3.- Pliego de prescripciones técnicas particulares
- 4.- Presupuesto de Seguridad y salud



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACION Y REFUERZO DEL TUNEL DE KARKIZANO

*KARKIZANOKO TUNELAREN ERREFORTZU ETA  
ERREHABILITAZIORAKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA*



## DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### *3. DOKUMENTUA.- TEKNIKA-XEDAPEN BEREZIETAKO PLEGUA*

ENERO, 2026ko. URTARRILA



## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES (001-014)

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 1  | OBJETO DEL PLIEGO.                |
| 2  | DISPOSICIONES GENERALES.          |
| 3  | DESCRIPCION DE LAS OBRAS.         |
| 4  | INICIACION DE LAS OBRAS.          |
| 5  | DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA.  |
| 6  | RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.  |
| 7  | MEDICION Y ABONO.                 |
| 8  | OFICINA DE OBRA.                  |
| 10 | PROTECCION DEL ENTORNO.           |
| 13 | RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.          |
| 14 | TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS |

## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES (001-014)

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 1  | OBJETO DEL PLIEGO.                |
| 2  | DISPOSICIONES GENERALES.          |
| 3  | DESCRIPCION DE LAS OBRAS.         |
| 4  | INICIACION DE LAS OBRAS.          |
| 5  | DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA.  |
| 6  | RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.  |
| 7  | MEDICION Y ABONO.                 |
| 8  | OFICINA DE OBRA.                  |
| 10 | PROTECCION DEL ENTORNO.           |
| 13 | RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.          |
| 14 | TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS |

## CAPITULO II. MATERIALES (110-299)

### TUBERÍAS Y AFINES.

- |     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 129 | TUBOS DE PVC                       |
| 135 | REJILLAS TIPO TRAMEX PARA TÚNELES. |

### ESTRUCTURAS.

- |     |                            |
|-----|----------------------------|
| 145 | DESENCOFRANTES.            |
| 147 | RESINAS EPOXI              |
| 150 | ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES. |

### CONGLOMERANTES.

- |     |           |
|-----|-----------|
| 202 | CEMENTOS. |
|-----|-----------|

### HORMIGÓN, MATERIALES PETREOS, CERAMICOS Y AFINES.

- |     |                      |
|-----|----------------------|
| 215 | HORMIGONES.          |
| 216 | MORTEROS Y LECHADAS. |

### MATERIALES METALICOS.

- |     |                                |
|-----|--------------------------------|
| 241 | BARRAS CORRUGADAS PARA ANCLAJE |
| 242 | MALLAS ELECTROSOLDADAS.        |

### MATERIALES VARIOS.

- |     |                           |
|-----|---------------------------|
| 280 | AGUA.                     |
| 281 | GEOTEXTILES.              |
| 283 | ADITIVOS PARA HORMIGONES. |
| 291 | CÁNONES.                  |

## CAPITULO III. UNIDADES DE OBRA (300-999)

### EXPLANACIONES.

### TRABAJOS PRELIMINARES.

300 M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

311 M3. DEMOLICIÓN MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA

### EXCAVACIONES.

320 M3. EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO.

### RELLENOS.

332 M3. RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

### MEJORAS DEL TERRENO

361 M. CARRIL PERFORADO

### DRENAJE.

### TUBOS ARQUETAS Y SUMIDEROS.

404 M2 REJILLA TIPO TRAMEX

418 M LIMPIEZA DE CUNETAS DE HORMIGÓN

### DRENES SUBTERRANEOS.

424 M. DREN SUBHORIZONTAL

426 M. MEDIA CAÑA DE PVC

### ESTRUCTURAS

### ESTRUCTURAS DE HORMIGON.

588 M2. PROYECCION EN SECO DE CHORRO DE ARENA A PRESIÓN

600 M2. MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA SOSTENIMIENTO

610 M3 OBRAS DE HORMIGÓN

615 M INYECCIÓN DE FISURAS

622 M MICROPILOTES

#### **VARIOS.**

640 M PROTECCIÓN DE CATENARIA.

650 M2. PROTECCION DE PLATAFORMA.

680 M2. ENCOFRADO.

#### **SEÑALIZACIÓN.**

701 UD. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS.**

859 UD. PUNTO LIMPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

872 UD. PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGONERA.

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

895 M3. RETIRADA, TRANSPORTE Y ENTREGA A PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS NO PÉTREOS.

896 M3. RETIRADA, TRANSPORTE Y ENTREGA A PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS (EXCEPTO TIERRAS).

### **CAPITULO IV. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## **1. OBJETO DEL PLIEGO**

### **1.- DEFINICIÓN**

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que regirán el desarrollo de las obras contempladas en el PROYECTO CONSTRUCTIVO REHABILITACION Y REFORMA DEL TUNEL DE KARKIZANO.

### **2.- ÁMBITO 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 CONSTRUCTIVO REHABILITACION Y REFORMA DEL TUNEL DE KARKIZANO".

### **3.- RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA**

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.

### **NORMATIVA CONTRACTUAL**

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE n. 257, de 26 de octubre de 2001) y modificaciones posteriores (05/2005, 05/2009, 09/2015 y 05/2018).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE n. 272, de 9 de noviembre de 2017)
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre. (BOE n. 213, de 5 de septiembre de 2015)
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. (BOE n. 55, de 5 de marzo de 2011)
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas

Administrativas Generales para la Contratación de Obras de Estado, en cuanto no se oponga a lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público. (BOE n. 40, 16 de febrero de 1971)

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE n. 63, de 14 de marzo de 2009)
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE n. 75, de 29 de marzo de 1995)

## **SEGURIDAD Y SALUD**

- RD 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales (BOE n. 269, de 10 de noviembre de 1995) y posteriores modificaciones.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE n. 298, de 13 de diciembre de 2003)
- Criterio Técnico N° 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT N° 83/2010, de 5 de mayo de 2010).
- Reglamento de Ejecución UE N° 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 352/2009.
- Reglamento de Ejecución (UE) N° 2015/1136 de la Comisión, de 13 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- Reales Decretos 39/1997 de 17 de enero; 485, 486, 487 y 488/1997, de 14 de abril; 664 y 665/1997, de 12 de mayo; 773/1997, de 30 de mayo; 1215/1997, de 18 de julio; 1389/1997, de 5 de septiembre; 1627/1997, de 24 de octubre; 374/2001, de 6 de abril; 614/2001, de 8 de junio; 681/2003, de 12 de junio; 836 y 837/2003, de 27 de junio; 171/2004, de 30 de enero; 1311/2005, de 4 de noviembre; 286/2006, de 10 de marzo; 396/2006, de 31 de marzo; 604/2006, de 19 de mayo; 337/2010, de 19 de marzo; 130/2017, de 24 de febrero y 513/2017, de 22 de mayo.

## **MEDIO AMBIENTE**

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE n. 276, de 18 de noviembre de 2003)
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE n. 301, de 17 de diciembre de 2005)
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE n. 254, de 23 de octubre de 2007)
- Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 222, de 16 de noviembre de 2012)
- Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas. (BOPV n. 137, de 19 de julio de 2006)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE n. 176, de 24 de julio de 2001) y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986. (BOE n. 14, de 16 de enero de 2008)
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. (BOE n. 227, de 21 de septiembre de 2013)
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. (BOE n. 255, de 22 de octubre de 2009)
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. (BOE n. 219, de 12 de septiembre de 2015)
- Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Ministerio de Medio Ambiente, 2015.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. (BOE n. 296, de 11 de diciembre de 2013)

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. (BOE n. 280, de 22 de noviembre de 2003)
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (BOE n. 294, de 6 de diciembre de 2018)
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE n. 292, de 7 de diciembre de 1961) y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE n. 106, de 4 de mayo 2006)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE n. 275, de 16 de noviembre de 2007)
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE n. 255, de 24 de octubre de 2007)
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE n. 308, de 23 de diciembre de 2008)
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE n. 288, 2 de diciembre de 2006)
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se reforma la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE n. 266, de 6 de noviembre de 1997)
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE n. 136, de 31 de diciembre de 2016)
- Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias (BOE n. 179, de 28 de julio de 2006)

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. (BOPV n. 59, de 27 de marzo de 1998)
- Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas. (BOPV n. 223, de 19 de noviembre de 2012)
- Decreto 165/1999, de 9 de marzo, por el que se establece la relación de actividades exentas de la obtención de la licencia de actividad prevista en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. (BOPV n. 59, de 26 de marzo de 1999)
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. (BOE n. 176, de 24 de julio de 2015)
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. (BOE n. 96, de 22 de abril de 1975)
- Real Decreto 435/ 2004, de 12 de marzo, por el que se regula el inventario nacional de zonas húmedas. (BOE n. 73, de 25 de marzo de 2004)
- Decreto 160/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 222, de 19 de noviembre de 2004)
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE n. 46, de 23 de febrero de 2011)
- Decreto 167/1996, de 9 de julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina. (BOPV n. 140, de 22 de julio de 1996)
- Orden de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina. (BOPV n. 129, de 2 de julio de 2003)
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE n. 299, de 14 de diciembre de 2007)
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE n. 222, de 13 de septiembre de 2008)
- Decreto legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de

la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco. (BOPV núm. 92, de 19 de mayo)

## **GESTION DE RESIDUOS**

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE n. 38, de 13 de febrero de 2008)
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 171, de 3 de septiembre de 2012)
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE n. 15 de 18 de enero de 2005)
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE n. 32, de 6 de febrero de 1991)
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE n. 99, de 25 de abril de 1997)
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE n. 104, de 1 de mayo de 1998)
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. (BOE n. 2, de 3 de enero de 2006)
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. (BOE n. 45, de 21 de febrero de 2015)
- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil. (BOE n. 18, de 21 de enero de 2017)
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan. (BOE n. 206, de 28 de agosto de 1999)
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE n. 182, de

30 de julio de 1988) y posteriores modificaciones.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. (BOE n. 43, de 19 de febrero de 2002)
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE n. 132, de 3 de junio de 2006)
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. (BOE n. 37, de 12 de febrero de 2008)
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados. (BOE n. 181, de 29 de julio de 2011)
- Decreto 46/2001, de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma de País Vasco. (BOPV n. 64, de 2 de abril de 2001)
- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV n. 199, de 20 de octubre de 1998)
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos (BOPV n. 54, de 18 de marzo de 2009)
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE n. 185, de 1 de agosto de 2009)
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente. (BOE n. 198, de 19 de agosto de 1994)
- Orden estatal APM 1007/2017, de 10 de octubre. Esta orden es de aplicación a los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición, tales como tierras, arcillas, limos, arenas, gravas o piedras, incluidas en el código LER (Lista Europa de Residuos) 17 05 04 (en adelante «materiales naturales excavados»).

## **USO DEL SUELO Y PATRIMONIO**

- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa (BOE n. 351, de 17 de diciembre de 1954) y Decreto de 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (BOE n. 160, de 20 de junio de 1957).
- Ley 8/1987, de 20 de noviembre, sobre creación de los Jurados Territoriales de Expropiación Forzosa en el País Vasco. (BOPV n. 233, de 10 de diciembre de 1987)
- Ley de Suelo. Real Decreto legislativo 2/2008, de 30 de Junio (BOE 26 de Junio de 2008).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. (BOE n. 261, de 31 de octubre de 2015)
- Real Decreto 2159/1978, de 23 junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. (BOE n. 221, de 15 de septiembre de 1978)
- Real Decreto 2187/1978, de 23 junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para desarrollo de Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. (BOE n. 223, de 18 de septiembre de 1978)
- Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo. (BOPV n. 138, de 20 de julio de 2006)
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE n. 155, 29 de junio de 1985) y su desarrollo parcial en el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero. (BOE n. 24, de 28 de enero de 1986)
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal (Título XVI: De los delitos relativos a la ordenación del territorio y la protección del patrimonio histórico y del medioambiente y Título XVII: De los delitos contra la seguridad colectiva). (BOE n. 281, de 24 de noviembre de 1995)
- Orden Circular 1/2009. Expropiaciones. Relación de bienes y derechos afectados.

## **ESTRUCTURAS**

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). (BOE n. 203, de 22 de agosto de 2008)
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero

Estructural (EAE). (BOE n. 149, de 23 de junio de 2011)

## **CARRETERAS**

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE n. 228, de 23 de septiembre de 1994) y sus modificaciones posteriores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes (PG-3), así como todas sus modificaciones vigentes.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. (BOE n. 60, de 10 de marzo de 2016)

## **SEGURIDAD VIAL**

- Directiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre gestión de la seguridad vial en infraestructuras viarias.

## **FERROCARRILES**

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en la ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos. (BOE n. 311, de 23 de diciembre de 2010)
- Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías, de 13 de julio de 2011.
- IGP-2011. Instrucciones y recomendaciones para redacción de Proyectos de Plataforma. (ADIF)
- Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (versión refundida).
- Reglamento (UE) N° 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión
- Directiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de

2016, sobre la seguridad ferroviaria (versión refundida).

- Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2010, sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario (BOE n. 234, de 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. (BOE n. 315, de 31 de diciembre de 2004)
- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria (BOE n. 171, de 18 de julio de 2015) y posteriores modificaciones.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) y modificaciones posteriores. (BOE n. 182, de 31 de julio de 1987)
- Real Decreto 1225/2006, de 27 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado por Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre. (BOE n. 273, de 15 de noviembre de 2006)
- Orden de 2 de agosto de 2001 por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel. (BOE n. 190, de 9 de agosto de 2001)
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la “Instrucción ferroviaria de gálibos”. (BOE n. 185, de 4 de agosto de 2015)
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la “Instrucción ferroviaria de gálibos”. (BOE n. 185, de 4 de agosto de 2015)
- Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS.
- Recomendaciones para dimensionar túneles ferroviarios por efectos aerodinámicos de presión sobre viajeros. DGF, RENFE, ADIF, 2001.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (U.I.C.).
- Normas y especificaciones técnicas de ADIF. (RENFE)

## **MAQUINARIA**

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto

modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE n. 170, de 17 de julio de 2003)

- Real Decreto 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE n. 246, de 11 de octubre de 2008)

## **ELECTRIFICACION**

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. (BOE n. 279, de 19 de noviembre de 2008)
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE n. 68, de 19 de marzo de 2008)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE n. 139, de 9 de junio de 2014)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE n. 224, de 18 de septiembre de 2002).
- Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A. (UNESA)
- Reglamento de estaciones de transformación. (RET)
- Proyecto de catenaria “Tipo RENFE”, aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, de 28 de diciembre de 1950 y sus modificaciones ulteriores, con todas las normas de cálculo, prescripciones, dimensiones, tipos de equipos, conjuntos y piezas de montaje.

## **TÚNELES**

- Orden Circular 4/2007 de 06 de Marzo del MF. Criterios para el diseño de revestimiento, soleras y contrabóvedas en túneles ferroviarios
- Instrucción sobre seguridad en túneles de 20/06/2006. Borrador.
- Decisión de la Comisión Económica Europea de 20 de Diciembre de 2007, relativa a la especificación técnica de interoperabilidad sobre seguridad en los túneles en los

sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y se alta velocidad. 2008/163/CE

- Recomendaciones para dimensionar túneles ferroviarios por efectos aerodinámicos de presión sobre viajeros. DGF 2001

### **NORMAS TECNICAS ESPECIFICAS**

- Norma UNE-EN 76-502-90 y el Documento de Armonización Europea HD-1000 relativo a andamios de servicio y de trabajo con elementos prefabricados.
- Norma UNE-EN 180201:2016 Encofrados. Diseño general, requisitos de comportamiento y verificaciones.
- Normas UNE-EN 12810/1-2 Andamios de fachada de componentes prefabricados.
- Normas UNE-EN 12811/1-2-3 Equipamiento para trabajos temporales de obra.
- Norma UNE-EN 50119:2010 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.
- Norma UNE-EN 50149:2012 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Hilos de contacto acanalados de cobre y de aleación de cobre.
- Norma UNE-EN 13848/1-2-3-4-5-6 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de vía.
- Norma UNE-EN 15273-3:2014 + A1:2017 Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 3: Gálibo de implantación de obstáculos.
- Norma UNE-EN 13374:2013 + A1:2019 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 795:2012 Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
- Norma ASTM 465. Aditivos para hormigones.
- Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03). (BOE n. 14, de 16 de enero de 2003)
- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción RY-85. (BOE n. 138, de 10 de junio de 1985)

- N.E.L.F. Normas de Ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- RENFE Normas y Especificaciones Técnicas de ADIF. (NAV, NAP)
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- ETP "Normas de Pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Normativa de referencia de la Línea Aérea de Contacto del 16 de mayo de 2000 y sus sucesivas versiones.
- Instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de Línea Aérea de Contacto de ADIF, de octubre de 1984.
- Proyecto de catenaria "Tipo RENFE", aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, de 28 de diciembre de 1950 y sus modificaciones ulteriores, con todas las normas de cálculo, prescripciones, dimensiones, tipos de equipos, conjuntos y piezas de montaje.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

En consecuencia, para las características técnicas de los materiales, piezas y equipos que componen la instalación, se estará a lo dispuesto en los documentos técnicos de ETS.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

## **2. DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

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

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

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos de ETS en la persona por él designada.

### **2.- ORGANIZACION, REPRESENTACION Y PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a describir 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 le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la

zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, el Contratista comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

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

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.- DOCUMENTACION A ENTREGAR AL CONTRATISTA**

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

##### **1.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 140 y 144 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas (1098/01) y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 67 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

##### **1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACION**

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado 3 del artículo 001 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada

uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios.

### **1.3 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES**

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

## **2.- PLANOS**

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

### **2.1 PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS**

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos o cuando sea necesario. Obras nuevas no estarán en el programa. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

### **2.3 INTERPRETACION DE LOS PLANOS**

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

### **2.4 CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### **2.5 PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE**

Será responsabilidad del Contratista las elaboraciones de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

### **2.6 ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así

como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

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

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de Euskal Trenbide Sarea, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

### **3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACION**

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

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

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

#### 4.- DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El trazado del túnel discurre bajo la Autopista A-8, presentando una tapada de tan sólo 30 m. Se trata de un túnel de vía única con plataforma sobre cama de balasto, en el que se utiliza como elemento de sostenimiento-revestimiento un hormigón armado de sección completa.

- Las características generales del túnel son:
- Una longitud de 393 metros.
- Separación entre hastiales de aproximadamente 4,5 m.
- La boca sur del túnel está situada en el P.K. 56+064, y la boca norte en el P.K. 56+457.
- Es un tramo del túnel consta de una única vía.
- En la boca sur del túnel existe un falso túnel de casi 50 m parcialmente cubierto, los primeros 15 m sin relleno.

El túnel presenta diversas patologías, entre las que cabe destacar fisuras, barrigas, pérdidas de resistencia del HA, humedades, goteos, eflorescencias, y coqueras.

Los métodos de refuerzo que se van a emplear para el Túnel en Mina son los siguientes:

- Limpieza con chorro de arena o agua a presión de la superficie del revestimiento: mediante este procedimiento se persiguen los siguientes objetivos:
- Eliminar eflorescencias, concreciones y manchas de la superficie del revestimiento.
- Limpiar la zona exterior de las fisuras, para facilitar posteriormente su inyección.
- Sanear ligeramente la superficie de hormigón, para que puedan adherirse a las mismas capas adicionales de hormigón de refuerzo.
- Inyecciones con resina epoxi de las fisuras y juntas constructivas: sirven para dar continuidad estructural al hormigón, y sellar las fisuras impidiendo las filtraciones.
- Capa adicional de hormigón proyectado reforzado con mallazo: supone incrementar el canto resistente del revestimiento en las zonas donde esta presenta mayores patologías. Se aplicaría por el intradós, y serviría también para impermeabilizar la sección.

Al realizar inyecciones en las fisuras y/o aplicar una capa de hormigón proyectado, el túnel vuelve a disponer de un sostenimiento estanco. En estas condiciones, el agua presente en el terreno, puede intentar acceder al interior del túnel por solera, o bien crear presión hidrostática que reduzca la durabilidad del revestimiento reparado. Por ello, se considera que, es recomendable captar el agua a través de drenes instalados en los hastiales, que conducirían de manera controlada el agua a las canaletas ubicadas al pie de los hastiales.

El Falso Túnel presenta una serie de patologías derivadas del asiento de su estructura y de estar construido sin armadura. Por ello, la actuación prevista, incide sobre dos aspectos principales:

- Como el falso túnel se apoya en terreno aluvial de baja calidad, con el fin de que no siga asentando, es recomendable recalzarlo, con cimentación profunda. Se ejecutaría una cimentación con micropilotes, que se apoyarían en el sustrato rocoso ubicado a unos 9 m de profundidad.
- Se considera que, dado que las obras tienen que realizarse con mínima afección a la circulación, es mejor que el método de ejecución de estos micropilotes sea rápido. Si a esto se une la baja calidad del terreno de apoyo, se concluye que lo recomendable es emplear micropilotes autoperforantes, de fácil y rápida ejecución.

La ausencia de armadura en el falso túnel ha provocado que se desarrollen gran cantidad de fisuras y grietas. Tal como se proponía para el túnel en mina, estas se inyectarán con resina epoxi, lo que restaurará la continuidad estructural del falso túnel, e impedirá las filtraciones por las fisuras.

Por otra parte, se hace necesario dotar de cierta armadura al falso túnel existente. Una demolición y reconstrucción del falso túnel impactaría gravemente en el tráfico ferroviario, durante un periodo de tiempo posiblemente excesivo, por lo que se hace aconsejable definir otro tipo de soluciones.

Por ello, se propone una solución que consiste en encapsular el revestimiento actual, con capas adicionales de hormigón, tanto por el trasdós como por el intradós. De este modo, se instalaría por el trasdós una doble capa de mallazo (8x150x150), unida al actual falso túnel con barras pasadoras de acero de 20 mm, y posteriormente se hormigonaría el conjunto. Los micropilotes quedarían embebidos en esta capa, que tendría 30 cm de espesor.

Por el intradós, previa inyección de fisuras con resina, se proyectaría una capa de gunita, de 10 cm de espesor, reforzada con un mallazo 4 x 150 x 150 mm, completando así el encapsulado del actual falso túnel.

Tanto en el trasdós como en el intradós, antes de aplicar nuevas capas de hormigón, se realizará una limpieza con chorro de arena o agua a presión.

TIPOS DE REFUERZO			
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	TRAMO S PP.KK	LONGITUD TOTAL
TIPO 1A	1) Refuerzo exterior de revestimiento actual con 30 cm de hormigón H30 y doble mallazo 8x150x150 mm	56+064 - 56+079	15 m
	2) Cimentación de micropilotes 89 mm / L = 12 m cada 1 m		
	3) Limpieza e inyección de juntas y fisuras		
	4) Refuerzo intradós de 10 cm de gunita HP-30 y mallazo 4x150x150 mm		
TIPO 1B	1)Limpieza e inyección de juntas y fisuras	56+079 - 56+113	34 m
	2) Refuerzo intradós de 10 cm de gunita HP-30 y mallazo 4x150x150 mm		
TIPO 2	1)Limpieza e inyección de juntas y fisuras	56+135 - 56+298	163 m
	2) Refuerzo intradós de 10 cm de gunita HP-30 y mallazo 4x150x150 mm		
	3)Pareja de drenes L = 3 m de diámetro Ø64 mm, en cada hastial		
TIPO 3	1) Inyección de juntas y fisuras	56+113 - 56+135 56+298 - 56+457	181 m
	2)Pareja de drenes L = 3 m de diámetro Ø64 mm, en cada hastial		

#### **4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

##### **1.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

##### **2.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no

serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

### **3.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

### **4.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **4.1 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

#### **4.2 SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS**

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su

propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

#### **4.3 VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.**

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

## **5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA**

### **1.- REPLANTEO**

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

#### **1.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGARAN AL CONTRATISTA**

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

#### **1.2 PLAN DE REPLANTEO**

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

#### **1.3 REPLANTEO Y NIVELACION DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, se ejecutarán los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

#### **1.4 REPLANTEO Y NIVELACION DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA.**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

### **1.5 COMPROBACION DEL REPLANTEO**

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anexo al acta.

### **1.6 RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO**

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

## **2.- EQUIPOS Y MAQUINARIA**

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

### **3.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

#### **3.1 PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **3.2 UBICACION Y EJECUCION**

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **3.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

### **4.- GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

#### **4.1 DEFINICION**

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

#### **4.2 PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA**

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

##### **4.2.1 Organización**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

##### **4.2.2 Procedimientos, instrucciones y planos**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

##### **4.2.3 Control de materiales y servicios comprados**

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

#### **4.2.4 Manejo, almacenamiento y transporte**

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

#### **4.2.5 Procesos especiales**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

#### **4.2.6 Inspección de obra por parte del Contratista**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

#### **4.2.7 Gestión de la documentación**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

#### **4.3 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras
- Control de soldaduras
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, micropilotes, pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.

- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### **4.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD**

Con carácter general, la Dirección ordenará y supervisará todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de ejecución de las unidades de obra, siendo todos los gastos ocasionados por cuenta de la Administración.

El control de calidad de los materiales en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

#### **4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

#### **4.6 INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA.**

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

#### **5.- MATERIALES**

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

## 6.- ACOPIOS, ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENOS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del acondicionamiento de terreno. No obstante, el Contratista podrá buscar otros acondicionamientos de terreno si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de depósito.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos. Se prevé la restitución del terreno retirado tras la ejecución del refuerzo del túnel, por lo que no se contempla un Plan de depósitos de sobrantes.

## 7.- ACCESO A LAS OBRAS

### **7.1 CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO**

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

### **7.2 CONSERVACION Y USO**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán

ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

### **7.3 OCUPACION TEMPORAL DE TERRENOS PARA CAMINOS DE ACCESO**

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con lo afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

## **8. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

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

De acuerdo con el Real Decreto 423/1994 del 2 de Noviembre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud laboral, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

### **9.- CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES**

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

### **9.1 COMPRESORES MOVILES Y HERRAMIENTAS NEUMATICOS**

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los

valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

## 10.- EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

## 11.- MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

## **12.- CONSERVACION DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

## **13.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De forma análoga, deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

## **6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

### **1.- PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

### **2.- SEGUROS**

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

### **3.- RECLAMACION DE TERCEROS**

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

## **7. MEDICION Y ABONO**

### **1.- ABONO DE LAS OBRAS**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista, que podrá presenciarla.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

#### **1.1 CERTIFICACIONES**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y con la revisión si hubiere que marque el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará,

deduciendo la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

## **1.2 PRECIOS DE APLICACION**

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.

- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

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

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

### **1.3 PARTIDAS ALZADAS**

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto. (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

## **1.4 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

## **1.5 UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS**

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

## **1.6 EXCESOS DE OBRA**

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasiona.

## **1.7 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS**

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales

mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

### **1.8 REVISION DE PRECIOS**

De acuerdo al artículo 104.3 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

## 2.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y de acuerdo al artículo 146.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Pùblicas se continuará la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

### 3.- TRABAJOS POR ADMINISTRACION

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- a) Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

- en la que J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
- n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

- b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además, se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además, en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo a).

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

#### **4.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

## **8. OFICINA DE OBRA**

### **1.- OFICINA DE LA ADMINISTRACION EN OBRA**

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono y conexión a internet de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

## **10. PROTECCION DEL ENTORNO**

### **1.- PREPARACION DEL TERRENO**

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

### **2.- LIMPIEZA DE CUNETAS**

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

### **3.- AGUAS DE LIMPIEZA**

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

#### **4. PROTECCION DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LOS MARGENES DE LA RED DE DRENAJE**

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras, en las cortas, y en general, en todos los puntos de cruce.

Según el Art. 97, del R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 100 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y su reglamento de desarrollo.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

#### **5.- TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS**

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 1 de la Ley 10/1988, de 21 de abril, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de

otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

## **6.- PREVENCION DE DAÑOS Y RESTAURACION EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA**

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se

señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

## **7.- INTEGRACION PAISAJISTICA**

Los perfilados de taludes que se efectúen para reponer la cobertura sobre el túnel y armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alinearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

## **13. RECEPCION Y LIQUIDACION**

### **1.- PROYECTO DE LIQUIDACION**

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

### **2.- RECEPCION DE LAS OBRAS**

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción según lo establecido en la Ley 2/2000, de 16 de Junio, de Contratos de las Administraciones Públicas, Capítulo III, Sección 1<sup>a</sup>, Art. 147. Recepción y plazo de garantía, y de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1<sup>a</sup>) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2<sup>a</sup>), en todo cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley.

En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

### **3.- PERIODO DE GARANTIA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones

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

#### **4.- LIQUIDACION**

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la finalización del periodo de garantía deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

## **14. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **1. PRESCRIPCIONES GENERALES**

Se deberá fomentar la compra de materiales preferentemente con etiquetado ecológico y/o respetuosos con el medioambiente. Las cantidades deberán ser lo más ajustadas posible a su uso.

La gestión de los diferentes residuos generados durante las fases de obra y explotación se realizará de acuerdo con la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos y normativas específicas. Está prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales, debiendo acreditarse ante el órgano ambiental competente en la materia, por parte del Contratista de las obras, el correcto destino de tales residuos.

Los residuos no peligrosos y los sobrantes de excavación, con destino a vertedero, se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero y con el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados. Se deberá proceder a la valorización de aquellos residuos que presenten las características adecuadas.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho) generados en la ejecución de las obras serán gestionados conforme a la legislación vigente, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la CAPV. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RD (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado. Los cambios de aceite y todo tipo de manipulación de productos contaminantes se realizarán en recintos impermeabilizados con solera de hormigón y provistos de trampas de grasas.

El lavado de hormigoneras deberá realizarse preferentemente en las correspondientes plantas de hormigonado. Si ello no fuera posible se deberán acondicionar zonas específicas para este fin en las que recoger las aguas procedentes de dicho lavado. Estas zonas pueden efectuarse mediante la excavación de huecos o pozos en el terreno que deberán ser impermeabilizados con una lámina plástica. En estas zonas se verterán las aguas de lavado y restos que puedan quedar en las cubas. Cuando se llene el hueco y su contenido esté sólido, se retirará éste a un vertedero de inertes autorizado. En el hueco se repondrá la lámina plástica antes de continuar su utilización.

Se acondicionará, al menos, una de estas zonas en cada tajo de la obra en el que se precise hormigón, por ejemplo, en las inmediaciones de los muros proyectados. La ubicación definitiva de las zonas de lavado será propuesta por el Contratista al inicio de las obras para su aprobación por la Dirección de obra. Se localizarán preferentemente dentro de los límites de la expropiación.

Estas zonas de lavado de hormigoneras deberán estar adecuadamente señalizadas. Al finalizar su utilización el Contratista deberá restaurar el terreno.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

El responsable de la obra, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Con objeto de facilitar el cumplimiento de la normativa referida, deberán disponerse sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores, que serán conocidos y de obligado cumplimiento por parte de todo el personal de la obra, debiendo tener reflejo en el manual de buenas prácticas de la obra.

El depósito temporal para RD valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de

la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

## 2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR (CONTRATISTA)

El Contratista, como poseedor de los residuos, deberá elaborar un Plan de tratamiento y gestión de residuos de obra basado en el Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición incluido en el proyecto, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, y será responsable igualmente de su puesta en práctica durante las obras y hasta la completa finalización de las mismas.

Este Plan deberá de incluir, como mínimo:

- Los condicionantes derivados de la legislación vigente en materia de residuos (Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento anterior).
- El Contratista deberá cumplir la Orden estatal APM 1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o de demolición, que se generan como excedentes para la ejecución estricta de la obra, y que se destinan a operaciones de relleno y a otras obras distintas de aquéllas en las que se generaron.

Esta orden es de aplicación a los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición, tales como tierras, arcillas, limos, arenas, gravas o piedras, incluidas en el código LER (Lista Europa de Residuos) 17 05 04 (en adelante «materiales naturales excavados»).

- Las previsiones para la dotación de las instalaciones auxiliares con los medios y facilidades necesarios para establecer la recogida de los distintos tipos de residuos (aguas de lavado de maquinaria, aceites, etc.), para su posterior recogida y tratamiento por gestor autorizado.
- Las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, distinguiendo según los distintos tipos (inertes, asimilables a urbanos, industriales o peligrosos)
- Las previsiones para la recogida en contenedores adecuados y debidamente identificados para cada tipo de residuo en zonas habilitadas al efecto en las instalaciones auxiliares. Los contenedores destinados a la recogida de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

- Las previsiones para la recogida y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados (aceites usados, filtros de aceite, disolventes, etc.), de forma separada para cada tipo, sin mezclarlos, e identificándolos adecuadamente en sus respectivos contenedores, hasta su retirada por gestor autorizado. Se llevará un registro de los residuos producidos y el destino de los mismos.
- En particular, las previsiones relativas a la recogida de los aceites usados por la maquinaria y vehículos de obra en lugares debidamente impermeabilizados y dotados de las instalaciones requeridas para realizar la operación sin riesgo de vertido, ya sea a pie de obra (lo que requeriría la construcción de dichas instalaciones) o en centros de gestión autorizados (talleres, etc.), y su posterior retirada y transporte al lugar de gestión autorizado.
- Las previsiones para la retirada periódica por gestores autorizados para cada tipo de residuo.
- Las previsiones de actuación en caso de pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Las previsiones para el control de vertidos, de forma que no se viertan accidental o intencionadamente a los cauces fluviales o al suelo, sin o que se realicen en los lugares habilitados para la recogida de los residuos.
- Las previsiones para la retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras, de forma que sean gestionados adecuadamente.

El Contratista redactará también un Plan de medidas de emergencia ante vertidos accidentales.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, los documentos de control y seguimiento de cada residuo gestionado, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

### **3. TRATAMIENTO DE RCDS**

Con respecto a los residuos de demolición, restos de encofrados, restos de fibrocemento, etc., serán gestionados de acuerdo con lo previsto en la normativa que les resulte de aplicación.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes 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 valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generen y, cuando sea posible, reutilizarlos. Los que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo,

etc.).

Estos residuos se segregarán, en la medida de lo posible, de otro tipo de residuos (residuos peligrosos y asimilables a urbanos). En los vertederos de inertes sólo está permitido el depósito de escombros y tierras, quedando terminantemente prohibido arrojar residuos urbanos o peligrosos.

Se deben separar los residuos desde el inicio de su generación. Para ello se ha establecido un sistema de segregación "in situ". Las tierras sin escombros, escombros de restos cerámicos, madera (palets y restos de carpintería), metales (bidones, restos de carpintería metálica, ferralla y otros), vidrio y papel y plástico se deben separar entre sí.

La acumulación de madera, metales, vidrio, papel y plástico se realizará preferentemente en contenedores adecuados, separados e identificados.

No se realizarán vertidos incontrolados, fuera de la zona delimitada para ello. Se utilizará en lo posible volquetes que sean más sencillos de retirar.

Los restos de tierras y piedras, podrán almacenarse en la obra, en lugares donde no estorben, no puedan contaminarse por sustancias peligrosas y no puedan producir daños por deslizamientos o desprendimientos.

La retirada del residuo se realizará llevándolo a vertedero autorizado y/o contratando un gestor autorizado que se haga cargo de las retiradas y su tratamiento.

En caso de vertederos, puede ocurrir que se trate de:

- Propiedad pública (generalmente municipal).
- Propiedad privada (por ejemplo propietario de una finca próxima). Para ello, el propietario deberá haber solicitado la licencia para realizar vertidos en la parcela y haber obtenido la aprobación correspondiente.

Para los residuos de madera (palets y restos de carpintería), metales (bidones, restos de carpintería metálica, ferralla y otros), vidrio y neumáticos se deberán contratar los servicios de empresas autorizadas (gestores) que realicen actividades de recuperación, reutilización o reciclaje de estos residuos. También pueden ser reutilizados en la propia obra o en otra próxima, pero deberá quedar justificado documentalmente la cantidad de residuos generado y el total reutilizado.

Si el subcontratista se hace cargo de la gestión de éstos, deberá igualmente justificar dicha gestión de forma documental.

Es obligatorio tener documentado la cantidad total de inerte producido y la proporción que se ha reutilizado, reciclado, valorado y/o llevada a vertedero.

Si se contrata a un gestor autorizado, se dispondrá de:

- Copia de su autorización como gestor autorizado por la comunidad autónoma donde desarrolle su actividad. Con ello se comprueba que la empresa contratada está autorizada

por la Administración. En este documento queda definido qué residuo puede gestionar, el tratamiento que realiza y la fecha límite para la que se ha concedida la autorización.

- Documentos de aceptación de los residuos contratados.
- Albaranes de retirada de los residuos.
- Documentos de control y seguimiento de estos residuos.

Si se trata de vertedero municipal, se tendrá archivado:

- Justificante de que el vertedero está autorizado por el Ayuntamiento.
- Los resguardos de entrega de residuos, tanto si la retirada la realiza la propia obra como si la recogida está subcontratada. Estos resguardos deberán contener, como mínimo:

Fecha de vertido.

Denominación del vertedero.

Cantidad depositada.

Matrícula del camión.

Si se trata de un vertedero privado, se tendrá archivado:

- Una copia de la autorización concedida por el Ayuntamiento al propietario de la parcela para realizar el vertido en ella.
- Acuerdo documentado de la autorización del propietario con la obra para realizar el vertido.
- Resguardo de la cantidad depositada en dicho vertedero.

Buenas prácticas en la gestión de RCDs.

La Dirección Facultativa de la obra en función del desarrollo de la misma podrá determinar la asunción de cualesquiera medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que se estime necesarias.

- Almacenar y utilizar los materiales con cuidado para no romper piezas innecesariamente.
- Delimitar una o varias zonas donde depositarlos y no realizar vertidos incontrolados, fuera de la zona delimitada para ello. (Preferentemente acumular este tipo de residuos juntos).
- Aplicar técnicas de reutilización, minimización o reciclado de estos residuos:
  - Reutilizar los recortes de piezas de obras de fábrica y pequeños elementos para

solucionar detalles que necesiten piezas de dimensiones más pequeñas.

- Machacar y reciclar con rellenos de obra los recortes que no se puedan reutilizar.
- Si no se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, yesos o placas de cartón-yeso, se podrán reutilizar como árido para hormigón.
- En obras civiles, los restos de hormigón y aglomerado de demolición de firmes pueden reutilizarse como zahorra artificial en subbases de carreteras y en rellenos de terraplenes.
- Llevar un registro de la cantidad total de inerte producido y la proporción que se ha reutilizado, reciclado, valorizado y llevado a vertedero.
- Material sobrante de excavación:
  - Reutilizarlo en la misma obra, o en otra, para rellenos, escolleras, restauración de canteras, restauración de vertederos, etc.
  - Otros residuos: madera, metales, vidrio, papel, cartón y/o plástico:
    - Mantener la obra limpia de embalajes, papeles, botellas y otros envases.
    - No separar el embalaje hasta que se vaya a emplear el producto.
    - Utilizar materiales sin embalaje o que vengan envueltos en embalajes reciclados o reciclables.
    - Delimitar áreas por tipo de residuo para su depósito. Esto facilitará la gestión posterior.
    - Separar los residuos desde el inicio de su generación.
    - Incluir en los contratos de los suministradores la posibilidad de que gestionen y/o retiren los restos de envases y embalajes.

#### **4. TRATAMIENTO DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS**

Respecto a los posibles residuos tóxicos y peligrosos que pudieran aparecer durante las excavaciones y demoliciones, como podrían ser los tejados de uralita de las casetas de huerta, el Contratista encargará al técnico especialista la recogida de muestras y análisis e informe sobre el riesgo y la gestión de los materiales a excavar. Entregará el Informe a la Dirección de la Obra y recabará de ella las medidas para su correcta evacuación y gestión conforme a la legislación vigente. Además, deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho, firmes, etc) generados en la ejecución de las obras, serán gestionados conforme a la legislación vigente que sea de aplicación, quedando prohibido, por tanto, su vertido

directo o mezclado con otros materiales.

La Dirección Facultativa junto con el Contratista determinará, antes del comienzo de las obras, la potencial generación de Residuos Peligrosos. Si estimasen que durante la obra se generarán una cantidad menor a 10 toneladas el contratista deberá inscribirse en el registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.

El tiempo de almacenamiento debe ser inferior a seis meses, desde la fecha que figure en la etiqueta, en el momento del cierre del envase. La Comunidad Autónoma podrá conceder un periodo superior de almacenamiento, siempre que se solicite. Se recomienda hacer coincidir la fecha del envasado de los distintos tipos de residuos peligrosos, para poder coordinar su retirada, y así abaratizar costes.

La zona de almacenamiento debe estar acotada y claramente identificada. Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas. No se almacenarán cerca de depósitos de combustibles. Se tendrán en cuenta incompatibilidades; no se puede poner explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados, etc. En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios habitados o a casetas de obras.

El suelo del almacén tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames. Por ejemplo, se pueden situar los residuos sobre un suelo de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno. Los residuos peligrosos deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones.

Si es posible, se pondrán bajo techo o cubiertos con un plástico.

En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubo, para evitar posibles fugas o derrames. El cubo debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.

Sobre la base de cemento, también se puede poner un plástico resistente con bentonita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como residuos peligrosos.

Cualquier modificación que sobre la ubicación o características del almacén pretenda llevar a cabo el contratista, este deberá solicitar la aprobación de las modificaciones por parte de la Dirección Facultativa.

A la hora de envasar residuos peligrosos siempre debe tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Nunca se deben mezclar los residuos peligrosos con otro tipo de residuos, de modo que no debe haber residuos peligrosos en contenedores de residuos inertes y/o urbanos y viceversa.
- Los residuos peligrosos se almacenarán en contenedores separados. No se pueden mezclar distintos tipos de residuos peligrosos (mezclar distintos tipos de aceite, etc.).
- Los envases de productos químicos, pinturas, etc., de mayor volumen, podrán

almacenarse sin necesidad de contenedores siempre que se tomen las medidas antes indicadas.

- Los contenedores y sus cierres tienen que evitar la pérdida del contenido, deberán ser sólidos y resistentes.
- Deben estar construidos con materiales que no sean susceptibles de ser atacados por los residuos a contener, ni formar con éstos, combinaciones peligrosas. Así por ejemplo, los barnices y disolventes pueden atacar determinados tipos de plástico, los ácidos fuertes podrían atacar envases metálicos, etc.
- Para los residuos peligrosos sólidos, los contenedores pueden ser bidones metálicos que no hayan contenido, con anterioridad, otras sustancias peligrosas incompatibles.
- Para los envases de productos químicos, pinturas, etc., de mayor volumen, bastará con cerrar perfectamente la lata o bidón y almacenarlo en el área establecida, con la correspondiente etiqueta de residuos peligrosos.

De acuerdo con la normativa vigente, las características de las etiquetas deben ser las siguientes:

- Tamaño mínimo (10 cm x10 cm).
- Protegida de la lluvia (por ejemplo, ir dentro de una bolsa de plástico).
- Fijarse muy bien al recipiente (con cinta de embalar o similar) para evitar su perdida, durante el tiempo que dure su almacenamiento y transporte.
- Deben quitarse o tacharse otras etiquetas que pudiera tener el contenedor. No puede existir confusión sobre el contenido del bidón de residuos peligrosos.

En las etiquetas debe figurar:

- Denominación del residuo (por ejemplo: latas de pintura).
- Código de identificación (lo proporciona el gestor).
- Nombre, dirección y teléfono del productor del residuo (en el caso de obras, se recomienda poner el anagrama de la empresa, el nombre y datos de la obra).
- Fecha de envasado: es la fecha en la que se cierra el contenedor lleno.
- Pictograma correspondiente: la selección del pictograma, puede hacerse consultando las fichas de seguridad, consultando la etiqueta del producto o preguntando al gestor que efectúe la retirada de los residuos peligrosos.

La retirada (cesión) de residuos peligrosos sólo puede hacerse a través de gestores y de transportistas autorizados. Los gestores pueden ser también transportistas autorizados.

Para llevar a cabo la cesión de los residuos, el Jefe de Obra o responsable de residuos peligrosos, debe efectuar los trámites que se indican a continuación.

- Es necesario comprobar que tanto el transportista como el gestor de residuos peligrosos, cumplen los requisitos legales y estén autorizados para transportar y gestionar los residuos peligrosos que retiran.

Para ello, se debe pedir copia de su autorización (que será archivada) y comprobar que son gestores y transportistas autorizados para todos los residuos que se le vayan a entregar.

- Antes de proceder al traslado de un residuo peligroso, el responsable de residuos (o de la obra) deberá llenar un documento en el que se solicite al gestor la "Admisión del Residuo". Esta solicitud hay que hacerla solamente una vez, para cada tipo de residuo, en el momento de iniciar las relaciones con el gestor.
- Si el residuo es aceptado, en contestación a la solicitud, el gestor remitirá un "Documento de Aceptación" del residuo, en un plazo inferior a un mes.

Cuando se establezca una retirada periódica de los mismos tipos de residuos y de cantidades similares, el documento de aceptación remitido será válido para futuras entregas.

- Antes de proceder a la entrega del residuo al gestor, el Jefe de Obra deberá remitir la "notificación de traslado" a la Comunidad Autónoma a la que afecte, o al Ministerio de Medio Ambiente si afecta a más de una Comunidad (al menos con 10 días de antelación).
- En el momento de la recogida de los residuos peligrosos por el transportista se deberán comprobar los datos del conductor y del vehículo, verificando en la Autorización del Transportista que se trata de una persona y vehículo autorizado.

Esto tiene como finalidad asegurar el control del residuo peligroso, desde que es generado hasta el lugar donde será tratado o eliminado, (desde el productor al gestor). Es muy importante, porque sirve de justificante del cambio de titularidad de los residuos.

Cada envío de un tipo de residuo peligroso requiere un Documento de Control y Seguimiento.

Los datos obligatorios son los siguientes:

- Datos del productor.
- Descripción del residuo: nº de Documento de Aceptación, cantidad, tipo y código.
- Datos del transportista.
- Datos del vehículo.
- Datos del gestor.

En este documento, el responsable de la obra indica sus datos y los del residuo y se lo entrega al transportista en el momento de la retirada de los residuos. El transportista rellena sus datos y se lo facilita al gestor. Finalmente, el gestor rellena sus datos y lo

devuelve al productor. Una vez completamente relleno el documento, el responsable de la obra mandará cada una de las copias al destino que se indica en la propia hoja autocopiativa.

#### Buenas Prácticas:

La Dirección Facultativa de la obra en función del desarrollo de la misma podrá determinar la asunción de cualesquiera medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que estime necesarias, para el buen desarrollo de la obra:

- Solicitar a los fabricantes de productos químicos, las fichas de seguridad de los mismos. Estas fichas contienen información sobre la composición y características de las materias primas y auxiliares que se utilizan para identificar los posibles residuos peligrosos. La mala gestión de estos se debe, fundamentalmente, al desconocimiento. Para obtener información se cuenta, además, con el servicio correspondiente del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.
- Implicar al personal en la reducción de los residuos, informando y formándolas adecuadamente para evitar vertidos o una gestión inadecuada de los residuos, por desconocimiento.
- Buscar sustitutos a las sustancias peligrosas y seleccionar las materias primas y auxiliares con menor incidencia medioambiental que supone la minimización de residuos peligrosos:
- Sustituir, si es posible, las pinturas al disolvente por pinturas al agua.
- Controlar el consumo de materias primas y auxiliares en las distintas etapas de la ejecución de la obra, por ejemplo:

Evitar derrames.

Utilizar disoluciones con las cargas exactas.

Reutilizar las sustancias, como las taladrinas, hasta su agotamiento.

Sustituir la pulverización por otras técnicas de pintura de menor consumo.

Utilizar envases retornables, etc.

- Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria, así se evitará la generación de residuos por caducidad de materias primas o por uso incorrecto y se reducirán costes económicos. Se debe consumir las materias peligrosas en los envases lo más grande posible, para evitar la generación de envases contaminados (siempre que sea adecuado al consumo).
- Evitar la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares (pinturas, disolventes, aceites). De esta forma se puede optar por la compra a granel y el uso de envases reutilizables.

- Almacenar las materias primas y auxiliares de manera que se minimice la posibilidad de rotura y derrame, procurando mantener los contenedores y bidones correctamente cerrados. El almacenamiento debe hacerse siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo si se trata de productos químicos, evitando la proximidad de productos incompatibles.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo que incluya la inspección y limpieza periódica de los equipos, según las recomendaciones establecidas por el fabricante. Se evitarán así limpiezas innecesarias que contribuirán a generar nuevos residuos.
- Incluir en los contratos de los suministradores de productos la obligación de retirada de los envases, de modo que puedan ser reutilizados y no se conviertan en un residuo una vez agotado el producto.

## 5. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente. En particular, se considerará aceite usado el aceite lubricante de automoción, el aceite industrial de cárter, el aceite hidráulico, de temple, térmico y marino.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, pretratamiento y tratamiento.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por si o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

## 6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Los Residuos Urbanos y Asimilables a Urbanos se deben depositar en contenedores adecuados e identificados, y proceder a su retirada y gestión de forma periódica.

Se pueden presentar dos casos:

- Que la obra o el centro se encuentre en un núcleo urbano. Podrán utilizarse los contenedores de residuos urbanos municipales, pagando las correspondientes tasas de retirada al Ayuntamiento.
- Que la obra o el centro no se encuentre en un núcleo urbano, en cuyo caso puede optarse entre dos soluciones:
  - Solicitar el servicio de recogida de basuras al Ayuntamiento de la localidad más cercana y abonar las tasas correspondientes por retirada.
  - Contratar los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos, autorizada por la Comunidad Autónoma, archivando las facturas de retirada y gestión.

En función de los casos anteriormente planteados la retirada será efectuada bien por el Ayuntamiento o bien par una empresa gestora.

En el caso que se opte por la recogida por parte del Ayuntamiento se deberá mantener copia de la solicitud de recogida así como la resolución en la que se establece la recogida de los residuos.

Para el caso de contratar una empresa gestora se deberá guardar copia del albarán de retirada de los residuos.

#### Buenas Prácticas

Mantener la obra limpia de restos de comida, papeles, botellas y otros envases mediante:

- Tareas de limpieza programadas con cierta periodicidad.
- Sensibilización del personal de obra.
- Comunicación de normas de comportamiento en la obra sobre residuos urbanos.

Se utilizarán contenedores cerrados para proteger los residuos de la lluvia.

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de los residuos de obra con el fin de conseguir un acabado paisajísticamente adecuado de las mismas. Se consideran residuos a eliminar los excedentes de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### 7. PUNTOS LIMPIOS

Deberán habilitarse, durante el periodo de obras, “puntos limpios” correctamente indicados. Se entiende por puntos limpios aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares.

Para los residuos en estado líquido se habilitarán recipientes estancos sobre solera impermeable para el almacenamiento provisional de los mismos hasta su evacuación, debiéndose proyectar esas áreas alejadas de zonas ambientalmente sensibles. En particular deberán evitarse los efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos del mantenimiento de la maquinaria.

Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.

Deberán cumplir el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6, MIE-APQ-7.

#### 8. DOCUMENTACIÓN DE REGISTRO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La documentación requerida debe de contener como mínimo lo siguiente:

Identificación del poseedor

Identificación del productor

Identificación del gestor

Identificación del gestor de valorización o eliminación

Obra de procedencia

Número de licencia de la obra

Cantidad (T y m<sup>3</sup>)

Tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER)

Método de gestión aplicado o a aplicar  
Destino del producto  
Residuo final

## TUBOS DE P.V.C.

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

#### 1.1 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

#### 1.2 TUBOS DE P.V.C. EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1329-1:1999, UNE-EN ISO 7765-1:2005 y UNE-EN ISO 14971:2001, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

#### 2.1 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

##### 2.1.1 Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1						
Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2 TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos ( $\pm 10$  mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

### 2.1.2 Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

<b>MEDIDA NOMINAL</b>	<b>Superficie total de orificios por metro mínima cm<sup>2</sup>/m</b>
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho	$0,8 \pm 0,2$ mm
Medio	$1,2 \pm 0,2$ mm
Ancho	$1,7 \pm 0,3$ mm

### 2.1.3 Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

## 2.2 TUBOS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 200, 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE-EN 1401-1:1999.

## 3. CONTROL DE RECEPCION

### 3.1 MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

<b>TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO</b>			
<b>Características</b>	<b>VALORES</b>	<b>Método de ensayo</b>	<b>Observaciones</b>
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE1183-2:04método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE-EN 306:2005	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo	28.000 kp/cm2	ISO Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm2	UNE-EN 1452:2000	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE-EN 1452:2000	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m2	UNE-EN 1452:2000	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 13468-1/1997	

### *3.1.1 Resistencia a corto plazo*

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de  $3 \times D$  Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

### *3.1.2 Resistencia a largo plazo*

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

### *3.1.3 Resistencia al impacto*

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiera, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

### *3.1.4 Resistencia a la tracción en tubos corrugados*

La resistencia a la tracción se ensayarán con probetas de  $(700 \pm 2)$  milímetros de longitud a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

## **3.2 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE**

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el

anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- c) Comprobación de las perforaciones.
- d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- e) Prueba de resistencia al impacto.
- f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

### ***3.3 TUBERIAS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO***

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

### ***3.4 RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS***

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

### **3.5 ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS**

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

## TRAMEX PRFV

### 1. DEFINICION

Un trámex es una superficie estable creada a partir de pletinas, colocadas paralelamente y perpendicularmente en posición vertical. Es decir, un entramado formado por la unión de las pletinas creando una superficie homogénea, lisa y estable.

### 2. TIPOS/CLASIFICACIÓN

Los trámex serán de acero inoxidable, acero galvanizado o PRFV. Los trámex de acero estarán constituidos por pletinas de 30 x 2 o 30 x 3 mm unidas formando mallas de 30 x 30 mm, que, a su vez, conformarán piezas unitarias de dimensiones máximas 3,0 m x 1,0 m.

Los diferentes tipos de emparrillados se determinan por la malla. La malla es la distancia entre pletinas. Técnicamente se mide siempre entre ejes, prescindiendo del espesor de las pletinas, aunque, por lo general, se puede redondear comercialmente. La nomenclatura de la malla siempre tiene dos grupos de cifras separadas por el signo x

### 3. DISEÑO/GEOMETRÍA

En el entramado se distribuyen uniformemente las cargas en todos los sentidos.

Para los trámex sobre los que se prevea circulación de personas, independientemente de su tipología, se deberá asegurar que la deformación bajo sobrecargas de uso no supera las siguientes flechas en función de su cota:

Cota < 3,00 m Dmáx = L/150

Cota ≥ 3,00 m Dmáx = L/200

Siendo:

Dmáx: Deformación máxima

L: Longitud entre apoyos

En todo caso, el diseño del entramado respetará las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 14122-2:2002/A1:2010 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas. Modificación 1 (ISO 14122-2:2001/Amd 1:2010). Deberá existir indicación de carga y señalización de escalones.

### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos. El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable AISI 316L.

Para el caso de trámex en PRFV, se fabricarán mediante moldeo regular, poseyendo una matriz de resina de poliéster y un contenido en fibra de vidrio de aproximadamente un 35% que se distribuye uniformemente en todas direcciones, en forma de varillas en capas alternantes.

- Resistencia UV: 5 en escala de grises de la norma UNE-EN ISO 4892-parte 2.
- Resistencia al fuego: M-1 (ASTM-E84 o equivalente).
- Resistencia al humo: F-1 (ASTM-E84 o equivalente).
- Capa de protección: espesor  $\geq 0.20 \pm 0.03$  mm.

- Resistente a impactos, sin descamaciones ni desprendimientos de la capa.
- Superficie graneada: arena tratada.
- Resistencia al deslizamiento: R13 (DIN 51130) / >80 BS 7976-2: 2002.
- Intersticios: abertura máxima  $\leq$  8 milímetros.
- RAL a escoger por dirección de obra.

Para el caso de trámex en acero será de calidad S 275 JR (Norma EN 10025) con galvanizado uniforme contra la corrosión según UNE-EN-ISO-1461. El acero inoxidable será AISI316L con acabado a escoger por dirección de obra, electropulido o decapado químico.

- Rigidizadores: acero inoxidable austenítico AISI 316L.
- Peldaños según UNE 36750-1/2/3:2008.
- Adhesivos: sin defectos según el tipo de ciclo D3 de la norma UNE-EN ISO 9142:2004.

## 5. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los materiales empleados en la fabricación del trámex, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los resultados de los ensayos realizados por parte del fabricante, en lo que hace referencia a constatar la resistencia, la corrosión, el aislamiento eléctrico, el aislamiento térmico y la indeformabilidad por la acción del calor.

## DESENCOFRANTES

### 1. DEFINICION

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

### 3. CONTROL DE RECEPCION

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

## RESINAS EPOXI

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir de bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, encapsulados, prensados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y 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.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie 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.

### 3. CONTROL DE RECEPCION

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 de tiempo 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 que se encuentren en las paredes de los mismos.

## ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

#### 1.1 TIPOS DE ENCOFRADO

##### 1.1.1 De madera

- a) Machihembrada
- b) Tableros fenólicos
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

##### 1.1.2 Metálicos

##### 1.1.3 Deslizantes y Trepantes

#### 1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL FALSO TUNEL

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

#### 1.3 ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

## 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

#### 2.1 DE MADERA

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

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

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

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

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

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

## 2.2 METALICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

## 2.3 DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

## 2.4 CARACTERISTICAS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FALSO TUNEL

Los aceros y materiales metálicos para encofrado de falso túnel deberán cumplir lo que sigue:

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por el “Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural Acero” con las limitaciones establecidas en él.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. No se admitirán irregularidades superficiales como rayados, pliegues y/o fisuras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

### **3. CONTROL DE RECEPCION**

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

## CEMENTOS

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina cemento Portland al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina cemento de horno alto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina cemento puzolánico a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina cemento compuesto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

#### 1.1. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-08) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 956/2008 de 6 de junio que la aprueba, y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

#### 1.2. DENOMINACION Y DESIGNACION

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 197-1:2000, 80.303-1:2001, 80.303-2:2001, UNE-EN 197-1:2000/A1:2005, 80.305:2001, 80.307:2001, 14647/2006:

CEM I: Cemento Portland

CEM II: Cemento Portland con adiciones:

CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice.  
CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana  
CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana  
CEM II/A-Q: Cemento Portland con puzolana  
CEM II/B-Q: Cemento Portland con puzolana  
CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante.  
CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante.  
CEM II/A-W: Cemento Portland con ceniza volante.  
CEM II/B-W: Cemento Portland con ceniza volante.  
CEM II/A-T: Cemento Portland con esquistos calcinantes.  
CEM II/B-T: Cemento Portland con esquistos calcinantes.  
CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza.  
CEM II/B-L: Cemento Portland con caliza.  
CEM II/A-LL: Cemento Portland con caliza.  
CEM II/B-LL: Cemento Portland con caliza.  
CEM II/A-M: Cemento Portland compuesto.  
CEM II/B-M: Cemento Portland compuesto.

CEM III: Cemento con escorias de horno alto:

CEM III/A.  
CEM III/B.  
CEM III/C.

CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.  
CEM IV/B.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.  
CEM V/B.

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm<sup>2</sup> ( 32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

Los cementos blancos siguen las mismas denominaciones, tipos, subtipos, designaciones y composición corresponden a los señalados para cementos comunes.

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento CEM III/A 42,5 SR UNE 80 303:01 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm<sup>2</sup>) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios.

## 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

### 2.1. COMPOSICION

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

#### TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa <sup>1)</sup>										Componentes minoritarios	
			Componentes principales											
			Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de silice D <sup>2)</sup>	Puzolana		Cenizas volantes		Esquistos calcinados T	Caliza <sup>4)</sup>			
CEM I	Cemento pótland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM II	Cemento pótland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Cemento pótland con humo de silice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Cemento pótland con puzolana	CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5	
	Cemento pótland con ceniza volante	CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5	
	Cemento pótland con esquistos calcinados	CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5	
	Cemento pótland con caliza	CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5	
		CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5	
		CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0-5	
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0-5	
		CEM II/B-LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0-5	
	Cemento pótland mixto <sup>3)</sup>	CEM II/A-M	80-94	<----- 6-20 ----->								-	0-5	
		CEM II/B-M	65-79	<----- 21-35 ----->								-	0-5	
CEM III	Cemento con escorias de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM IV	Cemento puzolánico <sup>3)</sup>	CEM IV/A	65-89	-	<----- 11-35 ----->								0-5	
		CEM IV/B	45-64	-	<----- 36-55 ----->								0-5	
CEM V	Cemento compuesto <sup>3)</sup>	CEM V/A	40-64	18-30	-	<--- 18-30 --->		-	-	-	-	-	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-50	-	<--- 31-50 --->		-	-	-	-	-	0-5	

1) Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios (núcleo de cemento).

2) El porcentaje de humo de silice está limitado al 10%.

3) En cementos pótland mixtos CEM IIIA-M y CEM IIIB-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales diferentes del clinker deben ser declarados en la designación del cemento (véase el apartado A1.1.2.).

4) El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme al UNE EN 13639, será inferior al 0,20% en masa para calizas LL, o inferior al 0,50% en masa para calizas L.

En los cementos blancos comunes, los componentes principales, clinker y adiciones, así como los minoritarios son los mismos que los correspondientes a los cementos comunes incluidos en UNE-EN 197-1:2000.

El cemento de albañilería blanco tendrá la clase de resistencia 22,5 X.

Tipo y clase de resistencia	Contenido (% en masa)	
	Clinker portland	Aditivos
BL 22,5 X	≥40	≤1 (1) (2)

(1) Excluidos los pigmentos

(2) El contenido de material orgánico no deberá superar el 0,5 % expresado en masa de producto desecado.

Los cementos de usos especiales:

Tipos de cementos	Designación	Clinker (k)	Escoria de horno alto S	Puzolanas naturales (2) P	Cenizas volantes V	Componentes minoritarios adicionales (2)
ESP VI-1	VI-1	25-55		45-75		0-5

- (1) Los valores de la tabla se refieren a % en masa respecto al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
- (2) El contenido de puzolana natural no deberá ser superior al 40%.
- (3) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

El cemento de aluminato de calcio (CAC/R) está compuesto únicamente por clinker de cemento de aluminato de calcio, obtenido a partir de una mezcla definida de materiales aluminosos y calcáreos sometida a tratamiento térmico adecuado.

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80.303:01 “Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar”, y UNE-EN 197-1:2000/A1:2005 “Cementos de bajo calor de hidratación”.

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar a los que su composición cumpla en cada caso las prescripciones indicadas en la siguiente tabla:

#### PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS

Tipos	Denominaciones	Designaciones	Especificaciones del clinker de los cementos resistentes a los sulfatos (SR)	
			C <sub>3</sub> A%	C <sub>3</sub> A% + C <sub>4</sub> AF%
I	Cementos pótland resistentes a sulfatos	I	≤ 5,0	≤ 22,0
II	Cementos pótland con adiciones, resistentes a sulfatos	II/A-S	≤ 6,0	≤ 22,0
II		II/B-S		
II		II/A-D		
II		II/A-P		
II		II/B-P		
II		II/A-V		
II		II/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a sulfatos	III/A	≤ 8,0	≤ 25,0
III		III/B	Ninguna	
III		III/C	Ninguna	
IV		IV/A	≤ 6,0	≤ 22,0
IV		IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0
V	Cementos compuestos (S+P+V)	V/A	≤ 8,0	≤ 25,0

Las prescripciones sobre C<sub>3</sub>A y (C<sub>3</sub>A + C<sub>4</sub>AF) se refieren a porcentajes en masa de clínker. Los contenidos de C<sub>3</sub>A y C<sub>4</sub>AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clínker según la norma UNE-EN 196-2

## PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR

Tipos	Denominaciones	Designaciones	Especificaciones del clínker de los cementos resistentes a agua de mar (MR)	
			C <sub>3</sub> A%	C <sub>3</sub> A% + C <sub>4</sub> AF%
I	Cementos pórtland resistentes a agua de mar	I	≤ 5,0	≤ 22,0
II	Cementos pórtland con adiciones, resistentes a agua de mar	II/A-S	≤ 8,0	≤ 25,0
II		II/B-S		
II		II/A-D		
II		II/A-P		
II		II/B-P		
II		II/A-V		
II		II/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a agua de mar	III/A	≤ 10,0	≤ 25,0
III		III/B	Ninguna	
III		III/C	Ninguna	
IV		IV/A	≤ 8,0	≤ 25,0
IV		IV/B	≤ 10,0	≤ 25,0
V	Cementos compuestos (S+P+V)	V/A		

Las prescripciones sobre C<sub>3</sub>A y (C<sub>3</sub>A + C<sub>4</sub>AF) se refieren a porcentajes en masa de clínker. Los contenidos de C<sub>3</sub>A y C<sub>4</sub>AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clínker según la norma EN 196-2.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación (BC) todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE196-9/2003), según se especifica en la norma UNE 80303-01.

### 2.2. CARACTERISTICAS MECANICAS Y FISICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

#### PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm <sup>2</sup>				Tiempo de fraguado		Expansión mm		
	Resistencia inicial		Resistencia normal Veintiocho días	Principio Minutos	Final Horas				
	Dos días	Siete días							
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≥ 75	≥ 12	≤ 10			
32,5 R	≥ 10	-	≥ 42,5	≥ 60					
42,5 N	≥ 10	-	≥ 62,5	≥ 45	≤ 12				
42,5 R	≥ 20	-							
52,5 N	≥ 20	-							
52,5 R	≥ 30	-	≥ 52,5						

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

### 2.3. CARACTERISTICAS QUIMICAS

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), que se resume en las siguientes tablas:

#### PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
<b>Pérdida por calcinación</b>	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,00%
<b>Residuo insoluble</b>	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,00%
<b>Contenido de sulfatos (expresado en SO<sub>3</sub>)</b>	CEM I CEM II (3) CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 3,50%
	CEM III (4)	Todas	≤ 4,00%
<b>Contenido de cloruros (Cl<sup>-</sup>)</b>	Todos (5)	Todas	≤ 0,10% (6)
<b>Puzolanicidad</b>	CEM IV	Todas	Puzolanidad a la edad de 8 ó 15 días

(3) El cemento tipo CEM II/B-T puede contener hasta el 4,5 % de sulfato para todas las clases de resistencia.

(4) El cemento tipo CEM III/C puede contener hasta el 4,5 % en masa de sulfato.

(5) El cemento tipo CEM III puede contener más de 0,10% de cloruros, pero en tal caso el contenido real debe ser consignado en los sacos y albaranes de entrega.

(6) Para aplicaciones de pretensado, el cemento puede haber sido fabricado expresamente con valores de cloruros inferiores al máximo admisible. En este caso, se debe expresar el valor real en los sacos y albaranes de entrega, reemplazando, en su caso, el valor por defecto del 0,10% en masa.

## PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE CEMENTOS CON CARACTERISTICAS ADICIONALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
<b>Pérdida por calcinación</b>	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,00
<b>Residuo insoluble</b>	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,00
<b>Contenido de sulfatos (expresado en SO<sub>3</sub>)</b>	CEM I CEM II CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 3,50 ≤ 4,00
<b>Contenido de cloruros (Cl<sup>-</sup>)</b>	CEM III	Todas	≤ 0,10
<b>Puzolanidad</b>	Todos	Todas	Puzolanidad a la edad de 8 ó 15 días
	CEM IV	Todas	

### 3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.3 del PG-3.

#### **4. CONTROL DE RECEPCION**

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en el presente apartado. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.5-1 del PG-3.

##### ***4.1. CONTROL DE CALIDAD***

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas:

#### *4.1.1. Ensayos de identificación del suministro*

##### *4.1.1.1 Cementos comunes.*

<b>Cementos comunes (UNE-EN 197-1:2000)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEM I.	Resistencias mecánicas (a las edades de siete y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a dos y 28 días para el resto). Determinación de pérdida por calcinación. Determinación de componentes.
CEM II.	Resistencias mecánicas (a las edades de siete y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a dos y 28 días para el resto). Determinación de la pérdida por calcinación, salvo para cementos portland con caliza. Determinación de componentes.
CEM III.	Resistencias mecánicas (a las edades de siete y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a dos y 28 días para el resto). Determinación de pérdida por calcinación.
CEM IV.	Resistencias mecánicas (a las edades de siete y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a dos y 28 días para el resto). Ensaya de puzolanicidad a las edades de ocho y/o 15 días. Determinación de componentes.
CEM V.	Resistencias mecánicas (a las edades de siete y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a dos y 28 días para el resto). Determinación de componentes (*)

(\*) La determinación de los componentes para el caso de los cementos CEM III y CEM V, será exclusivamente cualitativa, restringiéndose a comprobar que no se trata de un tipo de cemento diferente del que se ha solicitado.

##### *4.1.1.2 Cementos comunes con características adicionales.*

<b>Cementos resistentes a los sulfatos (UNE 80303-1:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
SR.	Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V).

<b>Cementos resistentes al agua de mar (UNE 80303-2:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
MR.	Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V).

<b>Cementos de bajo calor de hidratación (UNE-EN 197-1:2000/A1:2005)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
BC.	Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V). Determinación del calor de hidratación.

*4.1.1.3 Otros cementos diferentes de los comunes.*

<b>Cementos para usos especiales (UNE 80307:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS ESP.	Resistencias mecánicas (a las edades de 28 y 90 días). Determinación de componentes.

<b>Cementos de aluminato de calcio (UNE 14647/2006)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS CAC/R.	Resistencias mecánicas (a las edades de 28 y 90 días). Determinación de componentes.

<b>Cementos blancos (UNE 80305:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS BL.	Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V). Blancura.

<b>Cementos blancos (UNE 80305:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA.	No precisan la realización de ensayos de identificación.

*4.1.2 Ensayos de control.*

*4.1.2.1 Cementos comunes.*

<b>Cementos comunes (UNE-EN 197-1:2000)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEM I.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.
CEM II.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.
CEM III.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.
CEM IV.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.
CEM V.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.

*4.1.2.2 Cementos comunes con características adicionales..*

<b>Cementos resistentes a los sulfatos (UNE 80303-1:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
SR.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.

<b>Cementos resistentes al agua de mar (UNE 80303-2:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
MR.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.

<b>Cementos de bajo calor de hidratación (UNE-EN 197-1:2000/A1:2005)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
BC.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.

*4.1.2.3. Otros cementos diferentes de los comunes.*

<b>Cementos para usos especiales (UNE 80307:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS ESP.	Estabilidad de volumen. Tiempos de fraguado. Contenido de sulfatos. Contenido de cloruros.

<b>Cementos de aluminato de calcio (UNE 14647:2006)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS CAC/R.	Tiempos de fraguado. Determinación de sulfatos. Determinación de cloruros. Determinación de álcalis. Determinación del óxido de aluminio. Determinación de sulfuros.

<b>Cementos blancos (UNE 80305:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS BL.	Los exigidos como ensayos de control para los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V).

<b>Cementos blancos (UNE 80305:2001)</b>	<b>Ensayos aplicables</b>
CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA.	No precisan la realización de ensayos de control.

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; superficie específica Blaine, según UNE 80 122:91; humedad, según UNE 80 220:2000; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:2002.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.1 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

## HORMIGONES

### 1. DEFINICION

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

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

#### 2.1. CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

#### 2.1.1. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland .....	0,35
Hormigón con cemento resistente a los sulfatos .....	0,20
Hormigón con cemento supersulfatado .....	0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto,

en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

### **2.1.2. Consistencia**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
HM = 20	6 - 9	+ 1
HM/A/P > 20	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

### **2.1.3. Resistencia**

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso, recomendándose utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

en la que las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>. La resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> se limita en su utilización a hormigones en masa.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de probetas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 12350-1/2006, 12390-1/2001, 12390-3/2009. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

## **2.2. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA**

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 69.2. de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 , será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del usuario.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - . Cantidad y tipo de cemento.
  - . Tamaño máximo del árido.
  - . Resistencia característica a compresión.
  - . Consistencia.
  - . Relación agua-cemento.
  - . Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

### **3. CONTROL DE CALIDAD**

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

#### *3.1. ENSAYOS CARACTERISTICOS*

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

#### *3.2. ENSAYOS DE CONTROL*

##### **3.2.1. Consistencia**

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 12350-2/2006 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

### 3.2.2. Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 12350-1/2006 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 12350-1/2006, 12390-3/2003.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinan a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

## MORTEROS Y LECHADAS

### A) MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

#### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

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.

#### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

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 le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

#### 3. CONTROL DE RECEPCION

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 siete (7) 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.

## **B) MORTEROS Y LECHADAS EPOXI**

### **1. DEFINICION**

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

### **2. CARACTERISTICAS TECNICAS**

#### *2.1. ARIDOS*

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.

#### *2.2. RESINAS EPOXI*

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, 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.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo 207. Resinas epoxi, del Presente Pliego.

#### *2.3. TIPO DE FORMULACION*

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas 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.

#### *2.4. ALMACENAJE Y PREPARACION*

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.

#### *2.5. DOSIFICACION*

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.

#### *2.6. FABRICACION*

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.

### **3. CONTROL DE RECEPCION**

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 según ASTM C-109.

## ARENAS

### 1. DEFINICION

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

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

### 3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

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

Los resultados de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

## BARRAS CORRUGADAS PARA ANCLAJE

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denominan barras corrugadas para anclaje las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 presentan una tensión media de adherencia  $\tau_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $\tau_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
  - .  $\tau_{bm} \geq 6,88$
  - .  $\tau_{bu} \geq 11,22$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
  - .  $\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12$  diámetro
  - .  $\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19$  diámetro
- Diámetros superiores a 32 mm
  - .  $\tau_{bm} \geq 4,00$
  - .  $\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear es ferralla elaborada en taller industrial con acero de barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.

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

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

El acero en barras corrugadas B500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/94. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

### 3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy).
- Carga unitaria de rotura (fs).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 10002-1/2002. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 33 y 35 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y en la Norma UNE-36068/1994.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 87 y 89 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

## MALLAS ELECTROSOLDADAS

### 1. DEFINICION

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez, lisos o corrugados.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36.092 y lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

### 3. CONTROL DE RECEPCION

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

Además de lo comentado, la Dirección de Obra, basándose en la Norma UNE 36.092, determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características exigibles a este material.

## AGUAS

### 1. DEFINICION

#### *Agua para morteros y hormigones*

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

#### *Agua potable*

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

#### *Agua para morteros y hormigones*

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloro en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1000 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a tres gramos por litro (3 gr/l) equivalentes a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados o en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el Artículo 280 del PG-3/75.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 °C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

#### *Agua potable*

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para éste uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

### **3. CONTROL DE RECEPCION**

#### *Agua para morteros y hormigones*

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 83952:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 83957:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 83956:2008).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 933 10/2010).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de

verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y sus comentarios.

#### *Agua potable*

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

## GEOTEXTILES

### 1. DEFINICION

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje ( $\text{gr/m}^2$ ) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150  $\text{gr/m}^2$  ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros P85/D85  $\leq$  1-2 (siendo P85 el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D85 el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química

### 3. CONTROL DE RECEPCION

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

- . Resistencia a tracción (DIN 53.857)  $\geq$  400 N/5 cm.
- . Elongación a rotura (DIN 53.857)  $>$  30%.
- . Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857)  $>$  1.500 N/5 cm.
- . "Grab Test" (DIN 53.858).
- . Resistencia al desgarro (ASTM D1117)  $>$  400 N.
- . Permeabilidad al agua K  $>$  10-4.

DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

## ADITIVOS PARA HORMIGONES

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

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

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- \* Aditivos químicos.
- \* Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A - Aireantes.
- B - Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- C - Retardadores del fraguado.
- D - Aceleradores del fraguado.
- E - Otros aditivos químicos.

### 2. CARACTERISTICAS TECNICAS

#### 2.1. UTILIZACIÓN

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradicitorios correspondientes.

#### 2.2. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS ADITIVOS QUIMICOS

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 8.1 de la Instrucción de Hormigón Estrucutal EHE-08 y sus comentarios.

### ***2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS***

#### ***2.3.1. Aireantes***

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Unicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.

- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

### 2.3.2. *Plastificantes*

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- c) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

### 2.3.3. *Retardadores*

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### *2.3.4. Acelerantes*

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolable.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

### 2.3.5. Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

## 3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante

los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios.

## CANONES

### 1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como cánones la repercusión económica que se da sobre el metro cúbico de tierras como consecuencia de la utilización de terrenos ajenos a la obra, bien sea en el caso de préstamos de material como de vertido de material sobrante o desecharable de obra.

En función del origen de la repercusión económica, se distinguen dos tipos de cánones:

- Canon de Vertido. Se da cuando el Contratista dispone de terrenos alternativos a la obra para el vertido de material sobrante o desecharable, bajo su única responsabilidad, y realiza un gasto económico compensatorio a la propiedad de los mismos para proceder a su explotación.
- Canon de Préstamo. Se produce como consecuencia de la búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios por cuenta y cargo del Contratista así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación.

Las operaciones necesarias para el inicio y explotación de los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista quedarán bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

### 3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

## M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicioneen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Cuando se lleven a cabo talas de especies vegetales se diferenciará según el grado de dificultad en la tala en:

- Tala de dificultad alta: Cuando se trate de un vegetal leñoso (árbol), que alcance al menos los cinco metros de altura, que no se ramifique desde la base (posea un tronco principal) y se encuentre situado en taludes de elevada pendiente (2/3 o superiores) y/o zonas próximas a infraestructuras como carreteras o vías férreas existiendo el riesgo de caída de fragmentos de la tala. En estos casos, se deberá asegurar el tronco de los vegetales durante la tala mediante eslingas que eviten la caída.
- Tala de dificultad baja: Cuando se trate de la tala de un vegetal arbustivo (escasa altura y tronco menor de 0,20m y con ramificaciones) que esté situado en taludes de escasa pendiente o en zonas en las que no exista riesgo en caso de caída de fragmentos de la tala.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se proyecta el desbroce de toda la explanación salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

## 5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente. El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

## M3. DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Estas operaciones de demolición se extenderán a los edificios comprendidos dentro de los límites de alcance del proyecto o que la Dirección de Obra señale.

Se entenderá, incluida en esta unidad, su estructura a todos los efectos, cerramientos de fachada y distribución interior, así como su cimentación tanto en zapatas aisladas, como corridas o losas de reparto. De igual modo están incluidas todas las operaciones necesarias de localización, señalización, desconexión y restitución de los servicios de agua, saneamiento, electricidad o telefónica a los que estuviese conectado.

Queda incluida también la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en los vertederos de proyecto.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear algunos de los materiales del derribo en obra, se consideran incluidas las labores de:

- Perforación y troceo hasta la granulometría que sea necesaria para obtener bien un pedraplén, o bien un suelo adecuado dependiendo del origen de los mismos.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Así mismo, queda incluida la redacción del correspondiente proyecto de demolición.

### 2. CONDICIONES TÉCNICAS

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

En especial, deberán adoptarse de forma general las siguientes precauciones:

Todo el perímetro de los edificios a demoler deberá permanecer vallado, con valla de al menos 2,00 metros de altura, totalmente ciega, con elementos verticales cada 2,50 m, debiendo disponer de los sobreanchos necesarios para la circulación de la maquinaria, no pudiendo ser esta distancia nunca menor que 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a distancias no mayores de diez metros y en las esquinas. Esta operación de vallado incluye su replanteo previo, el levante del cierre perfectamente arriostrado y apuntalado, la realización de las puertas de paso necesarios. Tanto para el personal como para los caminos y una vez efectuado el derribo, la eliminación del citado vallado.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles y farolas.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista empleará los medios auxiliares y métodos de trabajo más idóneos para conseguir la demolición de la estructura, y deberá tomar a su cargo las medidas necesarias para garantizar en todo momento la seguridad y estabilidad de las estructuras colindantes, si las hubiera, así como para evitar daños a las propiedades.

Será decisión última de la Dirección de Obra el grado de demolición y destino de aquellas partes de la cimentación que queden a cota inferior a 2,00 metros por debajo de la explanación de tierras de la nueva calzada. En todo caso en esta unidad está comprendida la demolición de toda la estructura.

Salvo aprobación expresa de la Dirección de la obra, por entender inviable la realización de la demolición correspondiente por medios mecánicos, queda prohibido el uso de explosivos en las demoliciones incluidas en este artículo.

El derribo se realizará elemento a elemento. El proceso de ejecución será el inverso al de construcción. El orden de demolición se efectuará, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Todo elemento susceptible de desprendimiento o derrumbamiento, será apeado de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su derribo, para que una vez picado el hormigón en las zonas de empotramiento y cortadas las armaduras, se proceda a su extracción mediante izado con grúa.

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

#### **4. MEDICION Y ABONO**

La demolición de edificio se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) demolidos, medidas a partir de la superficie de proyección vertical de cada planta, forjado o solera, sobre plano horizontal. A tal efecto, la cubierta y la solera son susceptibles de ser medidas.

Deberán entenderse como comprendidas en esta unidad: la demolición, cualquiera que sea el procedimiento utilizado, el desescombro, la carga y transporte de los productos a escombrera legalizada y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, tales como el apuntalamiento de la estructura, establecimiento de andamiajes, viseras y demás medidas de seguridad. Asimismo, se repercute en al precio de esta unidad el coste del cerramiento perimetral mientras duren las actividades de demolición.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

## M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Demoras ocasionadas por la necesidad de gunitado y bulonado de los taludes durante el avance longitudinal de la excavación.

Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

- Caballeros de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sean ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno

previo a la apertura siguiente.

- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso, será siempre superior a 2 m.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

## 2. MATERIALES

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).
- Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.
- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:
  - La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

<b>TENSION DE LINEA (V)</b>	<b>DISTANCIA (m.)</b>
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las

indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

<b>POTENCIA EMISORA</b>	<b>DISTANCIA (m.)</b>
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

<b>POTENCIA (w)</b>	<b>DISTANCIA (m.)</b>
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.
- Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.
- Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.
- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.
- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.

- Estará prohibido el uso de "zapateras".
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).
- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.
- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.
- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra,

frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.
- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud específico.
- Control topográfico.
- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
- Aumentar la longitud de retacado.
- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.
- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos

fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.

- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.
- Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.
- De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber llenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio

del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Se describen a continuación los distintos tajos de excavación existentes y los sistemas de excavación previstos y que han servido de base para la ponderación y justificación del precio de la unidad. Dicha descripción se realiza a título informativo y orientativo, a excepción de las PRESCRIPCIONES en el uso de explosivos o de las precauciones que como mínimo se prevén adoptar, siendo el sistema de ejecución real de cada tajo el que, en último término, determine el Director de las Obras en base a la realidad del terreno y a las presentes prescripciones para la ejecución y abono de dicha medida.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.

Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

## 5. MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiendo que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que habiéndose llenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a llenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N° 1, diferenciándose si es excavación en la propia o es en préstamos. Si entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo es de otra obra, aún teniendo la característica mínima de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) el precios a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

## **M3. RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION**

### **1. DEFINICION Y ALCANCE**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes. Quedan específicamente excluidas de esta unidad los rellenos de falsos túneles y bataches de saneo y cajeo para el apoyo de terraplenes, que se consideran incluidas en la unidad: M3. Relleno en terraplén con material procedente de la excavación.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 321.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **2. MATERIALES**

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.1 del PG-3 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 18 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

### **3. EJECUCION DE LAS OBRAS**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

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

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

## 4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

### 4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- a) En el lugar de procedencia.

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

Ensayos

- . Por cada 500 m<sup>3</sup> de material:
  - 1 Próctor normal
  - 1 Granulométrico
  - 1 Determinación de límites de Atterberg
- . Por cada 1.000 m<sup>3</sup> de material:
  - 1 CBR de laboratorio
  - 1 Determinación de materia orgánica

- b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción – compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

#### 4.2. CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

#### 4.3. CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m<sup>2</sup> de tongada.

Si la fracción diaria es superior a 500 m<sup>2</sup> y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

### 5. MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

## CARRIL PERFORADO

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como carril perforado el realizado mediante una perforación del terreno de diámetro no superior a 300 mm, en la que se introduce un carril RN 45, o bien UIC 54, inyectando posteriormente el conjunto con una lechada de cemento.

Su utilización está indicada en las estructuras de contención “in situ” para crear taludes escarpados o reforzar taludes potencialmente inestables, o en su caso para muros de contención.

En esta unidad de obra se consideran incluidos:

- El replanteo.
- Las pistas y excavaciones auxiliares que sea necesario ejecutar para facilitar el acceso, ubicación y comienzo de las labores de la maquinaria de perforación, inyección y cuantas sean necesarias para la ejecución de las obras.
- Así mismo quedan incluidas las labores y suministro del material para conformar y retirar los andamiajes, castilletes y plataformas auxiliares que se precisen disponer para realizar alguna de las operaciones incluidas en esta unidad.
- La perforación, ya sea vertical, horizontal o con la inclinación determinada en proyecto con un empotramiento mínimo en roca a señalarse más adelante en función de su uso, con el sostenimiento de sus paredes, si así lo requiriera, así como la retirada de los productos sobrantes al vertedero.
- La inyección con lechada de cemento en todo el conjunto.

### 2. MATERIALES

Se utilizarán carriles de 45 kg/m y 54 kg/m. adecuados para la perforación.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, los carriles se perforarán con diámetros no superiores a 300 mm.

El cemento, agua y arena cumplirán lo especificado en sus correspondientes artículos, 202, 280 y 217.

La lechada de cemento tendrá una composición por unidad de amasado de 100 l de agua, 200 kg de cemento y 100 kg de arena, si bien en función de los ensayos, pruebas y características granulométricas de la arena podrá variar la dotación de ésta, pudiendo la dirección de obra reducirla hasta cero.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### 3.1. Replanteo

El replanteo se realizará mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada carril.

Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.

#### 3.2. Perforación

La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca. El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.

### 3.3. Inyección

Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que llenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el carril.

Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección hasta que la Dirección de Obra estime oportuno, de manera que se haya garantizado el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos. El criterio que seguirá la Dirección de Obra será la continuidad del flujo de mortero con características organolépticas que garanticen un mortero limpio.

## 4. CONTROL DE CALIDAD

### 4.1 LECHADA DE CEMENTO

Antes de iniciar la fabricación de la inyección se deberán efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes.

Paralelamente se deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima de la inyección susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	MEDIA (kg/cm <sup>2</sup> )	VALOR MINIMO (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>1 d</b>	90	80
<b>3 d</b>	130	110
<b>7 d</b>	200	180
<b>28 d</b>	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 h. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro. Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación.

## 5. MEDICION Y ABONO

Los carriles se medirán por metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada, medida entre la embocadura del taladro y el fondo del mismo.

El abono se realizará, según los diámetros especificados y según sus cargas nominales de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro de este precio se considera incluido, el replanteo, la perforación y limpieza del taladro, la ejecución de la inyección con lechada de cemento y todos los elementos auxiliares, maquinaria y trabajo utilizados en su correcta ejecución. La longitud de carril por encima de la embocadura de la perforación se considerará carril instalado en obra y se abonará según el precio correspondiente del cuadro de precios nº1.

## M2 REJILLAS TIPO TRAMEX PARA CUNETAS

### 1. DEFINICION

Un trámex es una superficie estable creada a partir de pletinas, colocadas paralelamente y perpendicularmente en posición vertical. Es decir, un entramado formado por la unión de las pletinas creando una superficie homogénea, lisa y estable.

### 2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el caso de montaje de trámex en huecos se deberá realizar de manera que la superficie superior del trámex quede totalmente enrasada con la superficie contigua, de tal manera que no quede ningún resalte entre ambas superficies.

En el resto de montajes, el trámex formará parte de una estructura, la cual se deberá ejecutar siguiendo los planos e instrucciones de diseño y montaje de la estructura previamente establecidas.

### 3. TOLERANCIAS

Longitud  $\pm 1$  mm.

Anchura  $\pm 1$  mm.

Espesor  $\pm 2$  mm.

Alabeo  $< 10$  mm/m.

Coeficiente seguridad carga dinámica: 2 respecto carga estática.

Deflexión:  $< 6$  mm o extensión libre dividida por 200.

La tolerancia máxima del saliente entre las pletinas transversales separadoras y las pletinas portantes o el marco perimetral es menor a 1,5 mm.

### 4. MEDICION Y ABONO

Las unidades se abonarán por unidad ejecutada según el cuadro de precios nº1 entendiéndose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta instalación.

Además, en el precio estará incluido el suministro, montaje, pruebas y demás materiales necesarios, como perfilería, tornillería, y arandelas en AISI 316L para su completo montaje.

## M LIMPIEZA DE CUNETAS DE HORMIGÓN

### 1. DEFINICION

Consiste en el vaciado y la limpieza de las cunetas y cauces de desagüe para su correcto funcionamiento.

### 2. PROCESO DE EJECUCIÓN

En el metro lineal de limpieza, estarán incluidas las operaciones necesarias para con medios manuales, retirar todo tipo de concreciones que se encuentren en la cuneta, así como la retirada de vegetación y escombros en una franja de una anchura de 30 cms. en las márgenes de la cuneta. Los productos resultantes deberán ser retirados y transportados a vertedero y el pavimento totalmente limpio de tierras o barro, no permitiéndose los depósitos de tierras junto a la cuneta durante más de 24 horas.

### 3. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente. El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## M. DREN SUBHORIZONTAL

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se designa como dren californiano o dren subhorizontal 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.

Los drenes californianos se realizarán según lo indicado en los Planos, donde se fija la separación, profundidad e inclinación de los drenes en función de las condiciones existentes en cada caso.

Esta unidad comprende:

- Suministro, nivelación y colocación del tuvo ranurado de PVC, y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

### 2. MATERIALES

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo 129 del presente Pliego. Estarán compuestos por un tubo dren de PVC ranurado, y estará compuesto por:

- Recubrimiento de geotextil tipo 4
- Malla plástica de protección de polietileno, para proteger el geotextil durante la introducción en la perforación.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los drenes se disponen con una pequeña inclinación, de al menos el 3% sobre la horizontal, normalmente entre 5-10°, para evacuar el agua por gravedad, debiéndose introducir, al menos, en 2-3 m en la zona de acumulación de agua.

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 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, entre 2 y 3 m. 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 tipo 4. Los solapes mínimos en sentido longitudinal serán 20 cm y en sentido circunferencial 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 1 metro más de la zona ranurada.

Al colocar el tubo, este 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 un mortero de 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.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

Los tubos deben cumplir con las especificaciones de las normas UNE 53.994 y UNE-EN ISO 1452-1:2010.

#### **5. MEDICION Y ABONO**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo drenante, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios N° 1.

## M. MEDIA CAÑA DE PVC

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo H-15.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

### 2. MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

Los tubos a emplear en trasdós de obra de fábrica serán drenantes de P.V.C. y cumplirán lo establecido en este Pliego en su Artículo 129.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 420.3.2. del PG-3.

### 4. CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de las Obras.

### 5. MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N° 1, en función del diámetro exterior mínimo.

## M2 PROYECCION EN SECO DE CHORRO DE ARENA A PRESIÓN

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Preparación de paramento de hormigón mediante proyección en seco de material abrasivo formado por partículas de silicato de aluminio, eliminando contaminantes, capa de mortero de cemento y partículas sueltas del soporte, para proceder posteriormente a la aplicación de un revestimiento (no incluido en el precio). Incluso p/p de transporte, montaje y desmontaje de equipo, limpieza y recogida del polvo, del material proyectado y de los restos generados, acopio, retirada y carga sobre camión o contenedor.

### 2. MATERIALES

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de silicato de aluminio, muy abrasivas.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

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

- Preparación de la superficie a limpiar
- Protección del resto de la superficie
- Ejecución de las operaciones propias de la limpieza
- Repasso y limpieza final

### 4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista cuidará de corregir la posición de las baldosas que pudieran hundirse o levantarse.

Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm) y no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

El Director de obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

## 5. MEDICION Y ABONO

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad, incluyendo un picado de la capa subyacente de hasta quince centímetros (15 cm) y un recargo para nivelación de mortero, de hormigón de hasta diez centímetros (10 cm). A partir de estas magnitudes, los sobreexcesos sobre estos últimos límites se abonarán como metro cúbico ( $m^3$ ) de excavación en todo tipo de terreno y como metro cúbico ( $m^3$ ) de HM-20 en hormigón de limpieza respectivamente.

Los embaldosados se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno, en función del tipo de embaldosado y del tamaño de las piezas que lo componen.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios Nº 1, para contabilizar su abono, variando éstos en función del material, a saber, baldosas hidráulicas con espesor menor o igual a 4 cm y vibroprensadas para espesores mayores de 4 cm; y de acuerdo con el tamaño unitario de la pieza mayor presente en la composición del diseño del embaldosado, resultando el precio independiente del tipo de cama de asiento, dibujo, textura y composición del pavimento.

## M2 MALLA ELECTROSOLDADA PARA SOSTENIMIENTO DE TÚNELES

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

### 2. MATERIALES

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 241 del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B-400 S ó B 500 S, según se indique en los planos.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE-08.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 66 y 67 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

#### **5. MEDICION Y ABONO**

Las se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ), colocados en obra, deducidos de los planos.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las mallas se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1.

## M3. OBRAS DE HORMIGON

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieran una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

### 2. MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (N/mm <sup>2</sup> )	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	20	40
Relleno	20	40
Cimentaciones	20, 25	25, 40
Pilas	25, 30	25, 40
Muros y estribos	25, 30	25, 40
Losas y tableros	25, 30, 35	25, 40
Tableros pretensados	30, 35, 40	25, 40
Falso túnel	20, 25, 30	25, 40
Marcos	20, 25, 30	25, 40
Muros de gravedad	20	40
Canalizaciones	20	40
Bajantes	20	40
Arquetas	25	40
Cunetas	20	40
Impreso	20	20

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado energético durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base

de aireantes.

### 3.1.1 Hormigón con fibras

Los hormigones reforzados con fibras se refieren a aquellos hormigones que incluyen en su composición fibras cortas, discretas y aleatoriamente distribuidas en su masa (Anejo 14 de la EHE-08).

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

Consistencia

Tamaño máximo del árido

Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón

Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades

Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para los hormigones designados por dosificación

La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se ha de realizar de acuerdo con el formato: T-R/f-R1-R3/C/TM-TF/A

T: Indicativo que será HMF para el hormigón con fibras en masa, HAF para el hormigón con fibras armado y HPF para el hormigón con fibras pretensado

R: Resistencia característica a compresión especificada, en N/mm<sup>2</sup>

HMF = 20,25,30,35,40

HAF - HPF = 25,30,35,40,45,50,55,60,70,80,90,100

f: Indicativo del tipo de fibras, A(acero), P(poliméricas) y V(vidrio)

R1, R3 : Resistencia característica residual a flexotracción fR,1,k y fR,3,k, en N/mm<sup>2</sup>

C: Letra indicativa del tipo de consistencia: L Líquida, F fluida

TM: Tamaño máximo del árido en mm.

TF: Longitud máxima de la fibra en mm.

A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

Cuando las fibras no tengan función estructural, R1 y R3 se sustituirán por:

CR, para fibras con control de retracción

RF, para fibras que mejoran la resistencia al fuego del hormigón

O, en el resto de casos

La designación por dosificación se ha de realizar de acuerdo con el formato: T-D--G/f/C/TM/A

G: contenido en fibras en kg/m<sup>3</sup>

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)

Con anterioridad al inicio del hormigonado, el suministrador propondrá una dosificación de obra, y realizará los ensayos previos de acuerdo con el anexo 22 de la EHE-08, los resultados de los cuales deberá validar la DF

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%

Tolerancias:

Consistencia fluida:  $\pm 2$  cm

Consistencia líquida:  $\pm 2$  cm

Contenido en fibras

Peso:  $\pm 3$  %

Homogeneidad de la mezcla (UNE 83512-1 y UNE 83512-2):

Contenido en fibras:  $\leq 10\%$

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la norma EHE-08

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido

Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE\_EN 450.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Las fibras se incorporarán a la amasada de hormigón conjuntamente con los áridos, preferentemente después del árido grueso

Tipos de fibras:

Estructurales: fibras de acero, macro fibras poliméricas y fibras de vidrio

No Estructurales: micro fibras poliméricas y fibras de vidrio

Las características de las fibras serán las recogidas en el anexo 14, capítulo VI de la EHE-08

Tipo de cemento:

Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)

Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)

Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)

Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)

Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

Hormigones en masa (HM):

2.300 kg/m<sup>3</sup> si fck <= 50 N/mm<sup>2</sup>

2.400 kg/m<sup>3</sup> si fck > 50 N/mm<sup>2</sup>

Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m<sup>3</sup>

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m<sup>3</sup>

Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m<sup>3</sup>

Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m<sup>3</sup>

En todas las obras: <= 500 kg/m<sup>3</sup>

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

Hormigón en masa: <= 0,65

Hormigón armado: <= 0,65

Hormigón pretensado: <= 0,60

Clases de exposición:

IIIb, IIIc, IV y F: Será necesaria la justificación mediante pruebas experimentales si se utilizan fibras de acero al carbono sin ninguna protección frente a la corrosión

Qa,Qb y Qc-: Será necesaria la justificación de la no reactividad de los agentes químicos con las fibras de acero y sintéticas.

El contenido en fibras de acero con función estructural en un hormigón será  $\geq 20 \text{ kg/m}^3$   
El contenido en fibras en un hormigón será  $\leq 1,5\%$  en volumen de hormigón

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

El hormigón con fibras tendrá un asiento en el cono de Abrams  $\geq 9 \text{ cm}$ .

Consistencia fluida: 10-15 cm

Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superplastificante

El aumento de la consistencia debido al uso de fibras se compensará con la incorporación de aditivos reductores de agua, sin modificar la dosificación de agua prevista.

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso de cemento

Armando:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

En masa con armadura de fisuración:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

Con fibras metálicas:  $\leq 0,4\%$  peso del cemento

Homogeneidad de la mezcla (UNE 83512-1 y UNE 83512-2):

Contenido en fibras:  $\leq 10\%$

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### 3.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

##### 3.1.1 Fabricación y Transporte

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 "Elaboración y puesta en obra del hormigón" de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas	150 m
Transportador neumático	50 m
Bomba	500 m
Cintas transportadoras	200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.1 del PG-3.

### **3.1.2 Preparación del tajo**

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujetaciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

### **3.1.3 Dosificación y fabricación del hormigonado**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

### **3.1.4 Puesta en obra del hormigón**

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.3 del PG-3.

### **3.1.5 Compactación del hormigón**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminan los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados,

especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluja la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigonee por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.4 del PG-3.

### **3.1.6 Juntas de hormigonado**

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda

suciedad o árido que haya quedado suelto se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.6.6 del PG-3.

### **3.1.7 Curado del hormigón**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el

caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.7 del PG-3.

### **3.1.8 Acabado de hormigón**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.8 del PG-3.

### **3.1.9 Observaciones generales respecto a la ejecución**

Será de aplicación lo indicado en el artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

### **3.1.10 Utilización de aditivos**

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

## *3.2 HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO*

### **3.2.1 Hormigonado en tiempo lluvioso**

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comerzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

### **3.2.2 Hormigonado en tiempo frío**

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

Se seguirán las directrices de Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, en el artículo 71 y en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

### **3.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso**

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

Se seguirán las directrices de Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, en el artículo 71 y en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

### 3.3 HORMIGON DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

### 3.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	$\pm 1/1000$ de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	$\pm 1/1000$ de la dimensión

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

#### 3.4.1 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), y HM-30, 35 o HA-25, 30 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

### **3.4.2 Hormigón armado en muros**

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

### **3.4.3 Hormigón armado en pilas y capiteles**

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

### **3.4.4 Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas**

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35, 40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peralte y pendientes longitudinales.

### **3.4.5 Hormigón pretensado en losas**

Se utilizarán hormigones HP-25, 30, 35, 40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

## **3.5 HORMIGONES IMPRESOS**

Se utilizarán los hormigones empleados en la edificación, por lo que deberán de cumplir las especificaciones recomendadas por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Será un hormigón HM-20, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no deberá ser superior a 0,55.

No deberá añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EHE-08 86.5.2.1) será preferentemente Blanda y los valores límites de los asientos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, deberá estar comprendido entre 6 y 9.

Se recomienda el no uso de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas en este tipo de pavimentos, en caso de utilizarse se deberá realizar su incorporación deberá realizarse inmediatamente antes del vertido del hormigón.

Se recomienda que el tamaño máximo de los áridos no sea superior a 20 mm.

Previamente a la ejecución de las obras, se preparará el terreno, se compactará al 100% Proctor Normal, se saneará y preparará la base en caso de recrecidos, se calculará y dimensionará según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Para la ejecución de las obras se realizarán las operaciones siguientes:

- Colocación y extendido del hormigón según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- Suministro y aplicación manual del producto endurecedor.
- Suministro y aplicación manual del producto polvo liberador/ desencofrante.
- Impresión del hormigón con el molde elegido mientras éste esté en fraguado plástico.
- Formación de juntas de dilatación y cortes de juntas de retracción. Se ejecutará según lo dispuesto en el Artículo 550 del PG3.

Una vez endurecido el hormigón y después de un mínimo de siete días después de haber realizado la impresión, se procede a la limpieza del componente polvo liberador desencofrante con agua a presión en todas las superficies. Este componente deberá estar exento de contaminantes.

Una vez seca la superficie se aplicará la resina de acabado mediante un pulverizador a mano formando una película fina y homogénea.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 92 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el artículo 101 de la citada Instrucción.

#### **5. MEDICION Y ABONO**

##### **5.1 CONDICIONES GENERALES**

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

## 5.2 HORMIGON DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

## 5.3 HORMIGON DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

## 5.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

## 5.5 HORMIGÓN IMPRESO

El hormigón impreso se abonará por m<sup>2</sup> de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

En caso de que se trate de canefas perimetrales, éstas se abonarán por ml. Realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

## 5.6 SUPLEMENTOS

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios N° 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios N° 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

## M INYECCIÓN DE FISURA CON RESINA

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Preparación de paramento de hormigón mediante proyección en seco de material abrasivo formado por partículas de silicato de aluminio, eliminando contaminantes, capa de mortero de cemento y partículas sueltas del soporte (No incluido en el precio), para proceder posteriormente a la aplicación de un revestimiento. Incluso p/p de transporte, montaje y desmontaje de equipo, limpieza y recogida del polvo.

### 2. MATERIALES

Resina Epoxi.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

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

- Preparación de la superficie a limpiar
- Protección del resto de la superficie
- Ejecución de las operaciones propias de la limpieza
- Inyección de las fisuras con resina

### 4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista se comprobará que no sale agua por las fisuras.

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

El Director de obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

## 5. MEDICION Y ABONO

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad, incluyendo los inyectores y su colocación, la resina y las labores para su correcto acabado

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios N° 1, para contabilizar su abono.

## M. MICROPILOTE

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

El presente artículo define las prescripciones que regirán la puesta en obra de los micropilotes proyectados.

Micropilote de hasta 15 m de longitud y 177,8 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con 88,9 mm de diámetro exterior y 6,5 mm de espesor, y lechada de cemento vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación, y carga manual a camión o contenedor de los restos de material de relleno y otros desperdicios producidos durante los trabajos.

### 2. MATERIALES

Acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm<sup>2</sup> y carga de rotura 690 N/mm<sup>2</sup>.

Cemento Portland CEM I 42,5 N CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, en sacos, según UNE-EN 197-1.

Ejecución, control y documentación:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- UNE-EN 14199. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### •FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Limpieza y retirada de sobrantes. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### •CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

#### •CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la cabeza del micropilote frente a acciones mecánicas no previstas.

### 4. CONTROL DE CALIDAD

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

#### •DEL SOPORTE.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: corte estratigráfico, cota del nivel freático, grado de agresividad del terreno y

características mecánicas del terreno, así como la determinación de la profundidad estimada para la cimentación. Antes de desplazar a la obra la máquina de pilotar y las auxiliares, se comprobará que caben en el lugar de trabajo y pueden moverse sin estorbos, de forma que se garantice la situación de cada micropilote en el sitio correcto, según el orden de ejecución de los micropilotes. Se comprobará que el acceso a la obra es el adecuado y se dispone de la correspondiente plataforma de trabajo. Antes de proceder a los trabajos de perforación, todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo serán desviadas y también serán eliminados o modificados todos los elementos enterrados que interfieran directamente con los trabajos o que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución del micropilote. Se comprobará que se ha desmontado y retirado cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos.

#### •DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante la inyección de lechada o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el trabajo sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### 5. MEDICION Y ABONO

Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del micropilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de lechada de cemento consumida sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del micropilote.

## M. PROTECCIÓN CATENARIA

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de silicona para proteger la catenaria de posibles desprendimientos o impactos durante la ejecución de la obra:

### 2. MATERIALES

Perfiles tubulares de silicona

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Suministro del tubo.

Colocación del tubo.

### 4. CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

Deberá cumplir

E.T.03.316.001

E.T.03.364.002

E.T.03.364.004

E.T.03.300.101

E.T.03.300.103

### 5. MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del diámetro exterior mínimo.

## M. PROTECCIÓN PLATAFORMA

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Consisten en la colocación de un geotextil para proteger la plataforma, balasto y vías de posibles desprendimientos o impactos durante la ejecución de la obra:

### 2. MATERIALES

Geotextil

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Suministro del geotextil.

Colocación del geotextil.

### 4. CONTROL DE CALIDAD

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

- . Resistencia a tracción (DIN 53.857)  $\geq 400 \text{ N/5 cm}$ .
- . Elongación a rotura (DIN 53.857)  $> 30\%$ .
- . Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857)  $> 1.500 \text{ N/5 cm}$ .
- . "Grab Test" (DIN 53.858).
- . Resistencia al desgarro (ASTM D1117)  $> 400 \text{ N}$ .
- . Permeabilidad al agua K  $> 10^{-4}$ .

DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

### 5. MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros ( $\text{m}^2$ ) realmente utilizados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del diámetro exterior mínimo.

## M2 ENCOFRADO

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

#### 1.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

#### 1.1.1. Acabado clase E-1 (HORMIGÓN OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado. La superficie estará exenta de huecos, coqueras y otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

#### 1.1.2. Acabado clase E-2 (HORMIGÓN VISTO)

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablones de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenas en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

#### 1.2. ALCANCE

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.

- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

## **2. MATERIALES**

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

## **3. EJECUCION DE LAS OBRAS**

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, 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 ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encoren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán

imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenas en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenas y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se llenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C = 8 horas a 20°C = 15 horas a 10°C = 24 horas a 5°C.
- 8 horas a 15°C = 6 horas a 20°C = 12 horas a 10°C = 18 horas a 5°C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del presente Pliego.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

## 5. MEDICION Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán las siguientes unidades de encofrados:

- Encofrados de pilas y sus capiteles. A estos efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. No se incluye en este apartado la cimentación de las pilas.
- Encofrado recto con acabado visto (tipo E-2) de cualquier otra estructura.
- Encofrado recto con acabado no visto (tipo E-1) de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado visto (tipo E-2) de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado no visto (tipo E-1) de cualquier otra estructura.
- Encofrado para hormigón visto en tableros de puente hormigonado in situ (ya sean pretensados o no). No tendrán consideración de tales, aquellos que dispongan de elementos estructurales prefabricados, de forma que el encofrado para el hormigón de sus voladizos, intervistas, losas, etc., se considerará encofrado visto recto etc. De igual forma todos los encofrados inferiores de los tableros prefabricados no se considerarán encofrados ocultos, sin tratamiento específico por tratarse de un tablero. En esta unidad quedan descartados los pórticos y marcos, sea cual fueran sus dimensiones y estado de cargas.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

No se considerará cimbra con derecho a abono mientras no se sumen las características contenidas en el Artículo 681.

El encofrado en falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervistas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puentes y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apoyar dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenas y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

## UD. SEÑALIZACION VERTICAL

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

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

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustentación y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El desmontaje de las señales verticales.
- Todas las operaciones de desmontaje y colocación de señales

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año). Asimismo deberá figurar el logotipo de la Diputación Foral de Bizkaia.

## 2. TIPOS

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

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

## 3. MATERIALES

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el Artículo 189 del presente Pliego.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, las señales normalizadas serán de acero y las placas o carteles tipo europeo serán de aluminio.

### 3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

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

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

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Proyecto o en su defecto el Director de Obra podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

### 3.2 SOPORTES Y ANCLAJES

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

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

### 3.3 SUSTRATO

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

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

Salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

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

### 3.4. MATERIAL RETRORREFLECTANTE

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

El Proyecto fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

### 3.5. ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y R2).

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

### 3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA CLASE DE RETRORREFLEXIÓN

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.

RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

RA3-ZC: Zonas urbanas.

## 4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique lo contrario:

- |  |            |
|--|------------|
| – Presión de viento:                     | Clase WL2  |
| – Presión debida a la nieve:             | Clase DSL0 |
| – Cargas puntuales:                      | Clase PL0  |
| – Deformación temporal máxima a flexión: | Clase TDB4 |
| – Deformación temporal máxima a torsión: | Clase TDT0 |

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique lo contrario.

El Proyecto o en su defecto el Director de Obra fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

**TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
<b>RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES</b>	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
<b>CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD</b>	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN $R_A$	4.1.1.4; 4.2
<b>DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)</b>	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

## 5. EJECUCION

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, estará de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

### 5.1. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Proyecto establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

## 5.2 REPLANTEO

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

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

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón HA-25 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

## 6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

## 7. CONTROL DE CALIDAD

### 7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

## 7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

### 7.2.1. Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Fecha de suministro.

Identificación de la fábrica que ha producido el material.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

Símbolo del marcado CE.

Número de identificación del organismo de certificación.

Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.

Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.

Referencia a la norma europea.

Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectorante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 3 y 4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

#### 7.2.2. Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

**TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (\*)**

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(\*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados ( $n_1$ ), de acuerdo con el siguiente criterio:  $n = (n_1/6)/2$  aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

#### 7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

#### 7.3. CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retroreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).

Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

#### 7.4. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

#### 7.4.1. Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 7.4.2. Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

##### 7.4.2.1 Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles Instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

##### 7.4.2.2 Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retroreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## 8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

## 8.1. MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

**TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (\*)**

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(\*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

## 8.2. UNIDAD TERMINADA

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Director de las obras deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 7.2.3.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante

su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

## 9. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

## 10. MEDICION Y ABONO

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

No se considerará de abono independiente el montaje y desmontaje de señalización vertical de obra cuantas veces sea necesario durante la duración de la obra.

## NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.

UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo

UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.

UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.

UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

## UD. PUNTO LIMPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Este artículo comprende las unidades “Creación de un Punto Limpio para el almacenamiento de residuos peligrosos”.

El objeto del Punto Limpio es adecuar una zona para el acopio durante menos de 6 meses de residuos peligrosos generados en la obra, estableciendo una base estructural para la gestión establecida por la legislación y el estudio de impacto ambiental de los residuos peligrosos en la obra.

Se trata de un emplazamiento aislado de las aguas de lluvia y las aguas de escorrentía, y con capacidad de contención de forma que cualquier vertido que se produzca en su interior pueda ser recogido con seguridad para el medioambiente, sin que se transmita al suelo o a las aguas.

### 2. MATERIALES

El punto limpio estará constituido por un cubeto de hormigón de dimensiones interiores (2.5 –3) x (5 – 6) m con un murete perimetral completo de 40 cm, accesible por la zona de entrada mediante una rampa exterior y otra interior.

El suelo del cubeto estará sobre la cota del terreno, de forma que si hubiese filtraciones hacia el exterior serían fácilmente visibles a través de la pared exterior del cubeto, y previniendo también la entrada de agua en caso de inundación.

El cubeto estará protegido de la intemperie al menos por una tejavana sostenida por cuatro tubos de acero galvanizado de 3.5 - 4 m de altura, anclados 50 cm en el terreno, desmontables , y sobre el que se establecerá una malla metálica o plástica rígida. La puerta deberá ser de al menos 1.5 m de anchura, y tendrá que poder cerrarse con candado en caso de necesidad.

El punto limpio tendrá al menos en dos de sus lados más visibles un cartel de material plástico de 70 x 80 cm, rígido, resistente a la intemperie en el que se explique con tipografía de gran tamaño y gran contraste, claridad y sencillez su utilización, indicando qué tipo de residuos deberán echarse en cada uno de los depósitos, y qué residuos no deberán echarse en estos contenedores.

En el interior del punto limpio deberá haber de forma continua al menos los siguientes materiales.

- Un contenedor o caja para contener y proteger la integridad de bombillas fluorescentes,
- Una plataforma de madera para colocar baterías agotadas; en la valla metálica sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “BATERÍAS AGOTADAS”).
- Un contenedor para aerosoles; en la valla sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “RESIDUOS DE AEROSOLES”).
- Un contenedor para tierras contaminadas; en la valla sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “ABSORBENTES Y TIERRAS CONTAMINADAS”).

- Un contenedor para filtros de aceite agotados; en la valla sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “FILTROS DE ACEITE AGOTADOS”).
- Un contenedor aceite agotado; en la valla sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “ACEITE AGOTADO”).
- Un contenedor para residuos de envases contaminados; en la valla sobre esta plataforma deberá colocarse un cartel plástico de 25 x 40 cm que indique su uso (p.e.: “RESIDUOS DE ENVASES CONTAMINADOS”).
- Un depósito con arena absorbente para la limpieza de cualquier derrame líquido que pudiera producirse,

Una pala que permita recoger el absorbente utilizado,



Ilustración 1. Ejemplo de Punto Limpio (fuente: Impacto Ambiental De Las Líneas De Alta Velocidad. Rubén Segura 2002).

En caso de necesidad, a justificar por el equipo adscrito a la Dirección Ambiental de Obra, se colocarán otro tipo de depósitos o materiales, ajustándose a las necesidades que surjan en la obra.

### **3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El punto limpio deberá ejecutarse considerando el plan de obra en el que se establezcan los parques de maquinaria, áreas de acopio, zonas de paso y otras instalaciones auxiliares, proponiéndose su localización de acuerdo con el estudio de impacto ambiental, y la mejor accesibilidad para su utilización desde las zonas de posible generación de los residuos.

Esta instalación se ejecutará íntegramente en el primer mes desde la emisión del acta de replanteo, debiéndose mantener en adecuadas condiciones a lo largo de toda la duración de la obra: en esto se incluirá su limpieza, la integridad del aislamiento, la integridad del cierre, y cualquier otro aspecto que influya en su funcionalidad.

Finalmente se desmontará antes de la entrega de la obra, tras la autorización por escrito de la Dirección

Ambiental de Obra, reutilizándose los postes, el vallado, los depósitos y los carteles, y gestionando como residuos los materiales de hormigón demolido.

Finalmente se reintegrará la zona en el entorno, aportando tierra vegetal y realizando las siembras y plantaciones que sean precisas.

#### **4. CONTROL DE CALIDAD**

Se comprobará antes de la ejecución del punto limpio:

- La idoneidad de la propuesta de localización;

Se comprobará durante su ejecución:

- La solidez de los elementos que la forman,
  - La accesibilidad,

Otras características establecidas en este artículo (contenido, protección y señalización)

Se comprobará tras su ejecución:

- El mantenimiento de su funcionalidad,
- El mantenimiento de la correcta señalización exigible,
- El estado de limpieza,
- La presencia de todos los elementos que la integran,

Se comprobará antes de la entrega de la obra:

- La demolición efectiva de los materiales de hormigón y la gestión de sus constituyentes residuales.
- La no permanencia de los elementos constituyentes o residuos en la parcela.
- La integración ambiental mediante tierra vegetal , siembras y plantaciones en el área afectada.

#### **5. MEDICIÓN Y ABONO**

La medición se hará por unidad (ud) realmente ejecutado en obra, El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios N° 1.

## UD. PUNTO SEÑALIZADO PARA LA LIMPIEZA DE HORMIGONERA

### 1. DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES

El objetivo básico de la colocación de un punto señalizado para la limpieza de hormigoneras es evitar la contaminación del suelo natural y de las aguas superficiales y subterráneas producida por el vertido de restos de hormigón en el ámbito de las obras.

La utilización de este punto es obligatoria para todas las hormigoneras que trabajen en las obras, debiendo conocer todo el personal su ubicación y función.

### 2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Previamente al inicio de las obras, el contratista, junto con la Asesoría Ambiental especializada, acondicionará un punto perfectamente señalizado para la limpieza de hormigoneras.

La ejecución de este punto comprende:

- Excavación de una fosa
- Instalación de un sistema de recogida de aguas
- Desagüe de las aguas recogidas en balsa de retención

La zona para limpieza de hormigoneras debe contar con una señalización clara y perfectamente visible que facilite su utilización, además de localizarse en una zona accesible.

El contratista deberá realizar un correcto mantenimiento de esta zona para la limpieza de hormigoneras, extrayendo periódicamente los restos de hormigón acumulados, y asegurando el transporte de los mismos a vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento del punto de limpieza, llevando a cabo todas las medidas de recuperación del área afectada.

### 3. MEDICION Y ABONO

La medición se hará por unidad (ud) realmente ejecutada en obra.

El abono se efectuará aplicando la medición al precio unitario, para la unidad anteriormente concretada, que se recoge en el Cuadro de Precios N° 1.

## **M3. RETIRADA, TRANSPORTE Y ENTREGA A PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS NO PÉTREOS**

### **1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

#### **DEFINICIÓN**

Incluye la carga, retirada, transporte y entrega a planta de valorización de todos los residuos clasificados como no peligrosos y no pétreos, ubicados en su correspondiente container.

#### **CONDICIONES GENERALES**

Se dispondrá en la obra de un archivo con los justificantes de entrega de los residuos y de la documentación necesaria para demostrar el destino de gestión de los mismos (albaranes de entrega, documentos de control y seguimiento, autorización del gestor, autorización de la planta de reciclaje, valorización o vertedero, inscripciones en el correspondiente registro de la Comunidad Autónoma de los transportistas cuando proceda.)

Los residuos separados en las fracciones establecidas en el “Plan de gestión de Residuos de la Construcción y Derribos” de la obra, se almacenaran en los espacios previstos en obra para tal fin.

Los contenedores estarán claramente señalizados, en función del tipo de residuo que contengan, según la separación selectiva prevista.

Los materiales destinados a ser reutilizados, quedarán separados en función de su destino final.

### **3.- MEDICIÓN Y ABONO**

El precio unitario incluye la recogida selectiva por gestor autorizado, transporte, gestión apropiada (planta de reciclaje, valorización o vertedero) y canon de vertido, incluyendo la gestión documental.

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario que consta en el Cuadro de Precios N° 1.

## **M3. RETIRADA, TRANSPORTE Y ENTREGA A PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS (EXCEPTO TIERRAS)**

### **1. DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES**

#### **DEFINICIÓN**

Incluye la carga, retirada, transporte y entrega a planta de valorización de todos los residuos clasificados como no peligrosos pétreos, excepto tierras, ubicados en su correspondiente container.

#### **CONDICIONES GENERALES**

Se dispondrá en la obra de un archivo con los justificantes de entrega de los residuos y de la documentación necesaria para demostrar el destino de gestión de los mismos (albaranes de entrega, documentos de control y seguimiento, autorización del gestor, autorización de la planta de reciclaje, valorización o vertedero, inscripciones en el correspondiente registro de la Comunidad Autónoma de los transportistas cuando proceda).

Los residuos separados en las fracciones establecidas en el “Plan de gestión de Residuos de la Construcción y Derribos” de la obra, se almacenaran en los espacios previstos en obra para tal fin.

Los contenedores estarán claramente señalizados, en función del tipo de residuo que contengan, según la separación selectiva prevista.

Los materiales destinados a ser reutilizados, quedarán separados en función de su destino final.

### **3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se abonará aplicando a la medición el precio unitario que consta en el Cuadro de Precios N° 1.

Este precio unitario incluye desde la clasificación selectiva realizada en obra hasta la recogida selectiva por gestor autorizado, transporte y gestión apropiada (planta de reciclaje, valorización o vertedero), incluyendo la gestión documental.

## **CAPITULO IV – GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 1. DEFINICIÓN Y OBJETO

Regulando la gestión de los residuos de construcción y demolición se pretende fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Para la identificación de los residuos de construcción y demolición generados en una obra, se considerarán como parte integrante de ésta toda instalación que dé servicio a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma.

### 2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR, DEL POSEEDOR Y DEL GESTOR DE RESIDUOS

Para la identificación de los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición, se atenderá a lo expuesto en el R.D. 105/2008, de 1 de Febrero.

Obligaciones del productor:

- Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización y de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

Obligaciones del poseedor:

- Presentar a la propiedad de la obra un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir.
- Cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, los entregará a un gestor de residuos. Estos se destinarán a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición de un poseedor a un gestor deberá constar en un documento fehaciente. La responsabilidad en relación a la cesión de los residuos se regirá según lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril.

En cuanto a los gestores de residuos de construcción y demolición, además de las obligaciones recogidas en la legislación sobre residuos, cumplirá con las siguientes:

- Llevar un registro de residuos.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes la información contenido en dicho registro.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue los residuos un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

El Contratista deberá cumplir la Orden estatal APM 1007/2017 , de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

### **3. ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN O DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

El desarrollo de las actividades de valorización requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental.

En caso de llevar a cabo estas actividades en la propia obra, la dirección facultativa de la misma deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

En caso de depósito de los residuos en vertedero, éstos habrán sido sometidos a alguna operación de tratamiento previos, excepto si se trata de residuos inertes cuyo tratamiento se técnicamente inviable.

Cuando los residuos inertes cumplan los requisitos exigidos, podrán ser utilizados en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno.

### **4. PLANIFICACIÓN SOBRE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Los planes sobre residuos de construcción y demolición deberán contener:

- Previsión de la cantidad de residuos que se producirán durante el periodo de vigencia del plan.
- Objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los planos para alcanzarlos.
- Lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- Estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- Medios de financiación.
- Procedimiento de revisión.

## 5. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

-Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según R.D. 105/2008, identificándolos según la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

-Certificación de los medios empleados:

El contratista proporcionará los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final.

-Limpieza de las obras:

El contratista mantendrá limpias las obras y sus alrededores, retirará las instalaciones provisionales innecesarias y ejecutará los trabajos y adoptará las medidas necesarias para que la obra presente buen aspecto.

-Prescripciones de carácter particular:

-Derribos:

Se realizarán actuaciones previas para los elementos peligrosos.

Se retirarán los elementos contaminados o peligrosos lo antes posible, así como los elementos a conservar o peligrosos.

-Depósitos:

El depósito temporal de escombros estará debidamente señalizado y segregado del resto de residuos, y se realizará en sacos industriales o contenedores metálicos específicos, con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.

En el caso de residuos valorizables, se deberá señalizar y segregar del resto de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad y contar con una banda de material reflectante. En ellos figurará la información sobre el titular, así como en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.

-Gestión:

Se establecerán los medios necesarios para la separación de los distintos tipos de residuos.

Tanto para la gestión como para el transporte se contará con personal inscrito en el registro

pertinente.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o acondicionamiento del terreno será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, evitando la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

-Residuos peligrosos:

La gestión de los mismos se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Se cumplirán los preceptos fijados por el R.D. 108/1991, de 1 de febrero, así como la Orden MAM/304/2008, de 8 de febrero, en el caso de residuos con amianto.

Los restos del lavado de canaletas o cubas de hormigón serán tratados como escombros.

Se evitará la contaminación de los residuos con productos tóxicos o peligrosos.

Leioa, Enero de 2026

CONSULTOR PRINCIPAL

Fdo.: Carmen Del Río López

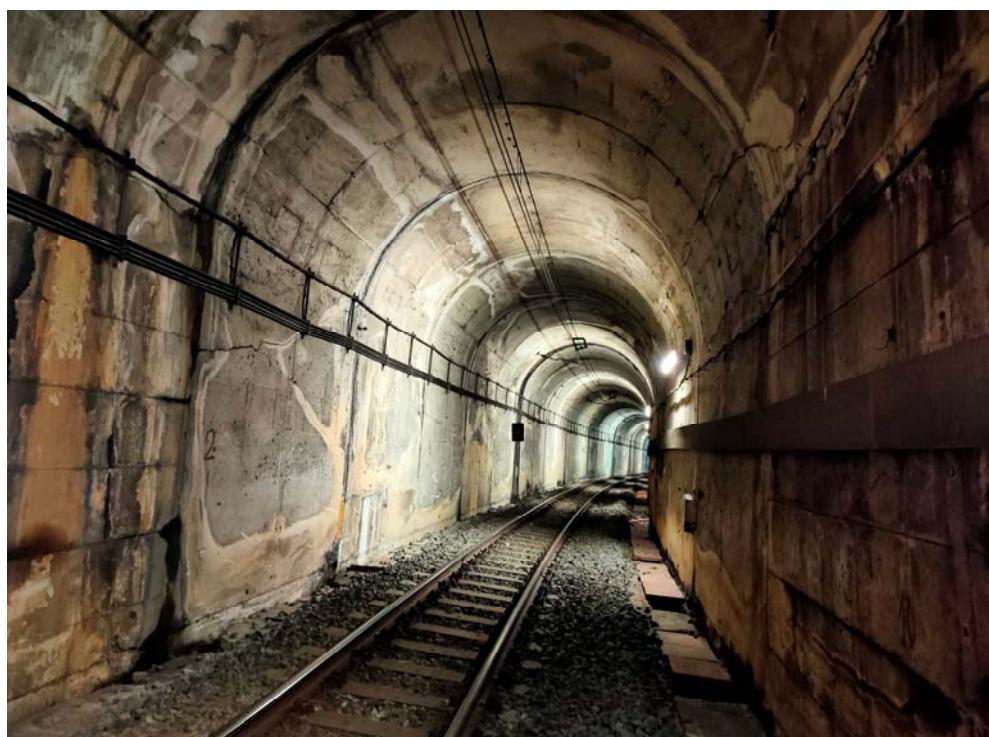
Ingeniera de Caminos

Nº Colegiado 25.182



## **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACION Y REFUERZO DEL TUNEL DE KARKIZANO**

*KARKIZANOKO TUNELAREN ERREFORTZU ETA  
ERREHABILITAZIORAKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA*



### **DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO**

#### *4. DOKUMENTUA.- AURREKONTUA*

ENERO, 2026ko. URTARRILA



---

## DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

- 4.1 MEDICIONES
- 4.2 CUADRO DE PRECIOS N1
- 4.3 CUADRO DE PRECIOS N2
- 4.4 PRESUPUESTO PARCIAL
- 4.5 PRESUPUESTO GENERAL
- 4.6 UNIDADES ORDENADAS POR IMPORTE

---

## MEDICIONES

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

1	EXPLANACIONES																																																																								
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES																																																																								
KR300101	<p><b>M2 DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM.</b></p> <p>DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Zona parcialmente cubierta</td> <td>1</td> <td>5,000</td> <td>10,500</td> <td>52,500</td> </tr> <tr> <td>Lateral izquierdo</td> <td>1</td> <td>15,000</td> <td>3,000</td> <td>45,000</td> </tr> <tr> <td>Lateral derecho + casetas</td> <td>1</td> <td>15,000</td> <td>5,000</td> <td>75,000</td> </tr> <tr> <td>Acceso Lado sur</td> <td>1</td> <td>50,000</td> <td>15,000</td> <td>750,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>922,500</td> </tr> </tbody> </table>	Zona parcialmente cubierta	1	5,000	10,500	52,500	Lateral izquierdo	1	15,000	3,000	45,000	Lateral derecho + casetas	1	15,000	5,000	75,000	Acceso Lado sur	1	50,000	15,000	750,000					922,500																																															
Zona parcialmente cubierta	1	5,000	10,500	52,500																																																																					
Lateral izquierdo	1	15,000	3,000	45,000																																																																					
Lateral derecho + casetas	1	15,000	5,000	75,000																																																																					
Acceso Lado sur	1	50,000	15,000	750,000																																																																					
				922,500																																																																					
KR311003	<p><b>M3 DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA</b></p> <p>DEMOLICIÓN TOTAL DE EDIFICIO DE ESTRUCTURA MIXTA, DE HORMIGÓN ARMADO, MAMPOSTERÍA Y MADERA, CON CIERRES DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE Y CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA SOBRE TABLERO DE MADERA, POR MEDIOS MANUALES, MARTILLOS NEUMATICOS Y ELECTRICOS, Y SELECCION DE ESCOMBROS, INCLUSO P.P. PROTECCIONES Y MEDIOS AUXILIA-RES. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE DEFINIDO POR LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EDIFICACION.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Casetas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Casetas 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paredes norte y sur</td> <td>2</td> <td>4,800</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>5,184</td> </tr> <tr> <td>Paredes este y oeste</td> <td>2</td> <td>3,500</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>3,780</td> </tr> <tr> <td>Casetas 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paredes norte y sur</td> <td>2</td> <td>2,000</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>2,160</td> </tr> <tr> <td>Paredes este y oeste</td> <td>2</td> <td>5,000</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>5,400</td> </tr> <tr> <td>Casetas 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paredes norte y sur</td> <td>2</td> <td>2,000</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>2,160</td> </tr> <tr> <td>Paredes este y oeste</td> <td>2</td> <td>5,000</td> <td>0,300</td> <td>1,800</td> <td>5,400</td> </tr> <tr> <td>Murete de acceso sur</td> <td>1</td> <td>20,000</td> <td>0,500</td> <td>0,300</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>27,084</td> </tr> </tbody> </table>	Casetas						Casetas 1						Paredes norte y sur	2	4,800	0,300	1,800	5,184	Paredes este y oeste	2	3,500	0,300	1,800	3,780	Casetas 2						Paredes norte y sur	2	2,000	0,300	1,800	2,160	Paredes este y oeste	2	5,000	0,300	1,800	5,400	Casetas 3						Paredes norte y sur	2	2,000	0,300	1,800	2,160	Paredes este y oeste	2	5,000	0,300	1,800	5,400	Murete de acceso sur	1	20,000	0,500	0,300	3,000						27,084
Casetas																																																																									
Casetas 1																																																																									
Paredes norte y sur	2	4,800	0,300	1,800	5,184																																																																				
Paredes este y oeste	2	3,500	0,300	1,800	3,780																																																																				
Casetas 2																																																																									
Paredes norte y sur	2	2,000	0,300	1,800	2,160																																																																				
Paredes este y oeste	2	5,000	0,300	1,800	5,400																																																																				
Casetas 3																																																																									
Paredes norte y sur	2	2,000	0,300	1,800	2,160																																																																				
Paredes este y oeste	2	5,000	0,300	1,800	5,400																																																																				
Murete de acceso sur	1	20,000	0,500	0,300	3,000																																																																				
					27,084																																																																				
KR311004	<p><b>M3 CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO.</b></p> <p>CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO Y MADERA PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO, POR MEDIOS MANUALES A TRAVES DE LAS ESCALERA DE ACCESO AL EDIFICIO Y HASTA UN CONTENEDOR. MEDIDO EL VOLUMEN DE ESCOMBRO CARGADO.</p>																																																																								
KR311005	<p><b>M3 TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES DE DEMOLICIÓN.</b></p> <p>TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES RESULTANTE DE LA DEMOLICIÓN A ESCOMBRERA AUTORIZADA O PLANTA DE VALORIZACIÓN MEDIANTE CAMION BAÑERA, DUMPER O CONTENEDOR A CUALQUIER DISTANCIA, INCLUSO ALQUILER Y REPOSICIÓN DE CONTENEDOR SI ES PRECISO. MEDIDO VOLUMEN TRANSPORTADO.</p>																																																																								
PA000001	<p><b>UD PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA</b></p> <p>PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA</p>																																																																								

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>1.2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					
KR320002	M3 EXCAV. TODO TIPO TERRENO EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.					
	Acceso aparcamiento-túnel	2	5,000	3,000	6,666	199,980
		1	45,000	5,000	0,500	112,500
						312,480
<b>1.3</b>	<b>RELLENOS Y ACABADOS</b>					
KR332002	M3 RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDEnte DE EXCAVACION					
	Falso túnel (carries)	15	5,000	6,000		450,000
						450,000
KR610380	M3 HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.					
	Acceso aparcamiento-túnel lado norte	1	20,000	5,000	0,150	15,000
	Salida Lado sur	1	50,000	15,000	0,150	112,500
						127,500
KR311001	M3 DEMOLICION O.F. HORMIGON ARMADO O MASA DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO OEN MASA.					
	Acceso aparcamiento-túnel	1	20,000	5,000	0,150	15,000
						15,000
KR800109	M3 A. Y EXT. T. VEG. T1 DIF. MEDIA APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DEL TIPO T1, ACOPIADA EN OBRA, DIFICULTAD DE EXTENSION MEDIA PARA RESTAURACIÓN DE LA ZONA UTILIZACA EN EL ACCESO A OBRA EN LA REMODELACIÓN DE TÚNEL DE KARTIZANO, INCLUSO PLANTACIONES NECESARIAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ZONA.					
	Acceso aparcamiento-túnel	1	20,000	5,000	0,150	15,000
	Lado sur	1	20,000	4,500	0,150	13,500
						28,500

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

## 2 DRENAJE

KR424002 M DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL

DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL

272 3,000

816,000

816,000

KR418011 M LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN

LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN, INCLUIDAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA CON MEDIOS MANUALES, RETIRAR TODO TIPO DE VEGETACIÓN O TIERRAS QUE SE ENCUENTREN EN LA CUNETA, ASÍ COMO LA RETIRADA DE VEGETACIÓN EN UNA FRANJA DE UNA ANCHURA DE 30 CMS. EN LAS MÁRGENES DE LA CUNETA.

2 393,000

786,000

786,000

KR404002 M REJILLA TRAMEX DESMONTABLE DE PRFV

REJILLA TRAMEX DESMONTABLE Y ACCESIBLE DE PRFV DE ALTA 30+3MM DE MALLA CIEGA DE 30X30MM CON ESPESOR DE NERVIOS DE MALLA SUPERIOR 7MM E INFERIOR 5MM, INCLUSO SUMINISTRO, MONTAJE, ESTRUCTURA SOPORTE, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y ELEVACIÓN

2 393,000 0,500

393,000

393,000

KR404001 M IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI)

IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) TALADROS DE CAPTACIÓN, MASILLAS IMPERMEABILIZANTES, UNIONES ENTRE CANALES Y POSTERIOR GUNITADO

136 1,510

205,360

205,360

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

3 ESTRUCTURAS					
KR588003	M2 PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO				
	PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO (SILICATO DE ALUMINIO) SOBRE PARAMENTO DE HORMIGÓN, ELIMINANDO CONTAMINANTES, CAPA DE MORTERI DE CEMENTO Y PARTÍCULAS SUELTA DEL SOPORTE, PARA PROCEDER POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO (no incluido).				
	Intradós				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079	1	15,000	13,000	195,000
	P.K. 56+079 - P.K. 56+113	1	34,000	13,000	442,000
	P.K. 56+113 - P.K. 56+457	1	344,000	13,000	4.472,000
	Trasdós				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079	1	15,000	14,900	223,500
					5.332,500
KR615100	M INYECCIÓN DE FISURAS CON RESINA EPOXI.				
	INYECCIÓN DE FISURAS EN LA LOSA MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE INYECTORES DE NYLON EN SUPERFICIE ADHERIDOS CON RESINA EPOXI DISTANCIADOS DE 15 A 25 CM, DEPENDIENDO DE LA APERTURA DE LAS FISURAS, SELLADO DE TODA LA FISURA CON MORTERO EPOXI (MASTERSEAL 317 O SIMILAR) E INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DE RESINA APOXI FLUIDA TIPO APOGEO/CONGRESIVE 1360 O SIMILAR.				
	Fisuras <3 mm				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079	1	2,000		2,000
	P.K. 56+079 - P.K. 56+113				
	P.K. 56+113 - P.K. 56+457	1	115,000		115,000
	Fisuras 3-10 mm				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079	1	3,000		3,000
	P.K. 56+079 - P.K. 56+113	1	30,000		30,000
	P.K. 56+113 - P.K. 56+457	1	133,000		133,000
	Fisuras 10-15 mm				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079	1	17,000		17,000
	P.K. 56+079 - P.K. 56+113	1	55,000		55,000
	P.K. 56+113 - P.K. 56+457	1	8,000		8,000
	Fisuras >15 mm				
	P.K. 56+064 - P.K. 56+079				
	P.K. 56+079 - P.K. 56+113	1	26,000		26,000
	P.K. 56+113 - P.K. 56+457	1	6,000		6,000
					395,000
KR610381	M3 HORM. HA-30/SPBF/25//IBIIIAHEIIAI Y 300 KG CEM.				
	HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y MARCOS TIPO HA-30/SPBF/25//IBIIIAHEIIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 300 KG, COLOCADO.				
	Trasdós	1	15,000	14,900	0,300
	Zapas	2	15,000	0,300	0,600
					67,050
					5,400
					72,450
KR402002	M2 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15				
	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A				
	Trasdós T.A. sin relleno	2	15,000	14,900	447,000
					447,000
KR402005	M MICROPILOTE AUTOPERFORANTE DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR				
	MICROPILOTE AUTOPERFORANTE EN EXTERIOR DE TÚNEL, ARMADURA TUBULAR DE ACERO ST52 DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO				
	32	12,000			384,000
					384,000

## MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
KR306000	<b>M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS</b> ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADE i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APPLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	Hastiales	2	15,000	3,000	<hr/> 90,000 <hr/> 90,000	
KR306004	<b>M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS</b> ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADE i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APPLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	Clave	1	15,000	8,900	<hr/> 133,500 <hr/> 133,500	
KR402047	<b>M3 HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO</b> HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS i/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS	P.K. 56+065 - P.K. 56+079 P.K. 56+079 - P.K. 56+115 P.K. 56+135 - P.K. 56+290	1 1 1	14,000 36,000 155,000	13,000 13,000 13,000	0,100 0,100 0,100	<hr/> 18,200 46,800 201,500 <hr/> 266,500
KR402022	<b>M2 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15</b> MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	Intradós T.A. con relleno Intradós T.M. paraguas +/- 10 m Intradós T.A. sin relleno	1 1 1	36,000 155,000 15,000	13,000 13,000 13,000	<hr/> 468,000 2.015,000 195,000 <hr/> 2.678,000	
KR309004	<b>UD ANCLAJE Ø 20 CON RESINA EPOXI (L&lt;0.70 m)</b> ANCLAJE CON UNA BARRA Ø 20 DE ACERO CORRUGADO B 500 S i/ PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE RESINA EPOXI, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS (LONGITUD < 0.70 m)		484 360			484,000 360,000 <hr/> 844,000	
KR360045	<b>M CARRIL DE DESECHO DE 45 KG/M, HINCADO</b> CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO, PARA CUALQUIER LONGITUD DE HINCA, INCLUSO SUMINISTRO DE CA RRIL (45 KG/M), EMBRIDADO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS.	Talud	30	6,000		<hr/> 180,000 <hr/> 180,000	
KR610380	<b>M3 HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA</b> HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	Limpieza Zapatas	2	15,000	0,600	0,100	<hr/> 1,800 <hr/> 1,800
KR600103	<b>KG ACERO ARMADURAS BARRAS CORRUGADAS B500S</b> ACERO EN ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B500SPA-RA HORMIGON ARMADO, CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES Y SOLAPES.	Unión micropilotes zapata	32	6,000	0,267		<hr/> 51,264 <hr/> 51,264

## MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
KR405000	<b>ML MALLA ELECTROSOLDADA</b> VALLADO DE PARCELA FORMADO POR PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA, DE 100X50 MM DE PASO DE MALLA Y 4 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, CON BASTIDOR DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN 20X20X1,5 MM Y POSTES DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CUADRADA 40X40X1,5 MM Y 1 M DE ALTURA, SEPARADOS 2 M ENTRE SÍ Y EMPOTRADOS EN MUROS DE FÁBRICA U HORMIGÓN. INCLUSO MORTERO DE CEMENTO PARA RECIBIDO DE LOS POSTES Y ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA A LOS POSTES METÁLICOS.					
	Cerramiento Falso túnel norte	1	60.000			60,000
	Cerramiento Falso túnel sur	1	20.000			20,000
						80,000
KR405001	<b>UD PUERTA METÁLICA ABATIBLE DOBLE HOJA</b> PUERTA METÁLICA ABATIBLE, TIPO VERJA, FORMADA POR DOS HOJA DE 1,60 M. DE ANCHO Y 2,00 M DE ALTURA, CON MARCO DE TUBO RECTANGULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON PESTAÑA DE SECCIÓN SEGÚN DIMENSIONES, GUARNECIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA IGUAL QUE LA DEL VALLADO, PROVISTAS CON ISPOSITIVO DE CIERRE PARA CANDADO, HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CERRADURA Y MANIVELA A DOS CARAS. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE COLOCADA.					
	Extremos FT norte	1				1,000
	Extremos FT sur	1				1,000
						2,000

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

4 DESVIOS PROVISIONALES					
KR701005	UD SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO.	Zona norte Zona sur	3 3	3,000 3,000	6,000
KR701101	M2 CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3. CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCION, CONFIRMACION O SITUACION, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 (ALTA INTENSIDAD), CON LAMAS DE ALUMINIO, INCLUSO SOPORTES.		3	1,950 0,950	5,558 5,558
KR701014	UD SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 90 CM DE DIAMETRO.	Zona norte Zona sur	3 3	3,000 3,000	6,000
KR713003	UD SEMAFORO MÓVIL. SEMAFORO MOVIL, INCLUIDA BATERÍA O CONEXIONADO A RED DE ALUMBRADO.	Zona norte Zona sur	1 1	1,000 1,000	2,000
KR713004	UD BALIZA LUMINOSA INTERM. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	Señal semaforo Cartel direccional	2 3	3,000 1,000	6,000 3,000 9,000

## MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 5 GESTION DE RESIDUOS

KR999002 M3 GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS

GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (MEZCLAS BITUMINOSAS QUE CONTIENEN ALQUITRAN DE HULLA Y PRODUCTOS ALQUITRANADOS, ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPORS), ACEITES USADOS, FILTROS DE ACEITE, PILAS ALCALINAS Y SALINAS, ENVASES VACIOS DE METAL O PLASTICO CONTAMINADO, SOBRANTES DE PINTURA O BARNICES, SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS, LIQUIDOS DE LIMPIEZA Y LICORES MADRE ACUOSOS, AEROSOLES VACIOS, HIDROCARBUROS CON AGUA, ETC)

150,000

KR999003 M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA

GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA (ASFALTO, MADERA, PAPEL, Y PLASTICO)

350,000

# MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

6 TRABAJOS NOCTURNOS	
KR10019	d JORNADA DE PILOTO DE VÍA EN TRABAJOS NOCTURNOS
	JORNADA DE OPERARIO PILOTO DE VÍA Y ENCARGADO DE TRABAJOS HOMOLOGADO POR EUSKAL TRENBIDE SAREA, INCLUIDO ELEMENTOS DE CORTE DE TENSIÓN. COMPROBADOR DE TENSIÓN Y PUESTA A PICAS A TIERRA, TRASLADOS, ETC.
Días	
A*(5*4*6) 1.00,0.00,0,00,0,00	1
	120,000 A*(5*4*6)
	120,000
KR00370	ML BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES
	BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES. BAJADA, PROTECCIÓN DE CABLES E INSTALACIONES DEL INTERIOR DEL TÚNEL, COMPRENDIENDO DESMONTAJE DE FICHAS Y PERCHAS, INCLUSO LUMINARIAS, BANDEJAS, COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS A PIE DE HASTIAL, EN UNA ZONA DE LA PLATAFORMA DE VÍA QUE NO INTERFERIA CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PROTECCIÓN DE LOS MISMOS CON GEOTEXTIL Y CANALLETAS APROBADAS POR LA DO, Y POSTERIOR REPOSICIÓN DE TODOS ELLOS A SU UBICACIÓN DE ORIGEN.
Sección 1A	15
Sección 1B	34
Sección 2	163
	15,000
	34,000
	163,000
	212,000
KR65000	ML PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES
	PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE ALTO GRAMAJE Y LÁMINA IMPERMEABLE, ASÍ COMO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVITAR LA CONSOLIDACIÓN DE BALASTO Y LA OXIDACIÓN, DESPLAZAMIENTO O DEFORMACIÓN DE LOS RAILES. INCLUSO RETIRADA DE LOS ELEMENTOS Y MATERIAL ACUMULADO SOBRE LOS MISMOS.
Plataforma , balasto y carriles	370
	370,000
	370,000
KR64000	ML PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL
	PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL, MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN SISTEMA APROBADO POR LA DO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN/REFUERZO, INCLUSO SU RETIRADA O MOVILIZACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS JORNADAS DE TRABAJO.
Protección catenaria	370
	370,000
	370,000

## MEDICIONES

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
7	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
999999	UD SEGURIDAD Y SALUD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DEL TÍNEL DE KARTIZANO.					1,000

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

# CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>1</b>	<b>EXPLANACIONES</b>		
<b>1.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
KR300101	M2	DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM.	2,49
		DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	
KR311003	M3	DOS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA	47,63
		DEMOLICIÓN TOTAL DE EDIFICIO DE ESTRUCTURA MIXTA, DE HORMIGÓN ARMADO, MAMPOSTERÍA Y MADERA, CON CIERRES DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE Y CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA SOBRE TABLERO DE MADERA, POR MEDIOS MANUALES, MARTILLOS NEUMATICOS Y ELECTRICOS, Y SELECCION DE ESCOMBROS, INCLUSO P.P. PROTECCIONES Y MEDIOS AUXILIARES. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE DEFINIDO POR LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EDIFICACION.	
KR311004	M3	CUARENTA Y SIETE con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO.	34,50
		CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO Y MADERA PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO, POR MEDIOS MANUALES A TRAVES DE LAS ESCALERA DE ACCESO AL EDIFICIO Y HASTA UN CONTENEDOR. MEDIDO EL VOLUMEN DE ESCOMBRO CARGADO.	
KR311005	M3	TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA CÉNTIMOS TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES DE DEMOLICIÓN.	15,50
		TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES RESULTANTE DE LA DEMOLICIÓN A ESCOMBRERA AUTORIZADA O PLANTA DE VALORIZACIÓN MEDIANTE CAMION BAÑERA, DUMPER O CONTENEDOR A CUALQUIER DISTANCIA, INCLUSO ALQUILER Y REPOSICIÓN DE CONTENEDOR SI ES PRECISO. MEDIDO VOLUMEN TRANSPORTADO.	
PA000001	UD	QUINCE con CINCUENTA CÉNTIMOS PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	6.000,00
		PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	
		SEIS MIL	
<b>1.2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		
KR320002	M3	DOCE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS EXCAV. TODO TIPO TERRENO	12,47
		EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.	
<b>1.3</b>	<b>RELLENOS Y ACABADOS</b>		
KR332002	M3	TRES con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	3,39
		RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	
KR610380	M3	CIENTO TREINTA Y DOS con DOCE CÉNTIMOS HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA	132,12
		HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KR311001	M3	DEMOLICION O.F. HORMIGON ARMADO O MASA DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO OEN MASA.	17,47
KR800109	M3	A. Y EXT. T. VEG. T1 DIF. MEDIA APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DEL TIPO T1, ACO- PIADA EN OBRA, DIFICULTAD DE EXTENSION MEDIA PARA RES- TAURACIÓN DE LA ZONA UTILIZACA EN EL ACCESO A OBRA EN LA REMODELACIÓN DE TÚNEL DE KARTIZANO, INCLUSO PLAN- TACIONES NECESARIAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ZONA.	DIECISIETE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS 17,49 DIECISIETE con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>2</b>	<b>DRENAJE</b>		
KR424002	M	DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL  DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL	41,16
KR418011	M	LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN  LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN, INCLUIDAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA CON MEDIOS MANUALES, RETIRAR TODO TIPO DE VEGETACIÓN O TIERRAS QUE SE ENCUENTREN EN LA CUNETA, ASÍ COMO LA RETIRADA DE VEGETACIÓN EN UNA FRANJA DE UNA ANCHURA DE 30 CMS. EN LAS MÁRGENES DE LA CUNETA.	0,71  CUARENTA Y UN con DIECISÉIS CÉNTIMOS
KR404002	M	REJILLA TRAMEX DESMONTABLE DE PRFV  REJILLA TRAMEX DESMONTABLE Y ACCESIBLE DE PRFV DE AL-TURA 30+3MM DE MALLA CIEGA DE 30X30MM CON ESPESOR DE NERVIOS DE MALLA SUPERIOR 7MM E INFERIOR 5MM, INCLUSO SUMINISTRO, MONTAJE, ESTRUCTURA SOPORTE, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y ELEVACIÓN	217,12  CERO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
KR404001	M	IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI)  IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) TALADROS DE CAPTACIÓN, MASI-LAS IMPERMEABILIZANTES, UNIONES ENTRE CANALES Y POS-TERIOR GUNITADO	26,63  DOSCIENTOS DIECISIETE con DOCE CÉNTIMOS  VEINTISÉIS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
KR588003	M2	PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO (SILICATO DE ALUMINIO) SOBRE PARAMENTO DE HORMIGÓN, ELIMINANDO CONTAMINANTES, CAPA DE MORTERI DE CEMENTO Y PARTÍCULAS SUELTA DEL SOPORTE, PARA PROCEDER POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO (no incluido).	9,86
KR615100	M	INYECCIÓN DE FISURAS CON RESINA EPOXI. INYECCIÓN DE FISURAS EN LA LOSA MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE INYECTORES DE NYLON EN SUPERFICIE ADHERIDOS CON RESINA EPOXI DISTANCIADOS DE 15 A 25 CM, DEPENDIENDO DE LA APERTURA DE LAS FISURAS, SELLADO DE TODA LA FISURA CON MORTERO EPOXI (MASTERSEAL 317 O SIMILAR) E INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DE RESINA APOXI FLUIDA TIPO APO-GEO/CONGRESIVE 1360 O SIMILAR.	86,06
KR610381	M3	HORM. HA-30/SPBF/25/IIBIIIAHEIIAI Y 300 KG CEM. HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y MARCOS TIPO HA-30/SPBF/25/IIBIIIAHEIIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 300 KG, COLOCADO.	162,10
KR402002	M2	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	18,37
KR402005	M	MICROPILOTE AUTOPERFORANTE DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR MICROPILOTE AUTOPERFORANTE EN EXTERIOR DE TÚNEL, ARMADURA TUBULAR DE ACERO ST52 DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO	156,44
KR306000	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	38,49
KR306004	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	48,89
KR402047	M3	HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS i/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS	1.200,00
		MIL DOSCIENTOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KR402022	M2	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15	16,73
		MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	
KR309004	UD	ANCLAJE Ø 20 CON RESINA EPOXI (L<0.70 m) ANCLAJE CON UNA BARRA Ø 20 DE ACERO CORRUGADO B 500 S i/ PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE RESINA EPOXI, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS (LONGITUD < 0.70 m)	DIECISÉIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS 21,29
KR360045	M	CARRIL DE DESECHO DE 45 KG/M, HINCADO CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO, PARA CUALQUIER LONGITUD DE HINCA, INCLUSO SUMINISTRO DE CARRIL (45 KG/M), EMBRIDADO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS.	VEINTIÚN con VEINTINUEVE CÉNTIMOS 80,03
KR610380	M3	HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	OCHENTA con TRES CÉNTIMOS 132,12
KR600103	KG	ACERO ARMADURAS BARRAS CORRUGADAS B500S ACERO EN ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B500SPARA HORMIGÓN ARMADO, CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES Y SOLAPES.	CIENTO TREINTA Y DOS con DOCE CÉNTIMOS 1,72
KR405000	ML	MALLA ELECTROSOLDADA VALLADO DE PARCELA FORMADO POR PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA, DE100X50 MM DE PASO DE MALLA Y 4 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, CON BASTIDOR DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN 20X20X1,5 MM Y POSTES DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CUADRADA 40X40X1,5 MM Y 1 M DE ALTURA, SEPARADOS 2 M ENTRE SÍ Y EMPOTRADOS EN MUROS DE FÁBRICA U HORMIGÓN. INCLUSO MORTERO DE CEMENTO PARA RECIBIDO DE LOS POSTES Y ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA A LOS POSTES METÁlicos.	UN con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 31,46
KR405001	UD	PUERTA METÁlica ABATIBLE DOBLE HOJA PUERTA METÁlica ABATIBLE, TIPO VERJA, FORMADA POR DOS HOJA DE 1,60 M. DE ANCHO Y 2,00 M DE ALTURA, CON MARCO DE TUBO RECTANGULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON PESTAÑA DE SECCIÓN SEGÚN DIMENSIONES, GUARNECIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA IGUAL QUE LA DEL VALLADO, PROVIS-TAS CON ISPOSITIVO DE CIERRE PARA CANDADO, HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CERRADURA Y MANIVELA A DOS CARAS. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE COLOCADA.	TREINTA Y UN con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 712,92
			SETECIENTOS DOCE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>4</b>	<b>DESVIOS PROVISIONALES</b>		
KR701005	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO.	242,77
KR701101	M2	CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3. CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCION, CONFIRMACION O SITUACION, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 (ALTA INTENSIDAD), CON LAMAS DE ALUMINIO, INCLUSO SOPORTES.	321,41
KR701014	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 90 CM DE DIAMETRO.	234,43
KR713003	UD	SEMAFORO MÓVIL. SEMAFORO MOVIL, INCLUIDA BATERÍA O CONEXIONADO A RED DE ALUMBRADO.	1.513,38
KR713004	UD	BALIZA LUMINOSA INTERM. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	56,50
			CINCUENTA Y SEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>5</b>		<b>GESTION DE RESIDUOS</b>	
KR999002	M3	GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS  GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (MEZCLAS BITUMINOSAS QUE CONTIENEN ALQUITRAN DE HULLA Y PRODUCTOS ALQUITRANADOS, ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPORS), ACEITES USADOS, FILTROS DE ACEITE, PILAS ALCALINAS Y SALINAS, ENVASES VACIOSDE METAL O PLASTICO CONTAMINADO, SOBRANTES DE PINTURA O BARNICES, SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS, LIQUIDOS DE LIMPIEZA Y LICORES MADRE ACUOSOS, AEROSOLES VACIOS, HIDROCARBUROS CON AGUA, ETC)	36,00
KR999003	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA  GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA (ASFALTO, MADERA, PAPEL, Y PLASTICO)	8,50

TREINTA Y SEIS

OCHO con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>6</b>	<b>TRABAJOS NOCTURNOS</b>		
KR10019	d	JORNADA DE PILOTO DE VÍA EN TRABAJOS NOCTURNOS JORNADA DE OPERARIO PILOTO DE VÍA Y ENCARGADO DE TRABAJOS HOMOLOGADO POR EUSKAL TRENBIDE SAREA, INCLUIDO ELEMENTOS DE CORTE DE TENSIÓN, COMPROBADOR DE TENSIÓN Y PUESTA A PICAS A TIERRA, TRASLADOS, ETC.	527,98
KR00370	ML	BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES BAJADA, PROTECCIÓN DE CABLES E INSTALACIONES DEL INTERIOR DEL TÚNEL, COMPRENDIENDO DESMONTAJE DE FICHAS Y PERCHAS, INCLUSO LUMINARIAS, BANDEJAS, COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS A PIE DE HASTIAL, EN UNA ZONA DE LA PLATAFORMA DE VÍA QUE NO INTERFIERA CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PROTECCIÓN DE LOS MISMOS CON GEOTEXTIL Y CANALETAS APROBADAS POR LA DO, Y POSTERIOR REPOSICIÓN DE TODOS ELLOS A SU UBICACIÓN DE ORIGEN.	71,33
KR65000	ML	PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE ALTO GRAMAJE Y LÁMINA IMPERMEABLE, ASÍ COMO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVITAR LA CONSOLIDACIÓN DE BALASTO Y LA OXIDACIÓN, DESPLAZAMIENTO O DEFORMACIÓN DE LOS RAILES. INCLUSO RETIRADA DE LOS ELEMENTOS Y MATERIAL ACUMULADO SOBRE LOS MISMOS.	96,32
KR64000	ML	PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL, MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN SISTEMA APROBADO POR LA DO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN/REFUERZO, INCLUSO SU RETIRADA O MOVILIZACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS JORNADAS DE TRABAJO.	53,56
			NOVENTA Y SEIS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
			CINCUENTA Y TRES con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7	SEGURIDAD Y SALUD	999999 UD SEGURIDAD Y SALUD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DEL TÍNEL DE KARTIZANO.	12.104,00 DOCE MIL CIENTO CUATRO

Leioa, Enero de 2026  
LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Carmen Del Río López  
Ingeniera de Caminos  
Nº Colegiado 25.182

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>1</b>	<b>EXPLANACIONES</b>		
<b>1.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
KR300101	M2	DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM.	
		DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	
			Mano de obra .....
			0,2500
			Maquinaria.....
			1,5500
			Resto de obra y materiales.....
			<u>0,6900</u>
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>2,49</b>
KR311003	M3	DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA	
		DEMOLICIÓN TOTAL DE EDIFICIO DE ESTRUCTURA MIXTA, DE HORMIGÓN ARMADO, MAMPOSTERÍA Y MADERA, CON CIERRES DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE Y CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA SOBRE TABLERO DE MADERA, POR MEDIOS MANUALES, MARTILLOS NEUMATICOS Y ELECTRICOS, Y SELECCION DE ESCOMBROS, INCLUSO P.P. PROTECCIONES Y MEDIOS AUXILIARES. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE DEFINIDO POR LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EDIFICACION.	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>47,63</b>
KR311004	M3	CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO.	
		CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO Y MADERA PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO, POR MEDIOS MANUALES A TRAVES DE LAS ESCALERA DE ACCESO AL EDIFICIO Y HASTA UN CONTENEDOR. MEDIDO EL VOLUMEN DE ESCOMBRO CARGADO.	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>34,50</b>
KR311005	M3	TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES DE DEMOLICIÓN.	
		TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES RESULTANTE DE LA DEMOLICIÓN A ESCOMBRERA AUTORIZADA O PLANTA DE VALORIZACIÓN MEDIANTE CAMION BAÑERA, DUMPER O CONTENEDOR A CUALQUIER DISTANCIA, INCLUSO ALQUILER Y REPOSICIÓN DE CONTENEDOR SI ES PRECISO. MEDIDO VOLUMEN TRANSPORTADO.	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>15,50</b>
PA000001	UD	PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	
		PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>6.000,00</b>
<b>1.2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		
KR320002	M3	EXCAV. TODO TIPO TERRENO	
		EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.	
			Mano de obra .....
			1,1300
			Maquinaria.....
			7,9000
			Resto de obra y materiales.....
			<u>3,4400</u>
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
			<b>12,47</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>1.3</b>		<b>RELENOS Y ACABADOS</b>	
KR332002	M3	RELENTO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION  RELENTO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	Mano de obra ..... 0,5100 Maquinaria ..... 2,6200 Resto de obra y materiales ..... 0,2500 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 3,39
KR610380	M3	HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA  HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	Mano de obra ..... 38,3600 Maquinaria ..... 21,9700 Resto de obra y materiales ..... 71,7900 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 132,12
KR311001	M3	DEMOLICION O.F. HORMIGON ARMADO O MASA  DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO OEN MASA.	Mano de obra ..... 5,9700 Maquinaria ..... 7,6800 Resto de obra y materiales ..... 3,8100 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 17,47
KR800109	M3	A. Y EXT. T. VEG. T1 DIF. MEDIA  APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DEL TIPO T1, ACO-PIADA EN OBRA, DIFICULTAD DE EXTENSION MEDIA PARA RESTAURACIÓN DE LA ZONA UTILIZACA EN EL ACCESO A OBRA EN LA REMODELACIÓN DE TÚNEL DE KARTIZANO, INCLUSO PLANTACIONES NECESARIAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ZONA.	Mano de obra ..... 2,4800 Maquinaria ..... 2,6700 Resto de obra y materiales ..... 12,3400 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 17,49

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>2</b>		<b>DRENAJE</b>	
KR424002	M	DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL  DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL	Mano de obra ..... 17,7900 Maquinaria ..... 21,0500 Resto de obra y materiales ..... 2,3300 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 41,16
KR418011	M	LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN  LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN, INCLUIDAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA CON MEDIOS MANUALES, RETIRAR TODO TIPO DE VEGETACIÓN O TIERRAS QUE SE ENCUENTREN EN LA CUNETA, ASÍ COMO LA RETIRADA DE VEGETACIÓN EN UNA FRANJA DE UNA ANCHURA DE 30 CMS. EN LAS MÁRGENES DE LA CUNETA.	Mano de obra ..... 0,6600 Resto de obra y materiales ..... 0,0400 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 0,71
KR404002	M	REJILLA TRAMEX DESMONTABLE DE PRFV  REJILLA TRAMEX DESMONTABLE Y ACCESIBLE DE PRFV DE AL-TURA 30+3MM DE MALLA CIEGA DE 30X30MM CON ESPESOR DE NERVIOS DE MALLA SUPERIOR 7MM E INFERIOR 5MM, INCLUSO SUMINISTRO, MONTAJE, ESTRUCTURA SOPORTE, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y ELEVACIÓN	Mano de obra ..... 41,4900 Maquinaria ..... 0,4100 Resto de obra y materiales ..... 175,2200 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 217,12
KR404001	M	IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI)  IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) TALADROS DE CAPTACIÓN, MASI-LAS IMPERMEABILIZANTES, UNIONES ENTRE CANALES Y POS-TERIOR GUNITADO	Mano de obra ..... 22,1700 Maquinaria ..... 1,8200 Resto de obra y materiales ..... 2,6400 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 26,63

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
KR588003	M2	PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO (SILICATO DE ALUMINIO) SOBRE PARAMENTO DE HORMIGÓN, ELIMINANDO CONTAMINANTES, CAPA DE MORTERI DE CEMENTO Y PARTÍCULAS SUELTA DEL SOPORTE, PARA PROCEDER POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO (no incluido).	Mano de obra ..... 8,1400 Maquinaria ..... 1,1700 Resto de obra y materiales ..... 0,5600 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 9,86
KR615100	M	INYECCION DE FISURAS CON RESINA EPOXI. INYECCIÓN DE FISURAS EN LA LOSA MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE INYECTORES DE NYLON EN SUPERFICIE ADHERIDOS CON RESINA EPOXI DISTANCIADOS DE 15 A 25 CM, DEPENDIENDO DE LA APERTURA DE LAS FISURAS, SELLADO DE TODA LA FISURA CON MORTERO EPOXI (MASTERSEAL 317 O SIMILAR) E INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DE RESINA APOXI FLUIDA TIPO APO-GEO/CONGRESIVE 1360 O SIMILAR.	Mano de obra ..... 36,1300 Maquinaria ..... 45,0600 Resto de obra y materiales ..... 4,8700 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 86,06
KR610381	M3	HORM. HA-30/SPBF/25//IBIIIAHEIIAI Y 300 KG CEM. HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y MARCOS TIPO HA-30/SPBF/25//IBIIIAHEIIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 300 KG, COLOCADO.	Mano de obra ..... 39,4600 Maquinaria ..... 17,7700 Resto de obra y materiales ..... 104,8800 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 162,10
KR402002	M2	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	Mano de obra ..... 9,4000 Maquinaria ..... 5,6800 Resto de obra y materiales ..... 3,3000 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 18,37
KR402005	M	MICROPILOTE AUTOPERFORANTE DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR MICROPILOTE AUTOPERFORANTE EN EXTERIOR DE TÚNEL, ARMADURA TUBULAR DE ACERO ST52 DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO	Mano de obra ..... 35,1800 Maquinaria ..... 67,7200 Resto de obra y materiales ..... 53,5300 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 156,44
KR306000	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	Mano de obra ..... 26,1900 Maquinaria ..... 1,5700 Resto de obra y materiales ..... 10,7400 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 38,49

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KR306004	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	
			Mano de obra..... 35,3500 Maquinaria..... 2,2000 Resto de obra y materiales..... 11,3300 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 48,89
KR402047	M3	HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS i/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS	
			Mano de obra..... 167,1500 Maquinaria..... 284,7700 Resto de obra y materiales..... 748,0800 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 1.200,00
KR402022	M2	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	
			Mano de obra..... 9,5800 Maquinaria..... 4,7300 Resto de obra y materiales..... 2,4200 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 16,73
KR309004	UD	ANCLAJE Ø 20 CON RESINA EPOXI (L<0.70 m) ANCLAJE CON UNA BARRA Ø 20 DE ACERO CORRUGADO B 500 S i/ PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE RESINA EPOXI, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS (LONGITUD < 0.70 m)	
			Mano de obra..... 9,7700 Maquinaria..... 4,7800 Resto de obra y materiales..... 6,7400 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 21,29
KR360045	M	CARRIL DE DESECHO DE 45 KG/M, HINCADO CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO, PARA CUALQUIER LONGITUD DE HINCA, INCLUSO SUMINISTRO DE CARRIL (45 KG/M), EMBRIDADO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS.	
			Mano de obra..... 16,9300 Maquinaria..... 21,7900 Resto de obra y materiales..... 41,3000 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 80,03
KR610380	M3	HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	
			Mano de obra..... 38,3600 Maquinaria..... 21,9700 Resto de obra y materiales..... 71,7900 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 132,12
KR600103	KG	ACERO ARMADURAS BARRAS CORRUGADAS B500S ACERO EN ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B500SPARA HORMIGON ARMADO, CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO,INCLUSO P.P. DE DESPUNTES Y SOLAPES.	
			Mano de obra..... 0,7600 Maquinaria..... 0,1500 Resto de obra y materiales..... 0,8100 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 1,72

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO		
KR405000	ML	MALLA ELECTROSOLDADA VALLADO DE PARCELA FORMADO POR PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA, DE 100X50 MM DE PASO DE MALLA Y 4 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, CON BASTIDOR DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN 20X20X1,5 MM Y POSTES DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CUADRADA 40X40X1,5 MM Y 1 M DE ALTURA, SEPARADOS 2 M ENTRE SÍ Y EMPOTRADOS EN MUROS DE FÁBRICA U HORMIGÓN. INCLUSO MORTERO DE CEMENTO PARA RECIBIDO DE LOS POSTES Y ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA A LOS POSTES METÁLICOS.			
			Mano de obra ..... Resto de obra y materiales ..... <b>TOTAL PARTIDA .....</b> <b>31,46</b>		
KR405001	UD	PUERTA METÁLICA ABATIBLE DOBLE HOJA PUERTA METÁLICA ABATIBLE, TIPO VERJA, FORMADA POR DOS HOJA DE 1,60 M. DE ANCHO Y 2,00 M DE ALTURA, CON MARCO DE TUBO RECTANGULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON PESTAÑA DE SECCIÓN SEGÚN DIMENSIONES, GUARNECIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA IGUAL QUE LA DEL VALLADO, PROVIS-TAS CON ISPOSITIVO DE CIERRE PARA CANDADO, HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CERRADURA Y MANIVELA A DOS CARAS. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE COLO-CADA.	TOTAL PARTIDA .....	12,9100 18,5500 <hr/> <b>31,46</b>  TOTAL PARTIDA .....	712,92

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>4 DESVIOS PROVISIONALES</b>			
KR701005	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO.	Mano de obra ..... 47,1700 Maquinaria ..... 20,9200 Resto de obra y materiales ..... 174,6900 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 242,77
KR701101	M2	CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3. CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCION, CONFIRMACION O SITUACION, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 (ALTA INTENSIDAD), CON LAMAS DE ALUMINIO, INCLUSO SOPORTES.	Mano de obra ..... 94,4700 Maquinaria ..... 65,5100 Resto de obra y materiales ..... 161,4200 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 321,41
KR701014	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 90 CM DE DIAMETRO.	Mano de obra ..... 53,0200 Maquinaria ..... 23,4900 Resto de obra y materiales ..... 157,9300 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 234,43
KR713003	UD	SEMAFORO MÓVIL. SEMAFORO MOVIL, INCLUIDA BATERÍA O CONEXIONADO A RED DE ALUMBRADO.	Mano de obra ..... 44,5000 Resto de obra y materiales ..... 1.468,8800 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 1.513,38
KR713004	UD	BALIZA LUMINOSA INTERM. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	Mano de obra ..... 0,0300 Resto de obra y materiales ..... 56,4700 <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... 56,50

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>5</b>		<b>GESTION DE RESIDUOS</b>	
KR999002	M3	GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (MEZCLAS BITUMINOSAS QUE CONTIENEN ALQUITRAN DE HULLA Y PRODUCTOS ALQUITRANADOS, ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPORS), ACEITES USADOS, FILTROS DE ACEITE, PILAS ALCALINAS Y SALINAS, ENVASES VACIOSDE METAL O PLASTICO CONTAMINADO, SOBRANTES DE PINTURA O BARNICES, SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS, LIQUIDOS DE LIMPIEZA Y LICORES MADRE ACUOSOS, AEROSOLES VACIOS, HIDROCARBUROS CON AGUA,ETC)	
KR999003	M3	TOTAL PARTIDA ..... GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA (ASFALTO, MADERA, PAPEL, Y PLASTICO) TOTAL PARTIDA .....	36,00 8,50

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>6</b>	<b>TRABAJOS NOCTURNOS</b>		
KR10019	d	JORNADA DE PILOTO DE VÍA EN TRABAJOS NOCTURNOS JORNADA DE OPERARIO PILOTO DE VÍA Y ENCARGADO DE TRABAJOS HOMOLOGADO POR EUSKAL TRENBIDE SAREA, INCLUIDO ELEMENTOS DE CORTE DE TENSIÓN, COMPROBADOR DE TENSIÓN Y PUESTA A PICAS A TIERRA, TRASLADOS, ETC.	Mano de obra ..... 498,1000 Resto de obra y materiales ..... 29,8900 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 527,98
KR00370	ML	BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES. BAJADA, PROTECCIÓN DE CABLES E INSTALACIONES DEL INTERIOR DEL TÚNEL, COMPRENDIENDO DESMONTAJE DE FICHAS Y PERCHAS, INCLUSO LUMINARIAS, BANDEJAS, COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS A PIE DE HASTIAL, EN UNA ZONA DE LA PLATAFORMA DE VÍA QUE NO INTERFIERA CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PROTECCIÓN DE LOS MISMOS CON GEOTEXTIL Y CANALETAS APROBADAS POR LA DO, Y POSTERIOR REPOSICIÓN DE TODOS ELLOS A SU UBICACIÓN DE ORIGEN.	Mano de obra ..... 67,2900 Resto de obra y materiales ..... 4,0400 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 71,33
KR65000	ML	PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE ALTO GRAMAJE Y LÁMINA IMPERMEABLE, ASÍ COMO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVITAR LA CONSOLIDACIÓN DE BALASTO Y LA OXIDACIÓN, DESPLAZAMIENTO O DEFORMACIÓN DE LOS RAILES. INCLUSO RETIRADA DE LOS ELEMENTOS Y MATERIAL ACUMULADO SOBRE LOS MISMOS.	Mano de obra ..... 49,0800 Resto de obra y materiales ..... 47,2300 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 96,32
KR64000	ML	PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL, MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN SISTEMA APROBADO POR LA DO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN/REFUERZO, INCLUSO SU RETIRADA O MOVILIZACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS JORNADAS DE TRABAJO.	Mano de obra ..... 37,0100 Resto de obra y materiales ..... 16,5400 <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 53,56

## CUADRO DE PRECIOS 2

Tunel Karkizano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7	SEGURIDAD Y SALUD	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DEL TÍNEL DE KARTIZANO.	TOTAL PARTIDA ..... 12.104,00

Leioa, Enero de 2026  
LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Carmen Del Río López  
Ingeniera de Caminos  
Nº Colegiado 25.182

---

## PRESUPUESTOS PARCIALES

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>1</b>	<b>EXPLANACIONES</b>				
<b>1.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
KR300101	M2 DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM. DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	922,500	2,49	2.297,03	
KR311003	M3 DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA DEMOLICIÓN TOTAL DE EDIFICIO DE ESTRUCTURA MIXTA, DE HORMIGÓN ARMADO, MAMPOSTERÍA Y MADERA, CON CIERRES DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE Y CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA SOBRE TABLERO DE MADERA, POR MEDIOS MANUALES, MARTILLOS NEUMATICOS Y ELECTRICOS, Y SELECCION DE ESCOMBROS, INCLUSO P.P. PROTECCIONES Y MEDIOS AUXILIA-RES. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE DEFINIDO POR LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EDIFICACION.	27,084	47,63	1.290,01	
KR311004	M3 CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO. CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO Y MADERA PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO, POR MEDIOS MANUALES A TRAVES DE LAS ESCALERA DE ACCESO AL EDIFICIO Y HASTA UN CONTENEDOR. MEDIDO EL VOLUMEN DE ESCOMBRO CARGADO.	24,084	34,50	830,90	
KR311005	M3 TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES DE DEMOLICIÓN. TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES RESULTANTE DE LA DEMOLICIÓN A ESCOMBRERA AUTORIZADA O PLANTA DE VALORIZACIÓN MEDIANTE CAMION BAÑERA, DUMPER O CONTENEDOR A CUALQUIER DISTANCIA, INCLUSO ALQUILER Y REPOSICIÓN DE CONTENEDOR SI ES PRECISO. MEDIDO VOLUMEN TRANSPORTADO.	24,084	15,50	373,30	
PA000001	UD PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	1,000	6.000,00	6.000,00	
<b>TOTAL 1.1.....</b>				<b>10.791,24</b>	
<b>1.2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
KR320002	M3 EXCAV. TODO TIPO TERRENO EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.	312,480	12,47	3.896,63	
<b>TOTAL 1.2.....</b>				<b>3.896,63</b>	
<b>1.3</b>	<b>RELLENOS Y ACABADOS</b>				
KR332002	M3 RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	450,000	3,39	1.525,50	
KR610380	M3 HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	127,500	132,12	16.845,30	
KR311001	M3 DEMOLICION O.F. HORMIGON ARMADO O MASA DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO OEN MASA.	15,000	17,47	262,05	

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KR800109	M3 A. Y EXT. T. VEG. T1 DIF. MEDIA APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DEL TIPO T1, ACOPIADA EN OBRA, DIFICULTAD DE EXTENSION MEDIA PARA RESTAURACIÓN DE LA ZONA UTILIZACA EN EL ACCESO A OBRA EN LA REMODELACIÓN DE TÚNEL DE KARTIZANO, INCLUSO PLANTACIONES NECESARIAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA ZONA.	28,500	17,49	498,47
	<b>TOTAL 1.3.....</b>			<b>19.131,32</b>
	<b>TOTAL 1.....</b>			<b>33.819,19</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>2</b>	<b>DRENAJE</b>			
KR424002	M DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL  DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL	816,000	41,16	33.586,56
KR418011	M LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN  LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN, INCLUIDAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA CON MEDIOS MANUALES, RETIRAR TODO TIPO DE VEGETACIÓN O TIERRAS QUE SE ENCUENTREN EN LA CUNETA, ASÍ COMO LA RETIRADA DE VEGETACIÓN EN UNA FRANJA DE UNA ANCHURA DE 30 CMS. EN LAS MÁRGENES DE LA CUNETA.	786,000	0,71	558,06
KR404002	M REJILLA TRAMEX DESMONTABLE DE PRFV  REJILLA TRAMEX DESMONTABLE Y ACCESIBLE DE PRFV DE ALTA 30+3MM DE MALLA CIEGA DE 30X30MM CON ESPESOR DE NERVIOS DE MALLA SUPERIOR 7MM E INFERIOR 5MM, INCLUSO SUMINISTRO, MONTAJE, ESTRUCTURA SOPORTE, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y ELEVACIÓN	393,000	217,12	85.328,16
KR404001	M IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI)  IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) TALADROS DE CAPTACIÓN, MASILLAS IMPERMEABILIZANTES, UNIONES ENTRE CANALES Y POSTERIOR GUNITADO	205,360	26,63	5.468,74
<b>TOTAL 2.....</b>				<b>124.941,52</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>3 ESTRUCTURAS</b>				
KR588003	M2 PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO (SILICATO DE ALUMINIO) SOBRE PARAMIENTO DE HORMIGÓN, ELIMINANDO CONTAMINANTES, CAPA DE MORTERI DE CEMENTO Y PARTÍCULAS SUELTA DEL SOPORTE, PARA PROCEDER POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO (no incluido).	5.332,500	9,86	52.578,45
KR615100	M INYECCIÓN DE FISURAS CON RESINA EPOXI. INYECCIÓN DE FISURAS EN LA LOSA MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE INYECTORES DE NYLON EN SUPERFICIE ADHERIDOS CON RESINA EPOXI DISTANCIADOS DE 15 A 25 CM, DEPENDIENDO DE LA APERTURA DE LAS FISURAS, SELLADO DE TODA LA FISURA CON MORTERO EPOXI (MASTERSEAL 317 O SIMILAR) E INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DE RESINA APOXI FLUIDA TIPO APOGEO/CONGRESIVE 1360 O SIMILAR.	395,000	86,06	33.993,70
KR610381	M3 HORM. HA-30/SPBF/25/IIBIIIAHEIIAI Y 300 KG CEM. HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y MARCOS TIPO HA-30/SPBF/25/IIBIIIAHEIIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 300 KG, COLOCADO.	72,450	162,10	11.744,15
KR402002	M2 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	447,000	18,37	8.211,39
KR402005	M MICROPILOTE AUTOPERFORANTE DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR MICROPILOTE AUTOPERFORANTE EN EXTERIOR DE TÚNEL, ARMADURA TUBULAR DE ACERO ST52 DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO	384,000	156,44	60.072,96
KR306000	M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APlicación de DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	90,000	38,49	3.464,10
KR306004	M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APlicación de DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	133,500	48,89	6.526,82
KR402047	M3 HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS i/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS	266,500	1.200,00	319.800,00
KR402022	M2 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15 MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	2.678,000	16,73	44.802,94
KR309004	UD ANCLAJE Ø 20 CON RESINA EPOXI (L<0.70 m) ANCLAJE CON UNA BARRA Ø 20 DE ACERO CORRUGADO B 500 S i/ PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE RESINA EPOXI, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS (LONGITUD < 0.70 m)	844,000	21,29	17.968,76

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KR360045	M CARRIL DE DESECHO DE 45 KG/M, HINCADO CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO, PARA CUALQUIER LONGITUD DE HINCA, INCLUSO SUMINISTRO DE CARRIL (45 KG/M), EMBRIDADO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS.	180,000	80,03	14.405,40
KR610380	M3 HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	1,800	132,12	237,82
KR600103	KG ACERO ARMADURAS BARRAS CORRUGADAS B500S ACERO EN ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B500SP-RA HORMIGÓN ARMADO, CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES Y SOLAPES.	51,264	1,72	88,17
KR405000	ML MALLA ELECTROSOLDADA VALLADO DE PARCELA FORMADO POR PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA, DE 100X50 MM DE PASO DE MALLA Y 4 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, CON BASTIDOR DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN 20X20X1,5 MM Y POSTES DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CUADRADA 40X40X1,5 MM Y 1 M DE ALTURA, SEPARADOS 2 M ENTRE SÍ Y EMPOTRADOS EN MUROS DE FÁBRICA U HORMIGÓN. INCLUSO MORTERO DE CEMENTO PARA RECIBIDO DE LOS POSTES Y ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA A LOS POSTES METÁLICOS.	80,000	31,46	2.516,80
KR405001	UD PUERTA METÁLICA ABATIBLE DOBLE HOJA PUERTA METÁLICA ABATIBLE, TIPO VERJA, FORMADA POR DOS HOJAS DE 1,60 M. DE ANCHO Y 2,00 M DE ALTURA, CON MARCO DE TUBO RECTANGULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON PESTAÑA DE SECCIÓN SEGÚN DIMENSIONES, GUARNECIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA IGUAL QUE LA DEL VALLADO, PROVISTAS CON ISPOSITIVO DE CIERRE PARA CANDADO, HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CERRADURA Y MANIVELA A DOS CARAS. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE COLOCADA.	2,000	712,92	1.425,84
<b>TOTAL 3.....</b>				<b>577.837,30</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>4</b>	<b>DESVIOS PROVISIONALES</b>			
KR701005	UD SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO.	6,000	242,77	1.456,62
KR701101	M2 CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3. CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCION, CONFIRMACION O SITUACION, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 (ALTA INTENSIDAD), CON LAMAS DE ALUMINIO, INCLUSO SOPORTES.	5,558	321,41	1.786,40
KR701014	UD SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 90 CM DE DIAMETRO.	6,000	234,43	1.406,58
KR713003	UD SEMAFORO MÓVIL. SEMAFORO MOVIL, INCLUIDA BATERÍA O CONEXIONADO A RED DE ALUMBRADO.	2,000	1.513,38	3.026,76
KR713004	UD BALIZA LUMINOSA INTERM. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	9,000	56,50	508,50
<b>TOTAL 4.....</b>				<b>8.184,86</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>5</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
KR999002	M3 GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (MEZCLAS BITUMINOSAS QUE CONTIENEN ALQUITRAN DE HULLA Y PRODUCTOS ALQUITRANADOS, ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPORS), ACEITES USADOS, FILTROS DE ACEITE, PILAS ALCALINAS Y SALINAS, ENVASES VACIOS DE METAL O PLASTICO CONTAMINADO, SOBRANTES DE PINTURA O BARNICES, SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS, LIQUIDOS DE LIMPIEZA Y LICORES MADRE ACUOSOS, AEROSOLES VACIOS, HIDROCARBUROS CON AGUA, ETC)	150,000	36,00	5.400,00
KR999003	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA (ASFALTO, MADERA, PAPEL, Y PLASTICO)	350,000	8,50	2.975,00
<b>TOTAL 5.....</b>				<b>8.375,00</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>6</b>	<b>TRABAJOS NOCTURNOS</b>			
KR10019	d JORNADA DE PILOTO DE VÍA EN TRABAJOS NOCTURNOS JORNADA DE OPERARIO PILOTO DE VÍA Y ENCARGADO DE TRABAJOS HOMOLOGADO POR EUSKAL TRENBIDE SAREA, INCLUIDO ELEMENTOS DE CORTE DE TENSIÓN. COMPROBADOR DE TENSIÓN Y PUESTA A PICAS A TIERRA, TRASLADOS, ETC.	120,000	527,98	63.357,60
KR00370	ML BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES BAJADA, PROTECCIÓN DE CABLES E INSTALACIONES DEL INTERIOR DEL TÚNEL, COMPRENDIENDO DESMONTAJE DE FICHAS Y PERCHAS, INCLUSO LUMINARIAS, BANDEJAS, COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS A PIE DE HASTIAL, EN UNA ZONA DE LA PLATAFORMA DE VÍA QUE NO INTERFIERA CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PROTECCIÓN DE LOS MISMOS CON GEOTEXTIL Y CANALLETAS APROBADAS POR LA DO, Y POSTERIOR REPOSICIÓN DE TODOS ELLOS A SU UBICACIÓN DE ORIGEN.	212,000	71,33	15.121,96
KR65000	ML PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE ALTO GRAMAJE Y LÁMINA IMPERMEABLE, ASÍ COMO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVITAR LA CONSOLIDACIÓN DE BALASTO Y LA OXIDACIÓN, DESPLAZAMIENTO O DEFORMACIÓN DE LOS RAILES. INCLUSO RETIRADA DE LOS ELEMENTOS Y MATERIAL ACUMULADO SOBRE LOS MISMOS.	370,000	96,32	35.638,40
KR64000	ML PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL, MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN SISTEMA APROBADO POR LA DO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN/REFUERZO, INCLUSO SU RETIRADA O MOVILIZACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS JORNADAS DE TRABAJO.	370,000	53,56	19.817,20
<b>TOTAL 6.....</b>				<b>133.935,16</b>

# PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
999999	UD SEGURIDAD Y SALUD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DEL TÍNEL DE KARTIZANO.	1,000	12.104,00	12.104,00
	<b>TOTAL 7.....</b>			<b>12.104,00</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>899.197,03</b>

---

## PRESUPUESTO GENERAL

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Tunel Karkizano

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	EXPLANACIONES .....	33.819,19	3,76
2	DRENAJE .....	124.941,52	13,89
3	ESTRUCTURAS.....	577.837,30	64,26
4	DESVIOS PROVISIONALES .....	8.184,86	0,91
5	GESTION DE RESIDUOS .....	8.375,00	0,93
6	TRABAJOS NOCTURNOS .....	133.935,16	14,89
7	SEGURIDAD Y SALUD .....	12.104,00	1,35
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>899.197,03</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	116.895,61	
	6,00 % Beneficio industrial.....	53.951,82	
	Suma .....	170.847,43	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>1.070.044,46</b>	
	21% IVA .....	224.709,34	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>1.294.753,80</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES con OCHENTA CÉNTIMOS

Leioa, Enero de 2026  
LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Carmen Del Rio López  
Ingeniera de Caminos  
Nº Colegiado 25.182

---

## UNIDADES ORDENADAS POR IMPORTE

## PARTIDAS (PRESUPUESTO)

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	/ UD.	▲	%	Σ
KR402047	HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO  HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS i/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS	266,500 M3		1.200,00	319.800,00	35,57	35,57
KR404002	REJILLA TRAMEX DESMONTABLE DE PRFV  REJILLA TRAMEX DESMONTABLE Y ACCESIBLE DE PRFV DE ALTURA 30+3MM DE MALLA CIEGA DE 30X30MM CON ESPESOR DE NERVIOS DE MALLA SUPERIOR 7MM E INFERIOR 5MM, INCLUSO SUMINISTRO, MONTAJE, ESTRUCTURA SOPORTE, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y ELEVACIÓN	393,000 M		217,12	85.328,16	9,49	>20% 45,05
KR10019	JORNADA DE PILOTO DE VÍA EN TRABAJOS NOCTURNOS  JORNADA DE OPERARIO PILOTO DE VÍA Y ENCARGADO DE TRABAJOS HOMOLOGADO POR EUSKAL TRENBIDE SAREA, INCLUIDO ELEMENTOS DE CORTE DE TENSIÓN.  COMPROBADOR DE TENSIÓN Y PUESTA A PICAS A TIERRA, TRASLADOS, ETC.	120,000 d		527,98	63.357,60	7,05	52,10
KR402005	MICROPILOTE AUTOPERFORANTE DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR  MICROPILOTE AUTOPERFORANTE EN EXTERIOR DE TÚNEL, ARMADURA TUBULAR DE ACERO ST52 DE 89 mm DE DIÁMETRO Y 7 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO	384,000 M		156,44	60.072,96	6,68	58,78
KR588003	PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO  PROYECCIÓN EN SECO DE CHORRO DE PARTÍCULAS DE MATERIAL ABRASIVO (SILICATO DE ALUMINIO) SOBRE PARAMENTO DE HORMIGÓN, ELIMINANDO CONTAMINANTES, CAPA DE MORTERI DE CEMENTO Y PARTÍCULAS SUeltas DEL SOPORTE, PARA PROCEDER POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO (no incluido).	5.332,500 M2		9,86	52.578,45	5,85	64,63
KR402022	MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15  MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 4 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A	2.678,000 M2		16,73	44.802,94	4,98	69,61
KR65000	PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES  PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE BALASTO Y CARRILES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE ALTO GRAMAJE Y LÁMINA IMPERMEABLE, ASÍ COMO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVITAR LA CONSOLIDACIÓN DE BALASTO Y LA OXIDACIÓN, DESPLAZAMIENTO O DEFORMACIÓN DE LOS RAILES. INCLUSO RETIRADA DE LOS ELEMENTOS Y MATERIAL ACUMULADO SOBRE LOS MISMOS.	370,000 ML		96,32	35.638,40	3,96	73,57
KR615100	INYECCIÓN DE FISURAS CON RESINA EPOXI.  INYECCIÓN DE FISURAS EN LA LOSA MEDIANTE	395,000 M		86,06	33.993,70	3,78	77,35

## PARTIDAS (PRESUPUESTO)

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	/ UD.	▲	%	Σ
	LA COLOCACIÓN DE INYECTORES DE NYLON EN SUPERFICIE ADHERIDOS CON RESINA EPOXI DISTANCIADOS DE 15 A 25 CM, DEPENDIENDO DE LA APERTURA DE LAS FISURAS, SELLADO DE TODA LA FISURA CON MORTERO EPOXI (MASTERSEAL 317 O SIMILAR) E INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DE RESINA APOXI FLUIDA TIPO APOGEO/CONGRESIVE 1360 O SIMILAR.						
KR424002	DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL  DREN SUBHORIZONTAL MEDIANTE PERFORACIÓN D=62 MM E INSTALACIÓN DE TUBO RANURADO PVC D=40 MM RECUBIERTO DE GEOTEXTIL	816,000 M	41,16	33.586,56	3,74	81,09	
KR64000	PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL  PROTECCIÓN DE CATENARIA EN OBRA DE TÚNEL, MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE UN SISTEMA APROBADO POR LA DO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN/REFUERZO, INCLUSO SU RETIRADA O MOVILIZACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS JORNADAS DE TRABAJO.	370,000 ML	53,56	19.817,20	2,20	83,29	>80%
KR309004	ANCLAJE Ø 20 CON RESINA EPOXI (L<0.70 m)  ANCLAJE CON UNA BARRA Ø 20 DE ACERO CORRUGADO B 500 S i/ PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE RESINA EPOXI, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS (LONGITUD < 0,70 m)	844,000 UD	21,29	17.968,76	2,00	85,29	
KR610380	HORMIGÓN HM20/P/20/I PLANTA  HORMIGÓN HM-20 CONSISTENCIA PLÁSTICA ELABORADO EN PLANTA CENTRAL CON CEMENTO CEM II/A-P32,5R, ÁRIDO DE 18/20 MM. TIPIFICACIÓN DE AMBIENTE I.	129,300 M3	132,12	17.083,12	1,90	87,19	
KR00370	BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES  BAJADA PROTECCIÓN Y SUBIDA DE CABLES E INSTALACIONES. BAJADA, PROTECCIÓN DE CABLES E INSTALACIONES DEL INTERIOR DEL TÚNEL, COMPRENDIENDO DESMONTAJE DE FICHAS Y PERCHAS, INCLUSO LUMINARIAS, BANDEJAS, COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS A PIE DE HASTIAL, EN UNA ZONA DE LA PLATAFORMA DE VÍA QUE NO INTERFIERA CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PROTECCIÓN DE LOS MISMOS CON GEOTEXTIL Y CANALETAS APROBADAS POR LA DO, Y POSTERIOR REPOSICIÓN DE TODOS ELLOS A SU UBICACIÓN DE ORIGEN.	212,000 ML	71,33	15.121,96	1,68	88,87	
KR360045	CARRIL DE DESECHO DE 45 KG/M, HINCADO  CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO, PARA CUALQUIER LONGITUD DE HINCA, INCLUSO SUMINISTRO DE CARRIL (45 KG/M), EMBRIDADO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS.	180,000 M	80,03	14.405,40	1,60	90,48	
999999	SEGURIDAD Y SALUD  ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DEL TÚNEL DE KARTIZANO.	1,000 UD	12.104,00	12.104,00	1,35	91,82	
KR610381	HORM. HA-30/SPBF/25/IIIBIIAHEIIAI Y 300 KG CEM.	72,450 M3	162,10	11.744,15	1,31	93,13	

## PARTIDAS (PRESUPUESTO)

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	/ UD.	▲	%	Σ
KR402002	HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y MARCOS TIPO HA-30/SPBF/25/IIBIIIAHEIIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 300 KG, COLOCADO. MALLA ELECTRO SOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15	447,000	M2	18,37	8.211,39	0,91	94,04
KR306004	MALLA ELECTRO SOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 8 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS	133,500	M2	48,89	6.526,82	0,73	94,77
PA000001	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PA TRANSPORTE A OBRA Y RETIRADA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	1,000	UD	6.000,00	6.000,00	0,67	95,43
KR404001	IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA MEDIANTE DRENES DE MEDIA CAÑA (SISTEMA OBERHASLI) TALADROS DE CAPTACIÓN, MASILLAS IMPERMEABILIZANTES, UNIONES ENTRE CANALES Y POSTERIOR GUNITADO	205,360	M	26,63	5.468,74	0,61	96,04
KR999002	GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (MEZCLAS BITUMINOSAS QUE CONTIENEN ALQUITRAN DE HULLA Y PRODUCTOS ALQUITRANADOS, ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPORS), ACEITES USADOS, FILTROS DE ACEITE, PILAS ALCALINAS Y SALINAS, ENVASES VACIOS DE METAL O PLASTICO CONTAMINADO, SOBRANTES DE PINTURA O BARNICES, SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS, LIQUIDOS DE LIMPIEZA Y LICORES MADRE ACUOSOS, AEROSOLES VACIOS, HIDROCARBUROS CON AGUA, ETC)	150,000	M3	36,00	5.400,00	0,60	96,64
KR320002	EXCAV. TODO TIPO TERRENO EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.	312,480	M3	12,47	3.896,63	0,43	97,08
KR306000	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	90,000	M2	38,49	3.464,10	0,39	97,46
KR713003	SEMAFORO MÓVIL. SEMAFORO MOVIL, INCLUIDA BATERÍA O CONEXIONADO A RED DE ALUMBRADO.	2,000	UD	1.513,38	3.026,76	0,34	97,80
KR999003	GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA (ASFALTO, MADERA, PAPEL, Y PLASTICO)	350,000	M3	8,50	2.975,00	0,33	98,13

## PARTIDAS (PRESUPUESTO)

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	/ UD.	▲	%	Σ
KR405000	MALLA ELECTROSOLDADA VALLADO DE PARCELA FORMADO POR PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA, DE 100X50 MM DE PASO DE MALLA Y 4 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, CON BASTIDOR DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN 20X20X1,5 MM Y POSTES DE PERFIL HUECO DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CUADRADA 40X40X1,5 MM Y 1 M DE ALTURA, SEPARADOS 2 M ENTRE SÍ Y EMPOTRADOS EN MUROS DE FÁBRICA U HORMIGÓN. INCLUSO MORTERO DE CEMENTO PARA RECIBIDO DE LOS POSTES Y ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE MALLA ELECTROSOLDADA A LOS POSTES METÁLICOS.	80,000	ML	31,46	2.516,80	0,28	98,41
KR300101	DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM. DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	922,500	M2	2,49	2.297,03	0,26	98,66
KR701101	CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3. CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCION, CONFIRMACION O SITUACION, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 (ALTA INTENSIDAD), CON LAMAS DE ALUMINIO, INCLUSO SOPORTES.	5,558	M2	321,41	1.786,40	0,20	98,86
KR332002	RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	450,000	M3	3,39	1.525,50	0,17	99,03
KR701005	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO.	6,000	UD	242,77	1.456,62	0,16	99,19
KR405001	PUERTA METÁLICA ABATIBLE DOBLE HOJA PUERTA METÁLICA ABATIBLE, TIPO VERJA, FORMADA POR DOS HOJA DE 1,60 M. DE ANCHO Y 2,00 M DE ALTURA, CON MARCO DE TUBO RECTANGULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON PESTAÑA DE SECCIÓN SEGÚN DIMENSIONES, GUARNECIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA IGUAL QUE LA DEL VALLADO, PROVISTAS CON ISPOSITIVO DE CIERRE PARA CANDADO, HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CERRADURA Y MANIVELA A DOS CARAS. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE COLOCADA.	2,000	UD	712,92	1.425,84	0,16	99,35
KR701014	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 90 CM DE DIAMETRO.	6,000	UD	234,43	1.406,58	0,16	99,51
KR311003	DEMOLICION MANUAL DE ESTRUCTURA MIXTA DEMOLICIÓN TOTAL DE EDIFICIO DE ESTRUCTURA MIXTA, DE HORMIGÓN ARMADO, MAMPOSTERÍA Y MADERA, CON CIERRES DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE Y CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA SOBRE TABLERO DE MADERA, POR MEDIOS MANUALES, MARTILLOS NEUMATICOS Y ELECTRICOS, Y SELECCION DE ESCOMBROS, INCLUSO P.P. PROTECCIONES Y MEDIOS AUXILIA-RES. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE DEFINIDO POR LOS ELEMENTOS	27,084	M3	47,63	1.290,01	0,14	99,65

## PARTIDAS (PRESUPUESTO)

Tunel Karkizano

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	/ UD.	▲	%	Σ
BÁSICOS DE LA EDIFICACION.							
KR311004	CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO. CARGA A CONTENEDOR DE TODO TIPO DE ESCOMBRO Y MADERA PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO, POR MEDIOS MANUALES A TRAVES DE LAS ESCALERA DE ACCESO AL EDIFICIO Y HASTA UN CONTENEDOR. MEDIDO EL VOLUMEN DE ESCOMBRO CARGADO.	24,084	M3	34,50	830,90	0,09	99,75
KR418011	LIMPIEZA DE CUNETA DE HORMIGÓN, INCLUIDAS INCLUIDAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA CON MEDIOS MANUALES, RETIRAR TODO TIPO DE VEGETACIÓN O TIERRAS QUE SE ENCUENTREN EN LA CUNETA, ASÍ COMO LA RETIRADA DE VEGETACIÓN EN UNA FRANJA DE UNA ANCHURA DE 30 CMS. EN LAS MÁRGENES DE LA CUNETA.	786,000	M	0,71	558,06	0,06	99,81
KR713004	BALIZA LUMINOSA INTERM.	9,000	UD	56,50	508,50	0,06	99,86
KR800109	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE. A. Y EXT. T. VEG. T1 DIF. MEDIA	28,500	M3	17,49	498,47	0,06	99,92
D2	Costes indirectos	159,975	%	3,00	479,93	0,05	99,97
KR311005	TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES DE DEMOLICIÓN. TRANSPORTE DE ESCOMBRO Y MATERIALES RESULTANTE DE LA DEMOLICIÓN A ESCOMBRERA AUTORIZADA O PLANTA DE VALORIZACIÓN MEDIANTE CAMION BAÑERA, DUMPER O CONTENEDOR A CUALQUIER DISTANCIA, INCLUSO ALQUILER Y REPOSICIÓN DE CONTENEDOR SI ES PRECISO. MEDIDO VOLUMEN TRANSPORTADO.	24,084	M3	15,50	373,30	0,04	100,01