# DOCUMENTO Nº3
# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

URAREN EUSKAL AGENTZIA | AGENCIA VASCA DEL AGUA

ines ingenieros consultores

**Edición: 05** **Fecha: octubre 2023** **Preparado por: PAG** **Revisado por: GMB**

# Índice

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES ..... 11

Artículo I.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO. ..... 11

Artículo I.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. ..... 11

I.2.1. Normas administrativas de tipo general. ..... 11

I.2.2. Normas generales de aplicación al conjunto de la obra. ..... 13

I.2.3. Normas, pliegos e instrucciones de obra civil y edificación. ..... 13

I.2.4. Normativa sobre evaluación de riesgos ..... 14

I.2.5. Otras Normas. ..... 14

I.2.6. Prelación entre Normativas. ..... 15

I.2.7. Referencias a marcas o certificados. ..... 15

Artículo I.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS. ..... 16

I.3.1. Contradicciones entre documentos del Proyecto. ..... 16

I.3.2. Contradicciones entre el proyecto y la legislación administrativa general. ..... 16

I.3.3. Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica. ..... 16

Artículo I.4 DISPOSICIONES GENERALES. ..... 16

I.4.1. Disposiciones que además de la legislación general regirán durante la vigencia del contrato Proyecto. ..... 16

I.4.2. Representantes de la administración. ..... 17

I.4.3. Autoridad del director de obra. ..... 17

I.4.4. Responsabilidad y obligaciones generales del contratista director de obra. ..... 17

I.4.5. Subcontratos. ..... 18

I.4.6. Gastos de carácter social y general a cargo del Contratista. ..... 18

I.4.7. Revisión de precios. ..... 19

I.4.8. Casos de rescisión. ..... 19

I.4.9. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas. ..... 20

Artículo I.5 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA. 20
I.5.1. Ordenes al contratista. 20
I.5.2. Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto. 21
I.5.3. Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos. 21
I.5.4. Planos de instalaciones afectadas. 21
I.5.5. Inspección de las obras e instalaciones. 21
I.5.6. Medidas de protección. 22
I.5.7. Medidas de orden y de seguridad. 22
I.5.8. Construcciones auxiliares y provisionales. 22
I.5.9. Trabajos varios 22
I.5.10. Plan de seguridad y salud. 22
I.5.11. Prevención de impacto ambiental durante la ejecución de las obras. 23
I.5.12. Vigilancia de las obras e instalaciones. 23
I.5.13. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras. 23
I.5.14. Reposiciones. 24
I.5.15. Reposición de servicios y demás obras accesorias. 24
I.5.16. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación. 24
I.5.17. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares. 25
I.5.18. Conservación de las obras. 25
I.5.19. Plan de autocontrol. 26
I.5.20. Reglamentación y accidentes del trabajo. 26
I.5.21. Abonos al contratista. 26
I.5.22. Estudios y planos complementarios de detalle. 27
Artículo I.6 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS. 27
I.6.1. Orden de ejecución de los trabajos y medios asignados. 27
I.6.2. Plazo de ejecución de las obras. 28

I.6.3. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras. ..... 29
I.6.4. Recepción y plazo de garantía. ..... 29
I.6.5. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto. ..... 29
I.6.6. Paralizaciones. ..... 29
Artículo I.7 MEDICIÓN Y ABONO. ..... 29
I.7.1. Normativa general. ..... 29
I.7.2. Medios auxiliares. ..... 30
I.7.3. Trabajos de agua y agotamiento. ..... 30
I.7.4. Documentación técnica. ..... 31
I.7.5. Obras no especificadas en el presente capítulo. ..... 31
I.7.6. Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras. 31
I.7.7. Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles. ..... 31
I.7.8. Modo de abonar las obras concluidas. ..... 31
I.7.9. Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones. ..... 31
I.7.10. Observaciones generales a todas las excavaciones. ..... 31
I.7.11. Modo de abonar las partidas alzadas. ..... 32
Artículo I.8 PRESCRIPCIONES AMBIENTALES GENERALES ..... 32
I.8.1. OBRAS A LAS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ..... 32
I.8.2. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS ..... 32
I.8.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS ..... 33
I.8.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 35
I.8.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 45
I.8.6. AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES ..... 46
I.8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS EN LAS OBRAS. ..... 47
I.8.8. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA ..... 47
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 48

Artículo II.1 OBRAS QUE COMPRENDE ..... 48
Artículo II.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 48
Artículo II.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR. ..... 51
CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA ..... 53
APARTADO 01.01. ACONDICIONAMIENTO PARCELA SAPA ..... 53
ARTÍCULO E01DSB120 – DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO e=40 CM C/COMPRESOR ..... 53
ARTÍCULO E02AA010 – DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MANO ..... 54
ARTÍCULO E02AM050 – CORTE Y RETIRADA DE ÁRBOL DIMENSIÓN MEDIA C/MÁQUINA I/TRANSPORTE VERTEDERO ..... 55
ARTÍCULO E02CMA230 – EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS > 2 m ..... 55
ARTÍCULO E02AM020 – RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA ..... 58
APARTADO 01.02. EJECUCIÓN DE PLATAFORMAS ..... 58
ARTÍCULO U05OEC020_N – ESCOLLERA COLOCADA PROTECCIÓN 100 kg ..... 58
ARTÍCULO U01RTC110 – TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON SUELO SELECCIONADO DE PRESTÁMOS ..... 61
ARTÍCULO E10IG030 – GEOTEXTIL POLIÉSTER NO TEJIDO 300 gr/m2 ..... 65
ARTÍCULO IUS015_N – TUBO HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, D=1000 mm ..... 68
APARTADO 01.03. EXCAVACIONES ESTRIBOS ..... 69
ARTÍCULO E01DSB020 – DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR ..... 69
ARTÍCULO U03DFC020 – FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE ..... 69
ARTÍCULO U01AA040 – DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN A MÁQUINA SIN TRANSPORTE ..... 70
ARTÍCULO U01EEC010 – EXCAVACIÓN CIMIENTOS EN TIERRA ..... 71
ARTÍCULO R04ROD010 – CORTE HORMIGÓN CON DISCO e=30 cm ..... 74
APARTADO 01.04 DEMOLICIÓN PUENTE GABOLATS ..... 74
ARTÍCULO R03DH185_N– DEMOLICIÓN PUENTE CON MEDIOS MECÁNICOS Y PRECORTE ..... 74
APARTADO 01.05 LEVANTAMIENTO ACTA NOTARIAL ..... 75
ARTÍCULO IYAN001C– INFORME Y ACTA NOTARIAL DE ESTADO DE EDIFICIOS ..... 75

APARTADO 02.01 ESTRIBO 1 ..... 76
ARTÍCULO E04PM050_N – MICROPILOTE TUBO ACERO D=200 mm ..... 76
ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS ..... 79
ARTÍCULO 610.0210_N - KG DE EXCESO DE INYECCIÓN DE LECHADA ..... 95
APARTADO 02.02 ESTRIBO 2 ..... 95
ARTÍCULO E04PM050_N – MICROPILOTE TUBO ACERO D=200 mm ..... 95
ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS ..... 95
ARTÍCULO 610.0210_N - KG DE EXCESO DE INYECCIÓN DE LECHADA ..... 95
APARTADO 03.01 ESTRIBO 1 ..... 95
ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA ..... 95
ARTÍCULO E04FE010 – ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS ..... 98
ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA 99
ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA ..... 112
APARTADO 03.02 ESTRIBO 2 ..... 112
ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA ..... 112
ARTÍCULO E04FE010 – ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS ..... 112
ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA 112
ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA ..... 112
APARTADO 04.01. ESTRUCTURA METÁLICA ..... 112
ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS ..... 112
ARTÍCULO EHX021_N – CONECTOR DE ACERO D = 16 MM Y H = 100 MM ..... 112
ARTÍCULO OCK060abada_N - PINTURA DE PROTECCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS EN AMBIENTE C3 ..... 115
APARTADO 04.02. LOSAS Y PRELOSAS ..... 121
ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA ..... 121

ARTÍCULO E04RPG040_N – HORMIGÓN PARA ARMAR HA-40/F/12/XC4 VERTIDO BOMBA ..... 121

ARTÍCULO 630.3010_N - PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR ..... 121

APARTADO 04.03. MEDIOS AUXILIARES ..... 130

ARTÍCULO MADUX_01 – TORRE DE MONTAJE PROVISIONAL ..... 130

APARTADO 05.01. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE ..... 130

ARTÍCULO 690.0011_N - IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES CON POLIUREA ... 130

APARTADO 05.02. APOYOS ..... 131

ARTÍCULO 692.0100 - APARATO DE APOYO NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE ..... 131

ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS ..... 133

APARTADO 05.03. BARANDILLAS Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN ..... 133

ARTÍCULO U17DA050 - BARANDILLA ..... 133

ARTÍCULO U17DA051_N - BARANDILLA CON PERFIL PARA CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS ..... 134

ARTÍCULO U01SE060_N ENREJADO MALLA PROTECTORA INOXIDABLE ..... 135

ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA ..... 135

ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA ..... 135

ARTÍCULO P214E-I8MHM – DESMON Y MONT. BARRERA FLEX. + ANCLAJE HINC. SUELO/2M,M.MEC.,ENTORNO URBANO DIF.MOV.ACERAS A<=3M,AFECT.SERV./MOB.URBANO,1 A 10M 136

ARTÍCULO P214E-I3KS – DESMON Y MONTAJE BARANDILLA METÁLICA ..... 136

APARTADO 05.04. REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 136

ARTÍCULO U04VQ015_N – PAVIMENTO ADOQUÍN HIDRÁULICO e=5 cm ..... 136

ARTÍCULO U15RBF050 – BOLARDO FUNDICIÓN 0,69 m ..... 137

ARTÍCULO U03VCS050 – MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE ÁNGELES <20 ..... 138

ARTÍCULO U03RI050 – RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP ..... 145

ARTÍCULO U03RA002 – RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH ..... 146

ARTÍCULO U03CZ010 – ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO ..... 147

ARTÍCULO U04VBP120_N – REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL ..... 148

ARTÍCULO DESMON40 – ACERA DE HORMIGÓN DE 15 CMS CON MALLAZO 15*15 D8..... 150

APARTADO 05.05. JUNTAS ..... 150

ARTÍCULO 694.0040_N - JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR..... 150

APARTADO 05.06 ILUMINACIÓN ..... 155

ARTÍCULO E17BAM030 – CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA HASTA 14 kW 1 CONTADOR TRIFÁSICO 155

ARTÍCULO U09BW020– CUADRO MANDO ALUMBRADO PÚBLICO 4 SALIDAS ..... 156

ARTÍCULO CGP01 – CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO, CON HORNACINAS. ..... 156

ARTÍCULO U09BZ020 – ARQUETA PREFABRICADA PP REGISTRO 45x45x60 cm ..... 157

ARTÍCULO U09BCP080_N – LÍNEA ALUMBRADO PÚBLICO 4(1x6) mm2 RV-K 0.6/1 Kv Cu S/EXCAVACIÓN ..... 157

ARTÍCULO U11SAC020_N – CANALIZACIÓN BAJO ACERA PREVISTA ..... 158

ARTÍCULO LUM_01 – LUMINARIA LED EN PASAMANOS 4,5 W 3000K TIPO GHIDINI GH1108.BGXO300EL O SIMILAR ..... 158

ARTÍCULO LUM_02 – LUMINARIA LED EN PASAMANOS 9 W 4000K TIPO GHIDINI GH1109.LVXO400EL O SIMILAR..... 160

ARTÍCULO LUM_03 – FOCO LED EMPOTRADO EN SUELO 6 W 3000K TIPO ERCO TESIS O SIMILAR 162

ARTÍCULO LUM_04 – BOLARDO CON ILUMINACION LED 24 W 4000K TIPO ERCO CASTOR O SIMILAR 162

APARTADO 05.07 SEÑALIZACIÓN ..... 163

ARTÍCULO S05A050 – BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE ..... 163

ARTÍCULO S05B010 – CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA... 163

ARTÍCULO S05B020– CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA INCENDIO ..... 164

ARTÍCULO S05C015– SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE ..... 164

ARTÍCULO S05C045– SEÑAL STOP RA-1 D=60 cm SOBRE TRÍPODE ..... 164

ARTÍCULO U17LS010– JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA..... 165

ARTÍCULO F29ASS090– SUSTITUCIÓN SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-1 60 cm..... 165

ARTÍCULO U17HMC030– MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA TERMOPLÁSTICA SPRAY 10 cm ... 165

APARTADO 05.08 PRUEBA DE CARGA ... 166

ARTÍCULO 695.0060 – REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO > 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS ... 166

APARTADO 06.01 GESTIÓN DE RESIDUOS ... 168

ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN ... 168

ARTÍCULO GR002 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS ... 168

ARTÍCULO GR003 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS Y ROCAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS ... 169

ARTÍCULO GR004 – GESTIÓN DE RESIDUOS BIODEGRADABLES ... 169

ARTÍCULO GR005 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS ... 169

Esta unidad queda definida en el apartado “ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN” ... 169

APARTADO 07.01 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD ... 169

APARTADO 08.01 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ... 169

ARTÍCULO MA_08.01.01.01 - IMPERMEABILIZACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES 169

ARTÍCULO MA_08.01.01.02 - ALQUILER DE LAVARRUEDAS CON TANQUE DE DECANTACIÓN-RECICLAJE ... 170

ARTÍCULO MA_08.01.01.05 - SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE LAS LECHADAS DE HORMIGÓN EN LA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES. ... 171

ARTÍCULO MA_08.01.02.01 - PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS ... 172

ARTÍCULO MA_08.01.02.02 - PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS ... 173

ARTÍCULO MA_08.01.03.01 - JORNADA DE PROSPECCIÓN DE FAUNA ... 174

APARTADO 08.02 RESTAURACIÓN ... 175

ARTÍCULO MA_08.02.01.01 - DESCOMPACTACIÓN - SUBSOLADO DEL TERRENO ... 175

ARTÍCULO MA_08.02.01.02 - APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ... 176

ARTÍCULO MA_08.02.02.01 - SIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS ... 179

ARTÍCULO MA_08.02.03.01 - SALIX ATROCINEREA ... 180

ARTÍCULO MA_08.02.04 - PLANTACIONES ..... 182
APARTADO 09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS ..... 186
CAPÍTULO 09.01.01 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA ..... 190
CAPÍTULO 09.01.02 - RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ..... 200
CAPÍTULO 09.01.03 - LUMINARIAS Y SOPORTES ..... 214

# CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

## Artículo I.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el proyecto de construcción para la sustitución del puente Gabolats en Soraluze.

En consecuencia, el objeto del presente Pliego es establecer y fijar:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.
- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar así como las disposiciones generales y particulares que han de regir en el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

## Artículo I.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y documentos generales que regirán en la ejecución de las obras e instalaciones en forma subsidiaria a lo indicado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán los relacionados a continuación con las abreviaturas adoptadas para los mismos.

### I.2.1. Normas administrativas de tipo general.

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- 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
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. BOE número 118 de 15/5/2009.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 308 de 23/12/2009.
- Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto, modificado por el RD 327/2009, de 13 de marzo, BOE: 14-mar-2009 y por RD 337/2010, de 19 de marzo, BOE número 71 de 23/3/2010.

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct-2001, 08-ago-2002 y 19-dic-2001.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. El que corresponda en su momento.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.
- Ley 16/1987 del 30 de julio de Ordenación de los transportes Terrestres.
- RD 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 10 de noviembre de 1995).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31 de enero de 1997).
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. 25 de octubre de 1997). Se modifica los arts. 13.4 y 18.2, por R.D. 1109/2007. Se añade una disposición adicional única, por R.D. 604/2006 y se modifica el anexo IV, por R.D. 2177/2004.
- R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- P.O.P.12. Procedimiento de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- R.D. 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Acuerdo Interprofesional de 1997 en Materia de Salud y Prevención de Riesgos Laborales en la CAPV.

### I.2.2. Normas generales de aplicación al conjunto de la obra.

Durante la ejecución de la obra se deberán cumplir las normas, especificaciones, recomendaciones y reglamentos que se agrupan en las siglas siguientes:

- N.E.L.F. Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo de Laboratorio Central de ensayos de materiales.
- N.T.E. Normas tecnológicas de la Edificación.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- U.I.T.-T. Recomendaciones técnicas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (anteriormente C.C.I.T.T.)
- U.N.E. Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación
- I.C. Instrucción Española de Carreteras.
- D.G.C. 78 Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras.
- THM/73 Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos
- D.G.C. (O.C. 229/71) Normas sobre barreras de seguridad D.G.C. (O.C. 229/71, de febrero de 1971).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designados por la Dirección de Obra.

### I.2.3. Normas, pliegos e instrucciones de obra civil y edificación.

Las obras civiles a realizar en el presente proyecto deberán cumplimentar las siguientes normas:

- CTE Código técnico de la edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- H.P.8-96. Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno.
- RPH.- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón, Instituto Eduardo Torroja.
- Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991.
- Eurocódigo 2. Proyectos de estructuras de hormigón.
- Eurocódigo 3. Proyectos de estructuras de acero.
- Eurocódigo 6. Proyectos de estructuras de fábrica.
- Eurocódigo 7: Diseño Geotécnico.
- Eurocódigo 8: Diseño Sísmico de Estructuras.
- FIP E-3. Guía de buena práctica de la ATEP para la Reparación y Refuerzo de Estructuras de hormigón.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75. BOE 7 de julio de 1976 y modificaciones de Orden de 21 de enero de 1988).

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se "Aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas".
- RC-16 Instrucción para la recepción de cementos. (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio).
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021 de 29 de junio).
- 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.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- E.M.-62. Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- E.T.P. "Normas de Pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

### I.2.4. Normativa sobre evaluación de riesgos

Se ha de cumplir la legislación y normativa de aplicación sobre evaluación de riesgos. Se recurre a lo establecido en las normas vigentes de evaluación de riesgos que se detallan a continuación:

- Reglamento de ejecución (UE) Nº 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. (DOUE 3/05/2013).
- Reglamento de ejecución (UE) 1136/2015 por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013.

### I.2.5. Otras Normas.

- Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, modificada por las Leyes 50/1998, de 30 de noviembre y 39/1999, de 5 de noviembre y Real Decreto legislativo 5/2000, de 4 de agosto).
- Real Decreto 780/98, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25.10.1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12.6.1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23.4.1997).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre). (B.O.E. 10.11.1995).

- Modificación al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. 9.3.1971) (B.O.E. 16.3.1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas. (O.M. 20.5.1952). (B.O.E. 15.6.1952).
- 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. Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

### I.2.6. Prelación entre Normativas.

- Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, sobre las del General (P.P.T.G.), salvo autorización expresa del Ingeniero Director de Obra.
- Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones del P.P.T.G.
- Si se produce alguna discrepancia entre los términos de una prescripción análoga contenida en las Prescripciones Generales citadas anteriormente, será de aplicación la más exigente.
- El Contratista está obligado a la plena observación de las anteriores instrucciones, Pliegos o Normas, así como de las que según el criterio del Director de Obra tengan aplicación en los trabajos a realizar, habiendo sido estas publicadas en el B.O.E.

### I.2.7. Referencias a marcas o certificados.

Para velar por la gestión de la calidad de los proyectos y para la no restricción de la competencia, de manera general, se considerarán las siguientes indicaciones:

- Las referencias a una fabricación o una procedencia determinada, o a un procedimiento concreto que caracterice a los productos o servicios ofrecidos por un empresario determinado, o a marcas, patentes o tipos, o a un origen o a una producción determinados que puedan haberse incluido en el Pliego se entenderán hechas con carácter genérico, como ayuda a la descripción del objeto del contrato, y admitirán cualquier propuesta equivalente.
- Las referencias expresas a normas o especificaciones técnicas distintas de las que deriven de instrucciones y reglamentos técnicos nacionales o comunitarios que sean obligatorios, siempre y cuando sean compatibles con el derecho de la Unión Europea, admitirán el cumplimiento de una norma o especificación técnica equivalente. Conforme al artículo 126 de la LCSP no se rechazarán ofertas basándose en que en que las obras, los suministros o los servicios ofrecidos por el licitador

no se ajustan a las especificaciones técnicas a las que han hecho referencia en este pliego, siempre que en su oferta el licitador demuestre por cualquier medio adecuado, incluidos los medios de prueba mencionados en el artículo 128 de la LCSP, que las soluciones que propone cumplen de forma equivalente los requisitos exigidos en las correspondientes prescripciones técnicas.

- Las referencias a certificados o etiquetas específicas incluidas en este pliego admitirán que el licitador pueda acreditarla por un medio equivalente conforme a lo previsto en el artículo 127 de la LCSP.

## Artículo I.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

### I.3.1. Contradicciones entre documentos del Proyecto.

En el caso de que aparezcan contradicciones o incompatibilidades entre los documentos contractuales que constituyen el presente proyecto (Pliego de Prescripciones Técnicas y Planos), la interpretación corresponderá al Ingeniero Director de la Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo escrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Concretamente: Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquella. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquella. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquel sobre estos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquel sobre éste. En el Cuadro de Precios prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

### I.3.2. Contradicciones entre el proyecto y la legislación administrativa general.

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos).

### I.3.3. Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica.

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho artículo.

## Artículo I.4 DISPOSICIONES GENERALES.

### I.4.1. Disposiciones que además de la legislación general regirán durante la vigencia del contrato Proyecto.

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3.854/1970 del 31 de Diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen, siempre que no contradiga lo que se especifica en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier instrucción, Reglamento o Normas que en general pueda dictarse por el Ministerio de Fomento o el Ministerio de Medio Ambiente, Comunidades Autónomas, URA, etc. durante la ejecución de los trabajos.

### I.4.2. Representantes de la administración.

#### I.4.2.1. Dirección de las obras

La Dirección Técnica del URA designará al Director de Obra que será responsable de la inspección y vigilancia del contrato y asumirá la representación de dicha administración ante el contratista.

#### I.4.2.2. Delegado o representante del Contratista

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

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

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con una experiencia mínima de seis años.

El Director de la Obra podrá suspender los trabajos, sin que ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para ellos.

El delegado será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad de la dirección de obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

### I.4.3. Autoridad del director de obra.

El Director de Obra, como representante de la Administración, resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las obras, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

### I.4.4. Responsabilidad y obligaciones generales del contratista director de obra.

Durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, apertura de caminos, etc.) el Contratista

será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa, e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

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 plazo de quince años a contar desde la recepción, de acuerdo con lo expresado en el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, el texto articulado de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y el Pliego de Cláusulas generales para Contratación de obras públicas, salvo en aquellas de sus prescripciones que resulten modificadas por el de Condiciones Particulares y Económicas que se redacten para la licitación y cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo, si afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden, o tengan relación con el contrato y accidentes de trabajo, seguro obrero y demás atenciones de carácter social, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971); y la Ley de protección a la Industria Nacional.

Observará, además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

### I.4.5. Subcontratos.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posea las capacidades suficientes para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos.

El Contratista deberá adoptar las medidas precisas a inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

### I.4.6. Gastos de carácter social y general a cargo del Contratista.

Todos los gastos por accesos a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los que originen los pilotos de vigilancia necesarios para la ejecución de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos que se originan por atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios del presupuesto. El Contratista por consiguiente no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de anuncios, escrituras y otros que origine la subasta o concurso y la formalización del contrato, los Impuestos Fiscales vigentes, así como los gastos de replanteo, inspección, dirección, vigilancia y liquidación hasta el importe máximo que fije la normativa vigente.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes, las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

En los casos de rescisión de contrato motivado por el Contratista, serán de su cuenta los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

### I.4.7. Revisión de precios.

La revisión de precios, si hubiese lugar a ella, se llevará a cabo en base a la fórmula que corresponda de las tipo aprobadas por la Presidencia del Gobierno, con los coeficientes vigentes en los Contratos del Estado en el momento de efectuarse la revisión de precios.

### I.4.8. Casos de rescisión.

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras piezas o elementos del material de sus instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando el Contratista lo que desea adquirir previa valoración por peritos o por convenio con el Contratista; éste, asimismo, deberá retirar lo restante en el plazo de tres meses, entendiéndose como abandono lo que no se retire en dicho plazo.

### I.4.9. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas.

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60ª del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación, siempre y cuando no contradiga el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en cuyo caso prevalecerá este último.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

## Artículo I.5 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

### I.5.1. Ordenes al contratista.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicarse directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

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

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

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

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias. El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

### I.5.2. Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

### I.5.3. Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos.

Con el fin de no afectar a los diferentes elementos de otras instalaciones, se pondrá especial interés en que los residuos procedentes de los trabajos realizados no caigan directamente sobre los mencionados elementos.

Se procurará recoger todos los residuos, de forma que puedan extraerse para su posterior vertido al exterior.

### I.5.4. Planos de instalaciones afectadas.

Si durante la construcción de este tipo de obras se encontraran servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, se obliga al Contratista a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

### I.5.5. Inspección de las obras e instalaciones.

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras e instalaciones, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

La inspección de las obras se podrá realizar por el personal técnico que el Director de Obra designe o Entidad cualificada en la que delegue, siendo por tanto obligación del Contratista el facilitar a dicho personal o a sus subalternos todas las facilidades necesarias para efectuar las operaciones citadas anteriormente.

### I.5.6. Medidas de protección.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño y robo durante el período de construcción y garantía, y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

### I.5.7. Medidas de orden y de seguridad.

El Contratista queda obligado a adoptar todas las medidas de orden y seguridad para la buena marcha de los trabajos.

En todo caso, el Contratista será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras e instalaciones, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal, o causar éste a otra persona o entidad, asumiendo en consecuencia todas las responsabilidades anejas al cumplimiento de la Ley sobre Accidentes de Trabajo de 30 de Enero de 1980 y disposiciones posteriores. Será obligación del Contratista la contratación del seguro contra riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus obreros en la Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo y según lo establecido en el Artículo noventa y uno (91) del Reglamento de Accidentes de Trabajo de fecha 18 de junio de 1942.

### I.5.8. Construcciones auxiliares y provisionales.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

### I.5.9. Trabajos varios

En la ejecución de otras obras e instalaciones y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por los mejores constructores, a juicio del Director de Obra, y las instrucciones de éste.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

### I.5.10. Plan de seguridad y salud.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan podrá ser superior al presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud, aprobado por la Administración, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

## I.5.11. Prevención de impacto ambiental durante la ejecución de las obras.

La empresa Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Director de la Obra, deberá cumplir u observar una serie de aspectos de cara a la precaución de impactos ambientales en el entorno de la obra y sus accesos durante el desarrollo de los trabajos. Estos aspectos son:

- Control riguroso en la fase de obras de las recomendaciones y prescripciones contenidas en el proyecto, de tal manera que se cumplan todas las especificaciones que se señala en el mismo.
- Instalación de los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.), en zonas con mínimo riesgo de contaminación para aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- El parque de maquinaria deberá mantenerse en las mejores condiciones posibles, con el fin de reducir los ruidos y emisiones de gases. Para ello se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas, en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a puntos de recogida y reciclaje.
- Utilizar, en la medida de lo posible, los lugares de préstamos en explotación.
- Utilizar como accesos y rutas de movimiento de obras, la propia traza o caminos y carreteras existentes, reduciendo al mínimo la creación de nuevos caminos.
- Utilizar como áreas para vertedero provisional aquellas que tengan escasa visibilidad, reduciendo así sus efectos estéticos indeseables, y como zonas de vertido final aquellos legalmente establecidos en el entorno de las obras.
- Evitar las formas acanaladas paralelas en sentido longitudinal que producen las retroexcavadoras al refinar taludes.
- No refinar las superficies de los taludes, ayudando así a facilitar su revegetación natural o artificial.
- Acopiar y conservar las tierras vegetales de los desbroces para utilizarlas con posterioridad en recubrimientos de taludes. El almacenamiento de las mismas no se realizará por períodos superiores a seis (6) meses, debiéndose realizar en ese tiempo los necesarios cuidados de mantenimiento de dicha tierra vegetal.
- Evitar el vertido de sustancias y materiales en zonas con niveles freáticos superficiales.

## I.5.12. Vigilancia de las obras e instalaciones.

El Director de Obra podrá fijar la vigilancia de las obras e instalaciones que estime necesaria.

El Contratista abonará cada mes la cantidad que corresponda para atención de todos los gastos que origine la vigilancia incluidos jornales, desplazamientos, ensayos de los materiales, tanto mecánicos como químicos, etc. En ningún caso el total de estos gastos sobrepasará el 1 % del presupuesto líquido conforme establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, siempre que no contradiga el texto articulado de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## I.5.13. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras.

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los vecinos, los servicios de la localidad, así como las instalaciones de cualquier empresa a que pudieran afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

### I.5.14. Reposiciones.

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas edificaciones e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias (siéndole de abono, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del presupuesto) que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

### I.5.15. Reposición de servicios y demás obras accesorias.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios presupuesto de obras que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

### I.5.16. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación.

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

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de la Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que estén 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 tramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder por su cuenta a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

### I.5.17. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares.

Las maquinarias, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que aunque en los cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operativo son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

### I.5.18. Conservación de las obras.

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las Instalaciones que se vayan poniendo en servicio, incluyendo el personal y todos los medios materiales necesarios.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e Instalaciones durante el plazo de garantía. Dicho plazo comenzará a partir de la recepción de las obras. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, incluida la conservación de las plantaciones y siembras llevadas a cabo, su riego, limpieza, poda, tratamientos, ejecución de vientos, tutores, etc.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

## I.5.19. Plan de autocontrol.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de la Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

La Administración tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Administración podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su Autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será acogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curriculum Vitarum" y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del Autocontrol, cuyo coste deberá hacerlo recaer sobre los precios de las unidades de obra. Tampoco deberá el Contratista considerar que este Autocontrol lo hará con cargo al uno (1%) por vigilancia de las obras.

## I.5.20. Reglamentación y accidentes del trabajo.

El adjudicatario deberá atenerse a le ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

## I.5.21. Abonos al contratista.

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Capítulo III de este Pliego.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

Los abonos a cuenta por instalaciones, maquinaria o acopios de materiales no perecederos podrán ser efectuados por la Administración de acuerdo con los criterios y garantías contenidos en el Artículo 143 del R.G.C. y Artículos 54 al 58 del C.A.G.

### I.5.22. Estudios y planos complementarios de detalle.

Toda la Ingeniería que sea necesaria desarrollar como consecuencia de la ejecución del Contrato, así como de sus incidencias o modificaciones, será realizada por el Contratista, sin perjuicio de que su tramitación corresponda a la Dirección de Obra de acuerdo a lo previsto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entendiéndose tal desarrollo de ingeniería incluido en los términos del contrato y no resultando por tanto de abono separado.

Los planos complementarios de detalle serán remitidos a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 10 días antes de la fecha prevista de ejecución de la unidad correspondiente y que, en ningún caso, se ejecutará la obra sin la aprobación de dichos planos.

El contratista, además dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como una copia completa de todos los planos complementarios desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por el Director de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el contratista presentará una colección de originales en poliéster de los planos de obra realmente ejecutada.

## Artículo I.6 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

### I.6.1. Orden de ejecución de los trabajos y medios asignados.

El contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de la Obra, y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, de acuerdo con las cláusulas del Contrato de Adjudicación de las obras.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Concurso de Adjudicación y en él se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se desee dividir los diversos trabajos, así como la maquinaria, los medios auxiliares y los equipos de personal que juzgue necesaria para cada plazo parcial.

Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El plan de obra estará constituido por un diagrama GANTT y un grafo según modelo PERT, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más preciso de la ejecución prevista.

El Contratista no podrá en ningún caso retirar los medios adscritos a la obra durante el periodo expresado en el Plan de Obra, sin la autorización escrita del Director de Obra.

El Contratista presentará asimismo una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la Obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el adjudicatario deberá aumentar el personal, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordenes tras comprobar que ello es necesario para su ejecución en los plazos previstos en el contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho de prohibir que se comiencen trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas, y el Director de las mismas podrá exigir la terminación de una sección en ejecución, antes de que se proceda a realizar obras en otras.

La aceptación del Plan de realización y los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Especificará los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionando el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en euros.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, será obligatorio, y su incumplimiento, aún en plazos parciales, producirá lo dispuesto en los artículos 192 a 202 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El incumplimiento de los plazos parciales, si razonablemente se juzga la posibilidad de cumplimiento del plazo final, producirá retenciones en la certificación de hasta el veinte por ciento (20%) de acuerdo con el Artículo tercero del Decreto de 24 de junio de 1955, retenciones que serán reintegradas al final de la obra sí, no obstante, se cumpliera el plazo final.

Asimismo, el incumplimiento de los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato será tenido en cuenta a efectos de los presupuestos adicionales que se asignen para revisión de precios de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 104 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Será motivo suficiente de retención la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Ingeniero Director.

No obstante, cuando el Ingeniero Director lo estime necesario podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas sus órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos señalados que designe el Ingeniero Director, aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Ingeniero Director podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo, o la modificación previa de dominios públicos, o la autorización de entidades públicas o de particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

### I.6.2. Plazo de ejecución de las obras.

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar a partir del día siguiente al levantamiento del Acta de comprobación del replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso se estará a lo dispuesto en el artículo 238 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, así como en el resto de la legislación vigente.

### I.6.3. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción.

### I.6.4. Recepción y plazo de garantía.

La recepción se efectuará conjuntamente con el Contratista, una revisión detallada de todos los elementos constituyentes de las obras e instalaciones realizadas.

El plazo de garantía será el indicado en el Pliego de Cláusulas de la Contratación de Obra.

### I.6.5. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto.

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios de la Contrata con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

### I.6.6. Paralizaciones.

Cualquier paralización de la obra motivada por circunstancias no contempladas en el RGCE (Reglamento General de Contratación del Estado) o en la la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, como causas de fuerza mayor, no dará lugar a indemnización alguna al Contratista; debiendo adaptar el Plan de Obra a las circunstancias de cada caso.

## Artículo I.7 MEDICIÓN Y ABONO.

### I.7.1. Normativa general.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en las mediciones y presupuestos. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción en la ejecución de este tipo de instalaciones.

Si el Contratista construye o instala mayor volumen o número de unidades de cualquier clase de fábrica o de cualquier unidad componente de la instalación que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos o de sus reformas autorizadas en las mediciones, ya sea por efectuar mal las excavaciones, por error, o por desviaciones del programa de explotación no autorizadas o elección de traza para tendido de cables distinta a la especificada en los planos o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra o instalación.

Si, a juicio del Director de la Obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler o levantar la obra o instalación a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones y medición debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda

subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Director de la Obra, sin derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los presupuestos o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del presupuesto, los agotamientos, limpieza de las obras e instalaciones, transportes, carga y descarga de materiales de equipo, medios y operaciones auxiliares, pruebas, medidas y ajustes a realizar en cada unidad de obra o equipos independientes constitutivos de las mismas para que quede perfectamente montada, conexionada y en funcionamiento individual de acuerdo con lo especificado en el proyecto funcional e indicaciones del Ingeniero Director de la Obra.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el contratista deberá situar en los puntos que indique el Ingeniero Director de la Obra las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Ingeniero Director de la Obra.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de la Obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director de la Obra. Esta obligación de conservar las obras e instalaciones se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Esta obligación expira con el período de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la completa ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio definido en la medición y valoración del presente Proyecto.

### I.7.2. Medios auxiliares.

Los precios relacionados con el presupuesto, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua, etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

### I.7.3. Trabajos de agua y agotamiento.

El Contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase de ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la valoración del presupuesto.

No podrá abonársele al Contratista ninguna partida en concepto de agotamiento de ninguna clase, salvo las expresamente citadas.

### I.7.4. Documentación técnica.

La documentación técnica que está obligado a aportar el Contratista será de su cuenta y cargo, ya que su coste ha sido repercutido en los precios de las unidades de obra.

### I.7.5. Obras no especificadas en el presente capítulo.

Se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los presupuestos.

### I.7.6. Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

### I.7.7. Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles.

Si alguna obra o instalación no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de la Obra podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que el Ingeniero Director de la Obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

### I.7.8. Modo de abonar las obras concluidas.

Las obras e instalaciones con sujeción a las condiciones del contrato se abonarán con arreglo a los precios del presupuesto.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios del presupuesto o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### I.7.9. Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones.

A la terminación de cada una de las partes de la obra o instalación, se hará su cubicación o medición y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

### I.7.10. Observaciones generales a todas las excavaciones.

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente se indique otra cosa, todos los trabajos necesarios para realizarla y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación, elevación y carga de productos y, en los casos que fuese preciso los agotamientos necesarios.

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuados para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno se evitarán los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la Obra, serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sea preciso realizar durante el plazo de garantía de las obras.

### I.7.11. Modo de abonar las partidas alzadas.

Se consideran como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Se abonarán a los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Se consideran partidas alzadas de abono íntegro aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en documentos contractuales de proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego. Se abonarán en su totalidad una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran de acuerdo con las condiciones del contrato.

Es de aplicación a estas partidas todo lo mencionado en la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, siempre que no contradiga lo especificado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## Artículo I.8 PRESCRIPCIONES AMBIENTALES GENERALES

### I.8.1. OBRAS A LAS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las obras a las que se aplica este PPT son las correspondientes al proyecto de construcción para la sustitución del puente Gabolats en Soraluze.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración, de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios, para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras, y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a facilitar en soporte informático el proyecto construido, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Se acordará con la Dirección de Obra el formato de los ficheros informáticos.

### I.8.2. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS

#### I.8.2.1. SEÑALIZACIÓN

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.
- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.

- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

### I.8.2.2. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN ZONAS CONTIGUAS A LA OBRA Y EN OTRAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares como: apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio de Zonas excluidas, restringidas y admisibles, según la definición contenida en el proyecto

Para ello, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertedero o para ocupación de terrenos, presentará a la dirección de obra un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.
- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales.

## I.8.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Se tendrá en cuenta, a efectos de la protección de los recursos hídricos subterráneos, la consideración de ubicar los acopios de materiales y la maquinaria de obra sobre terrenos impermeabilizados. Las zonas de acopios se localizarán en dicha zona, o bien puntualmente, si fuera estrictamente necesario, cerca de las zonas de obras, en superficies impermeabilizadas y convenientemente delimitadas.

Se realizará una vigilancia exhaustiva de posibles vertidos accidentales en estas superficies. En caso de detectar vertidos accidentales se procederá a su recogida y limpieza de inmediato, y se gestionarán como residuo peligroso. Para ello se dispondrá en todo momento de sepiolita u otro material absorbente. De este modo se evita la instalación de separadores de grasas, la cual no se considera necesaria dadas las características de la superficie y la duración de las obras objeto del presente proyecto. Se considera que la posible afección accidental que puede evitarse con la medida de vigilancia establecida y corregirse con la limpieza.

No obstante, si el Director de Obra lo considera oportuno se impermeabilizarán aquellas superficies en las que se localiza la zona de almacenamiento de acopios no inertes.

Se sugiere la utilización de talleres y áreas de servicio externas para el mantenimiento de maquinaria y repostaje de combustible, pero si hiciera falta instalar un parque de maquinaria, se asegurará que se realice sobre terrenos impermeabilizados. Si esto fuera imposible, habría que impermeabilizar el terreno, bien mediante colocación sobre el suelo de una lámina de PVC armada con tejidos sintéticos, bien mediante la extensión de geotextil impermeable sobre la cual se dispondrá una capa de zahorra de 15-20 cm de grosor, equipando esta área con un sistema de canaletas/cunetas perimetrales para recoger los vertidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria.

De manera general, asociadas a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras) el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas -correctamente dimensionadas.

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

En el caso de cualquier tipo de vertido, podrá realizarse la recogida mediante el empleo de serrín o cualquier otro medio que se considere. Finalmente, dependiendo de la naturaleza de las sustancias derramadas, se gestionarán éstas y los elementos empleados para su recogida de manera adecuada.

Además, en las zonas de instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes, y no haya impermeabilización, incorporará sistemas de protección ante vertidos accidentales (zanjas perimetrales, separadores de grasas).

Si no se instalara un parque de maquinaria, el Contratista se comprometerá al seguimiento y control diario de la zona, controlando que no se produzca ningún vertido o goteo de aceites o hidrocarburos. En caso de producirse, se procederá a retirar inmediatamente la maquinaria afectada y a limpiar y descontaminar la zona afectada. Los restos procedentes de la limpieza se gestionarán adecuadamente como residuos peligrosos.

Para evitar vertidos al cauce se dispondrá una barrera filtrante de paja. En caso de detectarse necesario el director de Obra podrá determinar la necesidad de instalación de barreras de retención de sedimentos adicionales. Son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje natural o artificial, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Finalmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. Se propone un diseño cuidadoso de manera que puedan servir como zonas húmedas temporales con una adecuada restauración vegetal.

El almacenamiento y abastecimiento de combustibles se realizará preferiblemente en talleres o instalaciones autorizadas. Si tuviera que realizarse en la obra, se llevará a cabo en los puntos acondicionados a tal efecto dentro de las instalaciones auxiliares, con depósitos móviles de almacenamiento. El recinto, ubicado en áreas ya impermeabilizadas (en el interior de la Zona de Implantación de Obra), deberá estar vallado con el fin de controlar la posible contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje.

Se mantendrá especial vigilancia y en el momento en que se observe cualquier pequeño derrame se procederá a su limpieza y retirada del suelo potencialmente contaminado.

Los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras pueden ser de varios tipos, según las condiciones del terreno, la conformación del área de obra, etc. Pueden ser excavadas en una pequeña superficie de terreno, con o sin revestimiento. Sus condiciones exactas pueden variar a juicio del Director de Obra.

La Dirección de la Obra vigilará que no se viertan accidental o intencionadamente materiales procedentes de hormigonados, sustancias procedentes del lavado de cubas al cauce fluvial. El hormigón fraguado se llevará a un gestor de residuos autorizado de residuos de la construcción.

Será necesario asegurar el acceso a los puntos de limpieza para permitir su utilidad y mantenimiento. El Contratista se responsabilizará del mantenimiento de los puntos de limpieza de canaletas.

Con respecto a las aguas sanitarias y residuales, en las zonas previstas para vestuarios y aseos de personal, el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas. El saneamiento se podrá realizar mediante:

- Un conjunto compacto “fosa séptica – filtro biológico”, en el que se lleve a cabo la digestión biológica de la materia orgánica mediante fermentación anaeróbica, decantación - clarificación anaerobia y filtraje biológico aerobio con material filtrante sintético.

- Un W.C. químico.
- Una fosa séptica localizada.

Las aguas negras generadas deberán ser gestionadas por gestor autorizado.

En conclusión, el Contratista debe asegurar el uso de cualquier sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas. Todas las actuaciones de protección del sistema hidráulico y de la calidad de las aguas correrán a cargo del Contratista.

Finalmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento y el tratamiento que recibirán dichas áreas.

## I.8.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

### I.8.4.1 TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS DIRECTOS

Elaboración del plan de gestión del RCD

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra del promotor, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El Decreto norma todos aquellos aspectos cuya regulación el Real Decreto delega en las Comunidades Autónomas junto con aquellos otros que faciliten el cumplimiento de los objetivos sobre valorización de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD, así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores - transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas.
- Definición del plan de formación medioambiental.
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.
- Definición de los planos.

Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD, así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

Documentación de la gestión de los RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o $m^3$).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización).
- Identificación del gestor de tratamiento -valorizador/eliminador- (código de su autorización).
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Asimismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.

- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

Almacenamiento de los RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008 el contratista poseedor de RCD:

- deberá mantenerlos 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.
- cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que “se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.” Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.”

Se considera “Tratamiento previo” lo establecido en el artículo 2.g) del Real Decreto 105/2008 “Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.”

Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD, así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Asimismo, deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.
- Se adjuntará al Plan:
- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD

Planos

El Plan deberá contener, en su caso, los siguientes planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño)
- Localización de zonas de acopio de residuos
- Localización de zonas de materiales reutilizables
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos
- Localización de planta machacadora o compactadora
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria
- Flujograma de residuos en obra.

### I.8.4.2 TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS INDIRECTOS

Directrices generales para residuos peligrosos

Los requisitos generales a tener en cuenta para el envasado de RP son los siguientes:

- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- El envasado se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Directrices particulares para residuos peligrosos

Los requisitos específicos a tener en cuenta para el envasado de ciertos RP son los siguientes:

Aceites y combustibles

Los aceites y combustibles se depositarán en envases que faciliten tanto el depósito por parte de los usuarios como la recogida por parte del gestor de residuos. Se adoptarán medidas (p.e. malla metálica,

bandejas, etc.) para evitar la introducción de objetos (filtros de aceite o combustible, trapos, piezas metálicas, etc.) que dificulten el tratamiento posterior del residuo.

Tubos fluorescentes y otra luminaria que contiene mercurio

La principal medida a tomar en el almacenamiento de tubos fluorescentes u otra luminaria que contiene mercurio es evitar su rotura, y, por tanto, el escape de los gases que contienen mercurio. Para ello se depositarán en sus envases originales u otros similares y en contenedores con el interior adaptado para minimizar el riesgo de rotura.

Baterías de plomo-ácido

Se deberán depositar en contenedores que sean estancos, para prevenir el escape de posibles derrames de los líquidos dieléctricos (soluciones de ácido sulfúrico) y que sean reforzados para resistir grandes cargas, así como la acción de los líquidos corrosivos.

Filtros de aceite y combustible

Se almacenarán en contenedores estancos, si bien, previamente se colocarán en bandejas sobre un contenedor de aceites o combustible con objeto de vaciarlos previamente.

Materiales impregnados en sustancias peligrosas

Se depositarán siempre envasados en bidones –metálicos o plásticos- o en sacas big-bag. No se almacenarán a granel en contenedores ni contenedores-prensa, fosos, cubetos, etc.

Envases que han contenido sustancias peligrosas

Se almacenarán en envases o contenedores que garanticen la retención de los líquidos residuales presentes en los envases.

Etiquetado de residuos peligrosos

El Responsable de la gestión de residuos garantizará que los recipientes o envases que contengan RPs estén etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.

La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10 x 10 cm.

En la etiqueta de los envases o contenedores de RPs deberá figurar:

a) El nombre y código(s) de identificación del residuo que contiene, según el sistema de identificación establecido en la normativa vigente.

b) Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.

c) Fecha de envasado.

d) Pictograma de la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Almacenamiento de residuos peligrosos

El Responsable de la gestión de residuos pondrá en marcha los siguientes requisitos para el correcto almacenamiento de RPs.

Cerramiento

El recinto debe tener un cerramiento (murete perimetral, vallado, etc.) rodeando el conjunto de contenedores de RPs para limitar el acceso.

El suelo y los primeros 10 cm, al menos, de las paredes del recinto de almacenamiento deberán ser resistentes y estancos, inclusive en puertas y aberturas para evitar el flujo de líquidos a áreas adjuntas o al terreno.

Iluminación

El recinto poseerá los niveles necesarios de iluminación con objeto de permitir el correcto desarrollo de todas las actividades en el mismo.

Techado

Si el recinto se encuentra al aire libre, debe contar con cubierta o techado con objeto de evitar que el agua de lluvia incida sobre los residuos almacenados.

Pavimentos y soleras: La superficie de almacenamiento deberá ser impermeable y estar dispuesta de tal forma que la lluvia, aguas de baldeo o cualquier vertido de los RPs, no produzca charcos o almacenamiento de líquidos. Para ello, la pendiente mínima que se debe dar a la solera en su caída hacia los sumideros será del 2%.

Drenaje

Toda la superficie del almacenamiento estará servida por una red de drenaje que recoja las aguas de escorrentía de lluvia, las aguas de lavado y los posibles derrames de residuos. Esta red de drenaje, independiente de la red de saneamiento de aguas residuales y de la red de aguas pluviales, desembocará en una cámara, cuya capacidad sea al menos el 10% del total del líquido almacenado y de donde el líquido pueda ser bombeado con facilidad. Se podrá comunicar la cámara con la red de evacuación de aguas residuales y pluviales mediante aliviadero.

Toma de agua

El recinto debe contar con una toma de agua potable a presión de la red de abastecimiento, si es posible, tanto para operaciones de limpieza como para actuaciones ante incendios.

Sistema de protección contra incendios

En principio el exigible por la normativa vigente. En otro caso se recomienda al menos un extintor (polvo o espuma) y detector de incendios con alarma.

Señalización

Como norma general se prohibirá el acceso a personal no autorizado. Se indicarán los residuos que pueden ser depositados en el almacenamiento, así como las normas generales para su depósito y las medidas de seguridad que deban tomarse en función de las características de los residuos. Estas indicaciones estarán anunciadas mediante letreros bien visibles y legibles. Así mismo, en el almacenamiento y, sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán bien visibles, señales normalizadas, según establece el RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que indiquen claramente la presencia de sustancias peligrosas.

Información del personal

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito. El personal del almacenamiento recibirá instrucciones específicas, oralmente y por escrito, sobre: Propiedades de los líquidos tóxicos que se almacenan, Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual, Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual y el Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los líquidos almacenados y acciones a adoptar. Riesgos de los productos y procedimientos de actuación en caso de emergencia. Esta información se encontrará disponible en letreros bien visibles.

Equipos de protección individual

El personal del almacenamiento dispondrá, para la manipulación, de ropa apropiada y de equipos de protección individual y de primeros auxilios y de emergencia para vías respiratorias, ojos y cara, etc., que cumplan con la reglamentación vigente al respecto.

Sistemas de prevención de derrames

Además de las medidas contempladas de la red de drenaje, se recomienda colocar bandejas o cubetos de retención bajo los contenedores de residuos.

Absorbentes de derrames

Se deberá contar en el recinto con materiales absorbentes de derrames tales como arcillas, tierras, textiles, turbas u otros materiales.

Directrices para residuos no peligrosos

Mientras se desarrollen las actuaciones constructivas, se instalarán en la ZIA (o bien en distintas zonas cercanas a las áreas de actuación, siempre de acuerdo con la decisión del Director de la obra) una serie de contenedores que faciliten la gestión de los residuos indirectos no peligrosos.

Los residuos no peligrosos generados en la obra serán gestionados de la siguiente manera:

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Se colocarán contenedores en la zona de instalaciones de la obra para favorecer el depósito de los RSU por parte de los trabajadores.

Los residuos de vidrio, papel y cartón, envases y recipientes de plástico, y residuos orgánicos serán reciclados.

Residuos Asimilables a Urbanos (RAU)

Los residuos sólidos asimilables a urbanos y no reciclables procedentes de aseos, vestuarios, oficinas, etc., se recogerán en contenedores para su retirada a gestor de residuos autorizado.

La retirada de estos residuos sólidos se llevará a cabo al menos una vez por semana, pudiendo ser más frecuente si los restos orgánicos comenzaran el proceso de descomposición.

Se deberán seguir unas medidas de buenas prácticas con respecto a la gestión de RSU y RAU:

- 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.

### I.8.4.3 PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ART. 4 RD 105/2008 y ART.4 D 112/2012)

- Incluir en el proyecto constructivo un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:
  a) Estimación de los residuos que se van a generar.
  b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
  c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
  d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

e) Pliego de Condiciones.

f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por gestor autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

### I.8.4.4 PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ART. 5 RD 105/2008 y ART.7 D 112/2012)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Diputación Foral de Vizcaya de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento, cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, les son aplicables las siguientes obligaciones para la correcta gestión de los residuos:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Informar en dichas etiquetas sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar ningún residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Además de las obligaciones previstas en la normativa del Estado sobre residuos de construcción y demolición, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición estará obligada a:

- La persona poseedora de los residuos y materiales de construcción y demolición, cuando no proceda a utilizarlos in situ o a gestionarlos mediante valorización en la misma obra, estará obligada a entregarlos a una persona gestora de residuos para que se destinen preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.
- La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.
- La persona poseedora de los residuos de construcción y demolición estará obligada a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la persona productora los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 6, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
- Las personas poseedoras de residuos de construcción y demolición dispondrán de un archivo físico o telemático, donde se recojan por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos generados en las obras que ejecuten. Cuando proceda se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

  En el archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.

  Se guardará la información archivada durante, al menos, 3 años

### I.8.4.5 Definiciones. (Según artículo 2, RD 105/2008 y ART.2 D 112/2012)

- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- RCD, Residuos de construcción y demolición.
- RU, Residuos urbanos y asimilables a urbanos.
- RNP, Residuos no peligrosos.
- RP, Residuos peligrosos.

- Planta móvil: aquella instalación que se monta o traslada para acercarse al residuo que se pretende tratar y no tiene carácter de permanencia en el lugar, puesto que se encuentra vinculada a una obra concreta
- Punto limpio de competencia local: instalaciones de titularidad pública local en las que se depositan, segregan y almacenan determinados residuos domésticos para su posterior traslado a plantas de tratamiento a fin de garantizar su correcta gestión, optimizando la valorización. Responden también a este concepto denominaciones tales como garbigune o deposito alternativo de residuos (DAR) utilizadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Obra mayor: aquella obra de construcción o demolición no incluida en la definición del apartado anterior.
- Obra menor: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por personas profesionales tituladas.

### I.8.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos: velar por que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación y determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en el presente anejo de integración ambiental.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) definido en el proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al Director de la Obra, al inicio de la misma, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario. Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

- Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo zonas de acopio de materiales, talleres y oficinas, así como zonas de vertederos.
- Descripción logística de la obra: procedencia, transporte, acopio y distribución de materiales, caminos de acceso y su preparación, programación, etc., justificando la compatibilización de la programación logística con los niveles de restricción establecidos (diarios, estacionales, etc.).
- Documentación relativa a la gestión de residuos tóxicos y peligrosos de la obra, incluyendo el alta de la empresa Contratista en el registro de productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad autónoma, copia del contrato del gestor de residuos tóxicos y peligrosos y certificado de la cualificación de este último. El Plan de gestión Ambiental incluirá una descripción del sistema de almacenaje y retirada de esos residuos, así como una estimación de su logística que justifique el sistema adoptado.
- Manual de buenas prácticas ambientales, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción, Será presentado y distribuido al comienzo de los trabajos.

Se mantendrá además a disposición de URA un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones acreditará URA.

## I.8.6. AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES

El Contratista estará a lo dispuesto a continuación:

### I.8.6.1. LIMITACIONES EN LAS ACTUACIONES RUIDOSAS

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo, el personal responsable de los vehículos deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como que evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002 y Real Decreto 524/2006).
- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Utilización de revestimientos y carenados en tolvas, cintas transportadoras y cajas de volquetes.
- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.
- Uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Se realizarán mediciones periódicas de los niveles de ruido en el lugar de las obras.
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 1316/1989.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

### I.8.6.2. LIMITACIONES EN EL HORARIO DE TRABAJO

Como medida general cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se procurará trabajar en horario diurno, de 7:00 a 23:00, y en días laborables, siempre y cuando esto no implique un impedimento en la operatividad de las tareas a ejecutar.

Para evitar el tráfico nocturno por los núcleos urbanos de la zona los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana deberán evitarse o reducirse al mínimo posible durante la noche, entre las 23:00 y las 7:00 horas, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes de las viviendas cercanas a la estación generadas por el paso de los vehículos pesados.

Por último, el Contratista estará obligado a informar a los ayuntamientos correspondientes de los trabajos nocturnos previstos con suficiente antelación a la ejecución de los mismos.

## I.8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS EN LAS OBRAS.

Debido a las características propias de la actuación de carácter superficial y localizado no hay riesgo de incendios, aunque se prevén medidas preventivas encaminadas a minimizar el riesgo de que se produzcan incendios durante la construcción de las obras, entre las que cabe señalar:

Controlar las actividades que puedan generar incendios durante las obras.

Definir los procedimientos para llevar a cabo aquellas operaciones con riesgo de inicio de fuegos, en especial en condiciones de viento de intensidad considerable (p.e. empleo de pantallas de protección para la realización de trabajos de corte y soldadura).

Disminuir la probabilidad de inicio de fuego en las proximidades de la zona de actuación (p.e. mojando y desbrozando la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio).

El contratista deberá garantizar el cumplimiento de todas estas medidas y sus cláusulas con todo rigor, pudiendo incluso aplicar medidas adicionales para aquellos tramos clasificados de “alta prioridad de prevención”, fundamentalmente en tiempos de sequía y períodos estivales.

## I.8.8. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

El Contratista estará obligado a las siguientes medidas con el objetivo de reducir el polvo:

- Riego de las zonas en las que se genere polvo, siendo el agente reductor agua y no otros productos que pudieran contaminar pozos, acuíferos o cursos superficiales.
- Cobertura de las cajas de los vehículos que transporten cualquier tipo de tierras o escombros y de los acopios de materiales pulverulentos.
- Los equipos de perforación deben incorporar recogedores y captadores que disminuyan la producción de polvo.

Además, el Contratista deberá controlar el adecuado estado de los motores de maquinaria y vehículos en obra, y el correcto cumplimiento de la ITV por parte de los mismos.

# CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

## Artículo II.1 OBRAS QUE COMPRENDE

Las obras que trata este proyecto son las comprendidas sobre el cauce del río Deba para llevar a cabo la demolición del actual puente Gabolats y la ejecución del nuevo puente, situado en Soraluze.

## Artículo II.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas en el presente proyecto tienen como objeto aumentar la sección hidráulica del río Deba a su paso por Soraluze. De esta forma, se reduce la afección de avenidas en épocas de grandes crecidas. Se identifica como problemática principal las estructuras que se encuentran en el cauce, como azudes, pasarelas y puente, entre ellos el puente Gabolats objeto del presente proyecto.

Por ello, se llega a la conclusión de demoler el puente existente, con dos pilas sobre el cauce, y sustituirlo por uno que no disponga de dichos elementos, eliminando así los obstáculos del cauce. Las labores que se van a llevar a cabo son las siguientes:

**Fase 1: Implantación de instalaciones de obra**

El inicio de las obras se producirá con el acta de replanteo y la implantación de las instalaciones de obra. Las instalaciones consistirán en dos casetas (una como oficina y otra como vestuarios y baños), un punto limpio con los correspondientes contenedores y una pequeña zona de acopios (la mayoría de los materiales vendrán directamente de cantera o taller o se retirarán a vertedero directamente) y una parte de zona ocupada para el acceso al cauce.

La zona a ocupar se encontrará junto al acceso al cauce, a aproximadamente 300 m aguas abajo del puente, junto al azud Igarate. Esto requerirá de un desbroce y retirada de la vegetación existente en el área a ocupar.

**Fase 2: Reposiciones provisionales de servicios afectados**

Con las obras en el puente, se verán afectados aquellos servicios que atraviesan el mismo o se encuentran en los extremos de este. Para impedir el corte de aquellas canalizaciones que sea necesario mantener en servicio ininterrumpidamente se ejecutarán los desvíos necesarios temporales.

Puesto que estas obras suelen estar asociadas a trámites tediosos con las compañías afectadas, se recomienda su inicio al principio de la obra, para poder realizar las reposiciones provisionales a tiempo para la demolición de la estructura existente y ejecución de la nueva.

Durante el resto de las obras se ejecutarán las canalizaciones definitivas tanto para los servicios que se interrumpen durante las obras como para aquellos que hayan sido desviados provisionalmente durante el mismo.

**Fase 3: Fabricación de la estructura metálica en taller**

Con el arranque de las obras se deberá iniciar la fabricación de la estructura metálica en taller para que esté a tiempo en el momento de haber demolido el puente existente y poder proceder a su montaje en obra.

El proceso de fabricación en taller consistirá en tres etapas: una primera para la confección de los planos de taller, aprobación por parte de la Dirección Facultativa y provisión del acero necesario, una segunda para la fabricación de los perfiles y una tercera para la aplicación de los tratamientos superficiales y el montaje en blanco antes de trasladar la estructura a obra.

**Fase 4: Ejecución de plataforma de acceso al puente**

Mientras se fabrica la estructura en taller, se desarrollarán las labores de demolición del puente. Puesto que la recogida de las partes demolidas del puente se realizará desde el cauce, lo primero será ejecutar una plataforma que discurra por la margen izquierda del cauce desde el punto de acceso junto a las instalaciones de obra hasta el puente. En total son unos 300 m de plataforma de acceso.

La plataforma tendrá un ancho en coronación de 4.00 m para permitir el paso de vehículos de obra. y estará compuesta por una base de escollera para poder depositarla sobre el cauce sin que esta sea arrastrada por la corriente del río y, sobre ella (y separado por un geotextil), una capa de todo uno o suelos seleccionados para la circulación de vehículos. La base de escollera llegará hasta la cota de aguas bajas del río, mientras la coronación de la plataforma llegaría a la cota de la máxima crecida ordinaria correspondiente a los meses de estiaje en los que se realizarían las actuaciones en el cauce (junio – septiembre).

Ya bajo el puente a demoler se ejecutará una plataforma ocupando todo el cauce bajo la sombra del puente más 2 m aguas arriba y unos 6 m aguas abajo, quedando en total unos 12 m de ancho de plataforma. El cuerpo de esta plataforma lo atravesarán una familia de tubos de acero u hormigón (5 tubos de 1.00 m de diámetro) para permitir el paso de un caudal normal mientras se trabaja en el puente.

A la hora de ejecutar la plataforma bajo el puente, se irá avanzando entre vanos según se actúe sobre ellos. En principio, una vez demolido el tercer vano se retiraría la plataforma bajo el mismo, dejando para trabajar la plataforma bajo los vanos 1 y 2.

**Fase 5: Instalación de señalización y desvíos de tráfico**

Durante las labores de demolición del puente existente y montaje del nuevo quedará impedido el tráfico desde una margen a otra por el puente Gabolats. Para indicar los desvíos durante las obras se colocará la señalización correspondiente.

Debido a los desvíos a ejecutar, temporalmente habrá un tramo del nivel inferior de la calle Baltegieta que funcionará con doble sentido. Esta calle sirve únicamente de acceso al aparcamiento situado al final de la misma. Es por ello, que durante las obras se podrá colocar señalización permitiendo el acceso a la misma únicamente a los vehículos que vayan a acceder o salir del aparcamiento y a vehículos de obra, reduciendo así el tráfico en el vial y la posible confluencia de dos vehículos en sentidos contrarios al mismo tiempo. Igualmente, se propone la colocación de sendos semáforos temporales en los extremos de la calle para impedir situaciones de encuentro de dos vehículos.

**Fase 6: Demolición del puente existente**

La demolición del puente se realizará, en principio, cortando las piezas con robots / medios mecánicos para dejar que estas caigan sobre la plataforma de trabajos ejecutada bajo el puente. Una vez sobre la plataforma se podrá seguir demoliendo el tablero con mayor comodidad para dividirlo en piezas que permitan ser transportadas sobre camión a vertedero directamente.

El peso por metro longitudinal de tablero (contando barandillas y firme) es de 5.000 kg/m. Puesto que las piezas se cargarán con maquinaria ligera en la plataforma de trabajo sobre camiones convencionales, las piezas tendrán pesos máximos de 5 toneladas, lo que equivale a un metro de tablero o 2 m de una de las vigas de la pi. Con estas dimensiones de carga, del tablero saldrían aproximadamente 34 piezas a cargar y transportar a vertedero (lo que equivale a 17 viajes de camión con cargas de 10 toneladas).

Una vez demolido el tablero, se demolerán las pilas de fábrica, las cuales tienen unas dimensiones de 1.50 x 2.10 x 5.10 m. Esta demolición se realizará también con robots / medios mecánicos desde la plataforma de trabajo en el cauce y cargando los materiales sobre camión para transporte directo a vertedero. Se demolerán las cimentaciones incluidas, por lo que después se deberán disponer elementos para que sirvan de cimentación (por ejemplo, bloque de hormigón) a las torres de montaje de la nueva estructura.

**Fase 7: Ejecución de las cimentaciones**

La primera parte a ejecutar del nuevo puente serán las cimentaciones. Estas se podrán ejecutar mientras se lleva a cabo la demolición del puente existente.

Las cimentaciones serán de tipo profundo mediante micropilotes, de manera que podrá ser ejecutada por maquinaria de reducidas dimensiones que puede acceder por las calles hasta la localización de las mismas.

Los encepados/sillas cargadero se ejecutan detrás de los muros que encauzan el río y que sirven de apoyo para el puente existente. Para su ejecución se realizará la excavación correspondiente y se demolerá una pequeña parte de la coronación de los muros para el paso del nuevo tablero.

**Fase 8: Montaje de la estructura metálica**

Una vez demolido el puente existente por completo y ejecutadas las cimentaciones se procederá al montaje de la estructura metálica del tablero del nuevo puente. Para ello, la estructura deberá estar totalmente fabricada en taller para poder transportarla y montarla en obra por tramos sin necesidad de tener que acopiar estos en la obra.

Se instalarán dos torres provisionales que servirán de apoyo para los tramos a montar. Estas torres cimentarán sobre las cimentaciones que se dejaron sin demoler de las pilas del puente existente.

La estructura metálica se transportará y montará en tres grandes tramos principales correspondientes a la celosía y los arranques de los voladizos transversales. Estos tramos tendrán pesos máximos aproximados de 15 toneladas, por lo que podrán colocarse con grúas de dimensiones contenidas para la plataforma de trabajos ejecutada bajo el puente.

Una vez colocada la estructura principal, se montarán los voladizos transversales ya con medios de elevación ligeros.

**Fase 9: Colocación de prelosas y ejecución de la losa del tablero**

Tras la finalización del montaje de la estructura metálica se colocarán prelosas sobre los voladizos del tablero, se colocará la ferralla de la losa y se hormigonará mediante camiones con bomba, todo ello desde la plataforma de trabajos en el cauce con ayuda de operarios sobre la estructura.

**Fase 10: Retirada de las plataformas del cauce**

Una vez ejecutada la losa del puente ya podrá utilizarse esta para el paso de la maquinaria por lo que se iniciará la retirada de las plataformas del cauce y el transporte del material retirado a vertedero.

**Fase 11: Pavimentación del puente y los accesos**

A la vez que se retira la ataguía se realizarán los últimos trabajos en el puente para su puesta en servicio. Lo primero será la impermeabilización del tablero y su pavimentación.

La impermeabilización a ejecutar dependerá de la climatología del momento. En caso de tener temperaturas favorables y ausencia de lluvias y humedad en el soporte, se ejecutará una membrana polimérica. En caso de tener condicionantes atmosféricos estrictos se aplicará una impermeabilización mediante mortero cementoso.

Tras ello, se ejecutará la pavimentación del puente. Para las aceras se seguirá la misma tipología de pavimento utilizada en edificio de SAPA. Para el firme del vial se fresarán o demolerán algunos metros a la entrada y salida del puente para realizar un correcto ajuste de la rasante y se asfaltará el tramo afectado.

**Fase 12: Ejecución de acabados**

Para terminar el puente se colocarán las barandillas, luminarias y señalización horizontal y vertical. La barandilla se fijará a las placas de anclaje que se habrían dejado embebidas en la losa del tablero.

**Fase 13: Prueba de carga y puesta en servicio del puente**

Para determinar la aptitud del nuevo puente se realizará una prueba de carga estática con la colocación de camiones sobre tablero y la medición de las flechas producidas tanto en la estructura principal como en los voladizos.

En caso de que el resultado de la prueba sea favorable, se cumplimentará la correspondiente acta de la misma y se podrá poner en servicio. Igualmente, los resultados de la prueba quedarán recogidos de manera detallada en un informe.

**Fase 14: Retirada de señalización e instalaciones de obra**

Por último, con la finalización de las obras se retirará toda la señalización provisional, las instalaciones de obra y se realizará una limpieza completa de toda el área ocupada durante las actuaciones. Tras ello se completará toda la documentación de final de obra requerida.

## Artículo II.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR.

Antes de describir las unidades que se deben acometer, se indican a continuación una serie de recomendaciones generales que deben tenerse presentes la hora de ejecutar dichas unidades.

- La primera recomendación es, que las labores deben ser realizadas por personal especializado o al menos habituado a dichas labores y a los materiales utilizados.
- La segunda recomendación es la de realizar un control técnico adecuado cuyo cometido y funciones es la de establecer la correcta aplicación de los métodos que se describen, aportar soluciones para problemas no previstos que pudieran descubrirse y efectuar los análisis y determinaciones de control que permitan afinar y precisar algunas de las unidades en obra.

- La tercera recomendación es la de realizar pruebas y ensayos de las unidades a ejecutar en obra que permitan afinar y precisar su ejecución. Para ello la Dirección de Obra señalará las zonas en donde se deben realizar las pruebas y aprobará el resultado de las mismas antes de acometer las obras de forma general en el resto de la estructura.

# CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA

Los artículos y unidades de obra que se describen a continuación pertenecen, en su mayoría, a la base de precios Precio Centro de Construcción o en su defecto de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras.

Para aquellas unidades de obra de nueva ejecución usadas que no cuentan con registro, se han generado precios nuevos empleando descompuestos según los mismos criterios de mano de obra, materiales y maquinaria que en la base de precios anteriores, designando dicha unidad con el código original de la unidad de la que se ha partido y acabado en _N.

## APARTADO 01.01. ACONDICIONAMIENTO PARCELA SAPA

### ARTÍCULO E01DSB120 – DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO e=40 CM C/COMPRESOR

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Demolición de muros de hormigón armado de 40 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición de superficie realmente ejecutada.

**Definición**

Se define como demoliciones en obras de puentes a la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquéllos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso andamios, retirada de escombros, carga manual de escombros sobre camión o contenedor y su transporte.

**Condiciones generales**

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular a la Dirección de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

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

Demolición muro de hormigón armado a máquina con transporte

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón armado, independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos.

**Medición y abono**

**$m^2$** E01DSB120 – Demolición de muro hormigón armado a máquina con transporte.

La demolición de hormigón armado se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados, medidos en obra, abonándose de acuerdo con los precios "E01DSB120" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO E02AA010 – DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MANO**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Desbroce del terreno menor o igual a 0,6 m en obras de puentes, con medios mecánicos y carga mecánica sobre camión. Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas, medios auxiliares y limpieza del lugar del trabajo.

**Definición**

La unidad de desbroce, despeje y retirada de elementos vegetales consiste en el despeje y desbroce del terreno en la zona de influencia de la obra y en los caminos de acceso por medios mecánicos.

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

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa
- Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Transporte y acopio dentro de la obra
- Permisos necesarios

Siempre que, a juicio de la D.O., sea conveniente incluir la capa superficial del terreno, junto con la vegetación existente, en la excavación de la capa de tierra vegetal, no se ejecutará la unidad de desbroce como unidad independiente de esta última.

**Condiciones generales**

La ejecución de esta unidad de obra deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.
- Los materiales han de quedar convenientemente recogidos, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

- Se trasladarán a un gestor de residuos autorizado todos los materiales que la D.O. no haya aceptado como útiles.
- El recorrido que se haya de realizar ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.
- Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la D.O.

**Condiciones del proceso de ejecución**

- Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras.
- Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.
- Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la D.O.
- El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.
- También se incluye el destoconado, arranque, carga, transporte y acopio de los materiales sobrantes dentro de la propia obra.

**Medición y abono**

**m²** Desbroce del terreno, h <0,6m.

Esta unidad se medirá por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de despeje y desbroce de terreno de acuerdo con los planos y las órdenes del Director de la Obra, y se abonará de acuerdo con el precio "E02AA010" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO E02AM050 – CORTE Y RETIRADA DE ÁRBOL DIMENSIÓN MEDIA C/MÁQUINA I/TRANSPORTE VERTEDERO**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E02AA020 – DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MANO" del "APARTADO 01.01 ACONDICIONAMIENTO PARCELA SAPA".

En este caso, la unidad se medirá por unidad (ud.) realmente ejecutados de despeje y desbroce de terreno de acuerdo con los planos y las órdenes del Director de la Obra, y se abonará de acuerdo con el precio "E02AM050" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO E02CMA230 – EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS > 2 m**

Se definen las siguientes unidades de obra:

m³ Excavación a cielo abierto en vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE DB-SE-C y NTE-ADV. Se entiende por terrenos flojos aquellos suelos con valores orientativos de $N_{spt}$ de entre 10-25.

**Condiciones generales**

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes. El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las tierras que la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un gestor de residuos autorizado.

La ejecución del vertedero se ajustará a las prescripciones del presente Pliego (Rellenos en formación de vertederos).

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos "todo uno" o pedraplenes.

Por causas justificadas la D.O. podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la D.O.

**Condiciones del proceso de ejecución**

El vaciado es una excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del nivel del suelo. Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisan de explosivos y los lodos o fangos.

El vaciado se podrá realizar:

- Sin construir previamente estructura de contención en las paredes.
- Por corte vertical, para realizar después la estructura de contención.
- Por corte en taludes.
- Dejando el talud como elemento de contención.
- Realizando la estructura de contención por delante del talud y rellenando posteriormente su trasdós.
- Realizando la estructura de contención detrás del talud, mediante corte por bataches.

- Habiendo construido estructura de contención en las paredes.
- Con muros de contención o con pantallas.

La excavación para el vaciado del terreno depende del tipo de terreno:

- Terreno duro. Atacable con máquina, pero no con pico, como terreno de tránsito, rocas descompuestas y tierras muy compactas.
- Terreno medio. Atacable con el pico, pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas.
- Terreno blando. Atacable con la pala.

A fin de evitar desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones por parte del contratista, así como realizar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados.

Entibaciones:

Se deberán adoptar las medidas necesarias (construcción de zanjas, drenajes, cunetas, desagües, etc.) para impedir la entrada de agua, manteniendo libre de agua la zona de las excavaciones. En el caso de que apareciera el nivel freático se dispondrá de bombas de achique y las canalizaciones necesarias para proceder al desagüe y mantener el vaciado libre de agua. Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación, evitando que se produzcan erosiones del terreno, o del hormigón colocado, o socavaciones del terreno debido a la succión de las bombas.

Los terrenos provenientes de la excavación se separarán una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado, no se acumularán en el borde de la misma. Durante la consolidación final de las paredes y fondo del vaciado, se mantendrán los apeos, apuntalamientos, contenciones y afianzamientos que se hayan colocado. Las labores de refino y saneo de las paredes del vaciado se ejecutarán para profundidades parciales de 3 metros como máximo.

Se protegerán los frentes y taludes de vaciado en caso de lluvias y de suspensión de los trabajos. Se paralizarán los trabajos y se comunicará de forma inmediata a la Dirección Facultativa en caso de aparecer cualquier anomalía en la excavación (variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, etc.)

Existen dos posibilidades de realización de un vaciado, con o sin bataches:

En la ejecución con bataches se procederá conforme a la siguiente secuencia: se replantearán los bataches, se comenzará la excavación alternada de los bataches, comenzando por uno de los extremos del talud, se ejecutarán los elementos estructurales de contención de las zonas excavadas, en el mismo orden de excavación. Generalmente se ejecutarán comenzando por la parte inferior en el caso de excavación con máquina, y superior en excavaciones manuales.

En la ejecución sin bataches se procederá excavando por bandas horizontales entre los límites, a la profundidad y con el ángulo de talud especificados en proyecto. Para excavación con máquina, las bandas no serán mayores de 3 metros, ni de 1,50 metros en excavaciones manuales.

En las excavaciones en roca:

Se tendrá especial cuidado en no dañar o desprender las rocas no excavadas. Especialmente los taludes del desmonte y en la cimentación de la futura explanada. De existir fallas o diaclasas que presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, se encuentren abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Se representará en los planos los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, marcando su posición, dirección y buzamiento, indicando la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Se eliminarán del fondo del vaciado, la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Las grietas y hendiduras se limpiarán rellenándolas con hormigón o con material compactado. También Los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados, eliminando los lentejones y repasando posteriormente. El conjunto de la excavación presentará aspecto cohesivo.

**Medición y abono**

**m³** Excavación en zona de desmonte en obras de puentes, en terreno no clasificado, c/medios mecánicos

Esta unidad se medirá por los metros cúbicos (m³) realmente excavados de acuerdo las órdenes del Director de la Obra, y se abonará de acuerdo con el precio "E02CMA230" del Cuadro de Precios.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si se realizaran mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la D.O.

- El precio de excavación en vaciado o saneo incluye la nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

### ARTÍCULO E02AM020 – RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según NTE-ADE.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Esta unidad queda definida en el apartado "E02AA010 – DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MANO".

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por los metros cuadrados ($m^2$) sobre el terreno de acuerdo a las órdenes del Director de la Obra, y se abonará de acuerdo con el precio "E02AM020" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 01.02. EJECUCIÓN DE PLATAFORMAS

### ARTÍCULO U05OEC020_N – ESCOLLERA COLOCADA PROTECCIÓN 100 kg

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Escollera de 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada. Incluso transporte a obra de piedra hasta 50 km de distancia. Resistencia media del bloque a compresión Qu>80MPa y ángulo de rozamiento básico entre 38º y 42º. Según pliego de prescripciones técnicas PG-3 del Ministerio de Fomento.

**Definición**

Escollera colocada de 100 kg en elementos de drenaje o protección fluvial, en contrafuertes drenantes, o para cimentación de muros y otras estructuras.

La extensión de escollera consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Las piedras que constituyen el material de vertido pueden sustituirse por bloques de hormigón de forma cúbica o de estrella tetraédrica (tetrápodos).

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final al pie del talud de desmonte en suelos o en rocas blandas y en las cimentaciones de puentes y viaductos sobre cauces naturales, con el fin de protegerlos contra la erosión.

**Condiciones generales**

El tamaño del material será, en el 60 % del conjunto de la escollera, el correspondiente a un peso por elemento no inferior a 100 kilogramos. La piedra procederá de cantera y cumplirá las siguientes características físicas y mecánicas:

| CARACTERÍSTICA DE LA ROCA | LÍMITE | NORMA DE ENSAYO |
|---|---|---|
| Densidad de la roca saturada y superficialmente seca | *Mín 2,55 t/m$^3$* | *NLT-153* |
| Absorción de agua | *Máx 2,5 %* | *NLT-153* |
| Resistencia a la compresión | *Mín 100 Mpa* | |
| Coeficiente de desgaste en el ensayo de Los Ángeles | *Máx 40* | *UNE 1097-2:1999* |
| Pérdida de peso después de 5 ciclos de inmersión en sulfato sódico | *Máx 10 %* | *UNE 1367-2:1999* |

La escollera se apoyará sobre una capa de base que sirva de asiento de la capa de protección y de transición entre ésta y el material subyacente. La capa de base deberá ser más permeable que el material subyacente, e impedirá la fuga de los elementos finos de éste a través de ella. A su vez los finos de la capa de base no deberán poder pasar a través del escollerado; esta última condición puede obligar a ejecutar la base en varias capas diferentes.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación preferentemente, también podrán proceder de préstamos.

En el caso de escollera trabada con mortero de cemento, la trabazón del material pétreo se realizará con mortero de cemento Pórtland, MCP-5 de dosificación 1:4.

**Condiciones del proceso de ejecución**

***Colocación de escollera de bloques***

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

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos del agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

***Escolleras de protección***

Antes de proceder a la colocación de la escollera se preparará el terreno eliminando al menos los cuarenta (40) centímetros superiores. Una vez vertido el material se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas. La colocación se efectuará con tractor equipado con hoja de empuje o por colocación individual de las piedras gruesas con retroexcavadora o grúas.

En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollerado según la disposición indicada en los Planos.

Se extenderá la escollera con el talud fijado en Planos, y se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

El filtro geotextil se deberá desenrollar directamente sobre la superficie preparada, los solapes deberán ser de, al menos, 30 cm, de tal forma que el de aguas arriba se apoye en el de aguas abajo. El relleno se iniciará en el pie del talud, progresando hacia la zona alta.

Se deberá evitar la segregación de la piedra durante la puesta en obra, así como el deterioro del geotextil o talud. La escollera no se verterá desde alturas mayores de 30 cm.

En el caso de escollera trabada con mortero de cemento, una vez colocado el material pétreo, se procederá al vertido de mortero de cemento rellenando los huecos que no hayan sido tapados por el material menudo creando, de este modo, una trabazón más consistente entre los elementos constitutivos de la escollera.

**Medición y abono**

La unidad de medición será en metros cúbicos ($m^3$) y se abonará según el precio "U05OEC020" del Cuadro de Precios Nº 1.

**ARTÍCULO U01RTC110 – TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON SUELO SELECCIONADO DE PRESTÁMOS**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Terraplén de coronación con suelo seleccionado de préstamos (según Pliego PG-3), extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330.

**Definición**

Paquetes formados con material seleccionado y capa de forma de remate ejecutada con el mismo material, que sirven de soporte al resto de capas de asiento. Se distingue como coronación el medio metro superior del relleno y como núcleo el resto. El terreno de apoyo es el que sirve de asiento a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal o en algunos casos los suelos susceptibles de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad.

**Condiciones generales**

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la D.O. consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimiento de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra.

Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios y de las excavaciones de las obras.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobreancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refino de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de material seleccionado procedente de can-tera, y de la propia excavación solo en el caso de que sea aprobado por la dirección facultativa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactado, adopción de medidas de drenaje, etc.)
- Extensión por tongadas de material.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación
- Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán materiales procedentes de cantera.

Equipos:

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

Preparación de la superficie de asiento del paquete de suelos seleccionados:

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo

talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba o arcillas blandas, limos colapsables, rellenos, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc., requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán las calicatas necesarias comprobando las características anteriores mediante los ensayos oportunos.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos (drenes, columnas de grava, etc.), la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas 2 tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas debe ser definida en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m). Las bermas no deben excavarse con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

Extensión de las tongadas:

Una vez preparado el cimiento del paquete, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación o desecación:

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima (hopt + 2%), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado o pruebas realizadas en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos.

Compactación:

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el cuerpo del paquete se deberá alcanzar como mínimo el noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el caso de material todo-uno, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma.

Asimismo, el módulo de deformación Ev2, obtenido en el tramo de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98), será superior a treinta megapascales (30 MPa) en capas de cimiento y núcleo y a sesenta megapascales en capas de coronación (60 MPa), debiéndose verificar además que Ev2/ Ev1< 2,2 siempre que el valor de Ev1 hubiese resultado inferior al 60% de Ev2.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los paquetes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del paquete.

Terminación:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del paquete de suelos.

Las obras de terminación y refino de la coronación del paquete, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del paquete se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

**Medición y abono**

La unidad de suelos seleccionados se medirá en metros cúbicos ($m^3$) y se abonará según el precio "U01RTC110" del Cuadro de precios.

**ARTÍCULO E10IG030 – GEOTEXTIL POLIÉSTER NO TEJIDO 300 gr/m2**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Suministro y colocación de geotextil de poliéster punzonado, con un peso de 300 gr/m2 y <38 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre el terreno con solapes de 10 cm, para posterior relleno con tierras. Según UNE-EN 13252:2017 y CTE DB-HS. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

El geotextil es un material plano, permeable, de apreciada deformabilidad, formado por fibras poliméricas termoplásticas (UNE-EN ISO 10318:2006).

Los geotextiles no tejidos agujados con posterior termofusión son aquellos en que los filamentos que componen el geotextil están colocados de forma aleatoria (no tienen dos direcciones de fibras), la unión entre los filamentos es una unión mecánica mediante unas agujas colocadas inferior y superiormente que entran y salen a gran velocidad en la napa de filamentos, para entrelazarlos y coexionarlos. Dicha unión se hace por calor, mediante una termofusión. Este proceso le otorga unas elevadas resistencias mecánicas a la rotura, espesores adecuados para obtener una función de drenaje óptima, y les hace aptos para servir como protección de geomembranas por su efecto colchón.

Los materiales utilizados en este tipo de geotextiles son fibras vírgenes cien por cien (100 %) de polipropileno.

Los geotextiles tendrán aplicación con la siguiente función:

- Separación: interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén, o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.

- Filtración: Deja pasar el agua reteniendo los finos, usado para drenaje.

- Protección: Debido a su resistencia a la perforación es usado como protección de barreras impermeables (geomembranas) frente al punzonamiento.

**Condiciones generales**

El fabricante del geotextil suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE (Directiva 89/106/CEE).

Las características del material deberán permitirle cumplir su función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra). A estos fines, se especifican los siguientes valores:

- Geotextiles como separador:

Se definen tres tipos: Tipo 1, tipo 2 y Tipo 3. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación.

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a siete kiloNewton por metro (7,0 kN/m), según EN UNE-EN ISO 10319:2015.

- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a ocho kiloNewton por metro (8,0 kN/m), según EN UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 65% según EN UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 75% según EN UNE-EN ISO 10319:2015.

- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a mil doscientos cincuenta Newtons (1.250 N). UNE-EN ISO 12236:2007

- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de treinta y seis milímetros (36 mm). UNE-EN ISO 13433:2007

- Permeabilidad perpendicular al plano mayor o igual a cincuenta litros entre metro cuadrado por segundo (50 l/m²*s = 0,050 m/s). UNE-EN ISO 11058:2020.

- Geotextiles como filtro:

Se definen tres tipos: Tipo 4, tipo 5 y Tipo 6. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación.

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a cuatro kiloNewton por metro (4,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319:2015.

- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a cuatro kiloNewton por metro (4,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 70% según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 75% según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a setecientos cincuenta Newtons (750 N). UNE-EN ISO 12236:2007.

- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de cuarenta y ocho milímetros (48 mm). UNE-EN ISO 13433:2007.

- Permeabilidad perpendicular al plano mayor o igual a cincuenta litros entre metro cuadrado por segundo (50 l/m²*s = 0,050 m/s). UNE-EN ISO 11058:2020.

- Geotextiles como protección:

Se definen tres tipos: Tipo 7, tipo 8 y Tipo 9. Dependiendo del grado de responsabilidad de la actuación.

Cumpliendo con los siguientes parámetros en valor mínimo absoluto (valor medio corregido por la tolerancia para un nivel de confianza del 95%).

- La resistencia a tracción longitudinal será mayor o igual a veinte kiloNewton por metro (20,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319:2015.

- La resistencia a tracción transversal será mayor o igual a veinte kiloNewton por metro (20,0 kN/m), según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación longitudinal en rotura valor mínimo de 35% y valor máximo de 75% según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Elongación transversal en rotura valor mínimo de 40% y valor máximo de 90% según UNE-EN ISO 10319:2015.

- Punzonamiento estático (CBR) mayor o igual a tres mil trescientos Newtons (3.300 N). UNE-EN ISO 12236:2007.

- Perforación dinámica (caída cono) menor o igual de catorce milímetros (14 mm). UNE-EN ISO 13433:2007.

El geotextil suministrado a obra deberá tener el marcado CE, obligatorio para todas las aplicaciones en los países de la Unión Europea. El marcado CE exige, para cada campo de aplicación y función que va a cumplir, una serie de ensayos que garantizan que los valores que aporta el fabricante son reales.

Para obras de drenaje los de la norma UNE-EN 13252:2017, en movimiento de tierras cimentaciones y estructuras de contención serán los de la norma UNE-EN 13251:2017 y en túneles y estructuras subterráneas la norma que hace referencia a los ensayos exigibles es la UNE-EN 13256:2017.

El material se acopiará en zonas habilitadas y una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo en un plazo máximo de dos semanas. El geotextil debe ser protegido de sustancias químicas que lo degraden. UNE-EN 12226:2012; UNE-EN 12224:2001.

La durabilidad prevista del geotextil será para un mínimo de 25 años en suelos naturales con 4<pH<9 y una temperatura <25 ºC. EN UNE-EN 12226:2012; UNE-EN ISO 13438:2020.

**Condiciones del proceso de ejecución**

El geotextil se extenderá sobre una superficie lisa, previamente perfilada y libre de elementos cortantes y punzantes.

Los solapes entre las láminas no serán inferiores a cincuenta centímetros (50 cm), salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a treinta centímetros (30 cm).

El vertido de la capa superior, generalmente de material granular, se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el producto. La primera tongada a extender, de espesor mínimo cuarenta centímetros (40 cm), no contendrá elementos de tamaño superior a doscientos milímetros (200 mm).

La superficie sobre la que se extienda el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes y punzantes que puedan dañarle.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma, que la maquinaria para el extendido y compactación no circule en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

**Medición y abono**

La unidad de geotextil no tejido se medirá en metros cuadrados ($m^2$) y se abonará según el precio "E10IG020" del Cuadro de precios.

## ARTÍCULO IUS015_N – TUBO HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, D=1000 mm

Se definen las siguientes unidades de obra:

**kg** IUS015_N – Tubo hormigón armado con camisa de chapa, D=1000 mm.

**Definición**

Tubo de hormigón armado fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m², de 1000 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Condiciones generales y de ejecución**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

**Medición y abono**

**kg** IUS015_N - Tubo hormigón armado con camisa de chapa, D=1000 mm.

Esta unidad se medirá por metros (m) de tubo realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de la Obra, abonándose por el importe del precio "IUS015_N" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 01.03. EXCAVACIONES ESTRIBOS

### ARTÍCULO E01DSB020 – DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E01DSB120 - DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO e=40 CM C/COMPRESOR".

Las unidades de medición y precios contemplados para la presente partida se modifican con respecto a los presentado en "ARTÍCULO E01DSB120 - DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO e=40 CM C/COMPRESOR".

**Medición y abono**

**$m^3$** E01DSB020 – demolición muro hormigón armado c/compresor.

La demolición de hormigón armado se medirá por metros cúbicos ($m^3$) realmente ejecutados, medidos en obra, abonándose de acuerdo con los precios "E01DSB020" del Cuadro de Precios.

### ARTÍCULO U03DFC020 – FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada según Orden 8/2001, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. Sin gestión de residuos.

**Condiciones generales y de ejecución**

La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia:

- Delimitación de las superficies sometidas a tratamiento
- Antes de comenzar el fresado, se habrá procedido al replanteo del detalle de las zonas que hay que sanear, fijando los espesores y superficies de los fresados.
- Los gastos de replanteo correrán a cargo del contratista, así como los de las tomas de muestras, ensayos y medidas de deflexiones adicionales que se precisen para delimitar exactamente las superficies que deben someterse a tratamiento.

- La superficie de fresado tendrá forma rectangular y su longitud y anchura serán delimitadas por la Dirección de Obra, de acuerdo con lo previsto en el presente proyecto y/o el análisis de nuevas deflexiones, nueva inspección visual detallada y ensayos complementarios que estime necesarios.

- Eliminación del material deteriorado

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

- La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a planta de reciclado, quedando totalmente prohibido el vertido de dicho material al borde del vial.

- Limpieza y preparación de la superficie fresada.

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

**Medición y abono**

**$m^3$** U03DFC020 – Fresado firme mezcla bituminosa en caliente

La demolición de firme se medirá por metros cúbicos ($m^3$) realmente ejecutados, medidos en obra, abonándose de acuerdo con los precios "U03DFC020" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U01AA040 – DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN A MÁQUINA SIN TRANSPORTE**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Demolición y levantado de aceras de adoquín de hormigón con solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, a máquina, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.

**Definición**

Se define como demoliciones en obras de puentes a la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquéllos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso andamios, retirada de escombros, carga manual de escombros sobre camión o contenedor y su transporte.

**Condiciones generales**

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular a la Dirección de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

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

Demolición solado piedra c/compresor

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón armado, independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos.

**Medición y abono**

**$m^2$** U01AA040 – Demolición solado piedra c/compresor

La demolición de pavimento se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados, medidos en obra, abonándose de acuerdo con los precios “E01DPP010” del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U01EEC010 – EXCAVACIÓN CIMIENTOS EN TIERRA**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Excavación en cimientos en tierra, incluso parte proporcional de medios auxiliares. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a orden FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.

**Definición**

Conjunto de operaciones necesarias para la excavación de los rellenos existentes, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua.

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

- Excavaciones con medios manuales o mecánicos:
- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación.
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso.
- Excavación de las tierras.

**Condiciones generales**

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado y en las labores de excavación no se afectará a los arcos de hormigón en masa de los ensanches.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Debido a la escasa altura de la excavación no será necesario dejar taludes a los lados de la excavación, sino que se realizará una excavación vertical.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

**Condiciones del proceso de ejecución**

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que el zócalo del sistema de contención tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

**Medición y abono**

Se abonarán los metros cúbicos ($m^3$) de volumen realmente excavado según las especificaciones de la DT, medidos en obra, abonándose de acuerdo con el precio "U01EEC010" del Cuadro de Precios.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

**ARTÍCULO R04ROD010 – CORTE HORMIGÓN CON DISCO e=30 cm**

Esta unidad queda descrita en "ARTÍCULO U01AA040 – DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN A MÁQUINA SIN TRANSPORTE".

## APARTADO 01.04 DEMOLICIÓN PUENTE GABOLATS

### ARTÍCULO R03DH185_N– DEMOLICIÓN PUENTE CON MEDIOS MECÁNICOS Y PRECORTE

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Demolición completa del puente Gabolats con tablero de hormigón armado y pilas de fábrica, realizada por medios mecánicos de demolición, incluyendo limpieza y retirada de escombros a pie de carga y con p.p. de medios auxiliares. Incluye las actuaciones de precorte con disco del tablero y pilas. No incluye transporte a vertedero, gestión de residuos ni medidas de protección colectivas. Medido por volumen real demolido.

**Definición**

Esta unidad de obra consiste en el derribo de las estructuras, cimentaciones y demás elementos que forman parte del puente Gabolats existente.

Esta unidad contempla la demolición de la estructura mediante medios mecánicos. A pesar de esto, el método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista. En el estudio de demolición deberán definirse al menos:

- Métodos y etapas de demolición.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarias.
- Protección y mantenimiento de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos demolidos.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

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

**Condiciones del proceso de ejecución**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos

para su aprovechamiento posterior, así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

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

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de estructuras de edificación (hormigón en masa, armado, metálicas, mampostería, etc.) al igual que la de los forjados, cubiertas, soleras, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la edificación correspondiente. Dadas las especiales características de la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realizarla. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

**Medición y abono**

Se medirá por metro cúbico ($m^3$) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Se medirá el volumen realmente ejecutado, considerando el volumen de la edificación limitado totalmente por paredes y forjados o cubiertas sin tener en cuenta en dicho volumen los elementos externos a la caja del edificio (terrazas, barandillas, etc.).

El precio incluye:

- La demolición de las cimentaciones,
- La disposición de los medios de seguridad, obtención de licencias y permisos y protección reglamentarios, apuntalamientos y/o andamios necesarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares.
- El transporte de maquinaria a pie de obra

No está incluido en este precio el transporte a vertedero, ni canon de vertido.

## APARTADO 01.05 LEVANTAMIENTO ACTA NOTARIAL

### ARTÍCULO IYAN001C– INFORME Y ACTA NOTARIAL DE ESTADO DE EDIFICIOS

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Realización de inspección de edificios próximos a la zona de la obra, que incluye trabajos previos, inspección de portales (revisión de fachadas y elementos comunes), inspección de cada una

de las viviendas, locales comerciales, oficinas, edificios industriales, etc, redacción de informes de propietarios, todo tipo de gestiones adicionales y acta notarial final, medido en superficie útil inventariada.

**Medición y abono**

Se medirá por metro cuadrado ($m^2$) de superficie útil inventariada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

## APARTADO 02.01 ESTRIBO 1

### ARTÍCULO E04PM050_N – MICROPILOTE TUBO ACERO D=200 mm

Se definen las siguientes unidades de obra:

**m** Micropilote fabricado in situ de diámetro exterior de 200mm, armado con tubo de acero de 127 mm de diámetro interior y de 9 mm de espesor, hasta 15 m de profundidad con lodos tixotrópicos, i/p.p. de transporte de equipo mecánico. Componentes del cemento y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

Se define como micropilote de tubo de acero a un elemento resistente a compresión y tracción, constituido por un tubo de acero colocado en un taladro perforado en el terreno y recibido en éste mediante un mortero de cemento inyectado.

Además de por el diámetro de perforación, se distinguirán diferentes unidades de obra dependiendo de las dimensiones (diámetro y espesor) de la armadura tubular empleada.

Armadura tubular

Tubo de acero laminado UNE-EN 10025 tipo S275JR, generalmente provisto de válvulas para inyección en su extremo inferior, que constituye el elemento resistente del micropilote.

**Condiciones generales**

Perforación de taladros y colocación de armaduras

El método de perforación se adaptará a la naturaleza del terreno y las características de los micropilotes. Se tomarán las debidas precauciones para evitar erosiones y derrumbes en las paredes de los taladros al colocar las armaduras.

Envainado de las zonas perforadas en el estribo del puente existente

Se dispondrá un sistema de vainas en los fustes en la longitud perforada en el estribo existente, de tal manera que no se transmitan cargas verticales.

Inyección de los micropilotes

Se realizará inyección única (IU) salvo indicación de la Dirección de Obra.

Puesta en servicio o en carga

En su caso, se someterá al micropilote a una precompresión para suprimir los asientos elásticos de éste antes de realizar el apoyo de la estructura a la que sirva de cimentación.

Tolerancias geométricas

Replanteo de los ejes ..... ± 10% D

Profundidad de la perforación ..... + 1% L

Aplomado ..... ± 2% L

Posición de las armaduras ..... Nula

Recubrimiento de las armaduras ..... Nula

Materiales

- Armadura tubular

La armadura de los micropilotes estará formada por un tubo de acero, cuyo diámetro, espesor y restantes características se definen en planos. La extremidad inferior del tubo tendrá, a intervalos regulares, unas válvulas para inyectar las mezclas en la ejecución de los micropilotes.

- Lechada de inyección

Equipos

Los equipos para la ejecución de micropilotes se pueden agrupar, fundamentalmente, en:

- Equipos de perforación de taladros.
- Equipos de inyección.

**Condiciones del proceso de ejecución**

GENERALIDADES

Las actividades que requiere la ejecución de micropilotes son:

- Replanteo de taladros.
- Accesos, instalaciones, obras y medios auxiliares.
- Perforación de taladros.
- Colocación de tubos y ejecución de las inyecciones.
- Puesta en servicio de los micropilotes.
- Retirada de equipos y limpieza de tajos.
- Ensayos previos y en ejecución.

El Contratista deberá colocar en el tubo que forma la armadura del micropilote, antes de su introducción en el taladro, unos centradores, espaciados a lo largo del fuste entre uno (1 m) y un metro y medio (1,5 m), o según ordene la Dirección de Obra, para que los tubos queden perfectamente centrados dentro del taladro. El tipo de centrador será presentado a la Dirección para su aprobación. Los centradores quedarán perdidos, formando parte del micropilote y ocuparán el menor espacio posible.

Se establecerá una distancia mínima de un metro (1 m) entre micropilotes que se inyecten y taladros que se perforan, que, en su caso, se podrá revisar en función de la permeabilidad del terreno, con el fin de evitar deslaves producidos en la mezcla que se inyecta o en la recién inyectada.

El Contratista deberá efectuar un control continuo del estado de la obra, registrando, al menos, las longitudes perforadas en cada taladro, las longitudes de tubos colocados, la presión y volumen de inyección necesario para formarlo y el volumen de las inyecciones de relleno.

Se confeccionarán gráficos donde se anoten, de forma unívoca y sencilla, los datos antes citados además de los que se consideren necesarios para que la Dirección de Obra y el personal responsable por parte del Contratista puedan conocer, en todo momento, el estado del proceso de la ejecución, sin cometer errores.

El Contratista deberá tener, en todo momento, el control de todas las operaciones de ejecución de los micropilotes, siendo responsable de cualquier daño que pudiera sobrevenir a causa de errores en alguna de las operaciones antes citadas o en cualquier trabajo que realice dentro del recinto de la obra.

Perforación de taladros.

Antes de introducir la armadura tubular, se comprobará que el taladro tiene la profundidad y el diámetro requerido.

Colocación de los tubos y ejecución de las inyecciones.

- Colocación de los tubos.

Las armaduras tubulares, provistas de centradores, se introducirán en sus respectivos taladros con el mayor cuidado, sin golpearlas ni forzarlas, especialmente en el caso de taladros realizados en terrenos blandos y no entubados, a efectos de evitar derrumbamientos en éstos.

- Ejecución de las inyecciones.

Se empleará inyección continua IU (sin manguitos de inyección). El cabezal de inyección o vertido se sitúa en la boca de la armadura del micropilote, o bien, ayudados por una tubería auxiliar, en el fondo de la armadura. La inyección discurre a través del tubo y sube por las paredes de la perforación hasta completar el micropilote. Sistema utilizado en rocas sanas, suelos muy cohesivos y en terreno granular. Si se produce pérdida significativa de lechada es necesario reinyectar antes de que se alcance el fraguado de la lechada.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista estará obligado a efectuar el Control de Producción, según el Programa de Control propuesto por él y aprobado por la Dirección de Obra; este Programa deberá concretar el objeto, lugar y frecuencia de los controles de producción.

Será de aplicación el control de los materiales empleados en la ejecución de los micropilotes, tanto a su llegada a la obra como en el momento anterior a su utilización; se prestará especial atención a la oxidación o corrosión que puedan sufrir los tubos metálicos que constituyen la armadura de los micropilotes.

El Contratista estará obligado a efectuar, de manera permanente y sistemática, el control de los parámetros de inyección del micropilote, tanto en lo que se refiere a la inyección del espacio anular, que servirá para proteger la armadura de la corrosión.

**Medición y abono**

**m** E04PM050_N – Micropilote tubo acero D=200 mm.

Se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye:

- Todas las operaciones y materiales necesarios, así como los costes de control y ensayos, tanto de ejecución como previos.
- El transporte de la maquinaria a pie de obra
- Entubado de la perforación.

**ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS**

Se definen las siguientes unidades de obra:

**kg** 620.0030_N - Acero laminado estructural S355 J2 en chapas.

**Definición**

Se define la unidad de aceros estructurales en obras de puentes como la formación de elementos estructurales con perfiles normalizados o chapas de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.

Se han considerado los elementos estructurales de acero según la UNE-EN 10025-2 definidos en este proyecto.

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

- Pintado con una capa de imprimación antioxidante

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación con soldadura
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

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

- Preparación de la zona de trabajo

- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

**Condiciones generales y de ejecución**

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución en obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3.

<u>Colocación con soldadura</u>

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base

Condiciones del proceso de ejecución

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.

Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.

Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados. Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.

No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.

La preparación de las uniones que se realicen en obra se hará en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.

Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.

Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

Colocación con soldadura

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Metálico por arco con electrodo revestido (por arco manual)
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con varilla/electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de espárragos

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, los detalles de las uniones, las dimensiones y los tipos de soldadura, el orden a seguir, las especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura se retirarán sin dañar las piezas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales. Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

Recepción en obra

Se establecen los siguientes controles de recepción:

- Antes del comienzo de los trabajos en taller: planos de taller, certificados de materiales, homologación de procedimientos de soldadura, y homologaciones de soldadores.

- Antes del envío de las piezas para montaje en obra: controles y ensayos en taller, definidos en este pliego.

- Antes del comienzo del montaje en obra: plan de montaje, tal como se define en el correspondiente apartado.

- Antes de la recepción final de la obra: controles y ensayos en obra, incluyendo, en su caso, los relacionados con la protección (pintura).

- Asimismo, antes de la recepción final, el Contratista entregará un dossier completo con los planos de taller as built, y todas las inspecciones y ensayos con sus resultados. El inspector, o su empresa cuando hayan intervenido más de un inspector, certificará por escrito que la estructura ha sido construida cumpliendo todos los requisitos de control que marca este pliego, y que el resultado final de ese control, es acorde con el presente documento. La Dirección de obra se reserva la posibilidad de realizar, para esta recepción, cuantos controles considere necesarios, con los criterios de aceptación expresados en este pliego, corriendo por cuenta del Contratista los costes procedentes de los controles con resultado negativo, el aumento de control señalado en el apartado de ensayos no destructivos y la corrección de estos errores.

Planos de taller

El Contratista o el Industrial contratado para la ejecución de la estructura metálica deberá modelar la estructura en una herramienta CAD 3D (Tekla, Autocad 3D, o similares), y deberá disponer de un sistema de corte por control numérico de chapas alimentado por dichos programas.

El adjudicatario, preparará, a partir de los croquis y planos del proyecto, siguiendo las anotaciones y directrices del Código Estructural, planos de taller que contengan de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- La disposición de las uniones, señalando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra, en su caso.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.
- Listado de los perfiles y chapas con su clase de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura señalados en el plano.
- Las contraflechas de vigas y otros elementos. Aunque no estén definidas en los planos de proyecto, las cerchas, arcos, vigas armadas, etc., y en general las vigas de luces superiores a 10 metros y las ménsulas de cualquier luz, llevarán contraflecha de ejecución, que el Industrial deberá pedir, y que se le facilitará antes de comenzar los planos de taller y el posterior corte de chapas.

Cuando en el proyecto no esté definido alguno de los aspectos señalados, incluso tamaño de cordones, preparaciones de borde, etc., el Industrial deberá definir estos puntos, señalando claramente en los planos de taller cuáles son sus definiciones que deberán ser aprobadas. Se seguirán para ello las siguientes normas generales:

- Todos los empalmes o uniones no definidas, tanto soldadas como atornilladas, se diseñarán para la máxima capacidad de la unión.
- No se admitirán cordones en ángulo, o a tope, discontinuos: Todos los cordones serán continuos, incluso los de cierre de dos perfiles, para formar un perfil único.
- Cuando no se especifica otra cosa en los planos de Proyecto, todos los cordones de uniones a tope serán de penetración total, tanto en chapas como en perfiles o tubos, realizando obligatoriamente preparación de bordes, en las chapas y perfiles a unir, para cualquier tipo de espesor (incluso en tubos de pequeño espesor). No se permiten empalmes en las diagonales a tracción de las cerchas, aunque sí en las de compresión.
- Los empalmes a tope de tubos de cualquier dimensión y de perfiles en cajón o cajones, inaccesibles por ambas caras se realizarán con chapa dorsal y se efectuará preparación de bordes. Cuando el puente sea de ferrocarril o la estructura esté sometida a cargas dinámicas, los empalmes a tope de perfiles en cajón o cajones y tubos, inaccesibles por una cara se realizarán con chapa dorsal cerámica (no se permiten chapas dorsales metálicas), y se efectuará obligatoriamente preparación de bordes.

- La unión de un perfil contra una chapa frontal, perpendicular al mismo, se soldará a tope con penetración completa y se efectuará preparación de bordes, salvo que los planos de proyecto indiquen otra cosa.

- En los empalmes a tope de chapas, perfiles o tubos de distintos espesores, se mecanizará la chapa de mayor espesor con una pendiente máxima de 1V:4H hasta alcanzar el espesor de la chapa que lo tiene menor. Solo cuando la separación de chapas, por la preparación de bordes para la soldadura, lo permita, y la diferencia de espesores sea pequeña se podrá realizar la transición señalada, con la propia soldadura.

- Todos los cordones en ángulo no señalados en planos que unan chapas o perfiles tendrán una garganta de 0.7 veces el mínimo de los espesores a unir, y todos los cordones en ángulo, no señalados, que unan un tubo con otro elemento (tubo, chapa o perfil) tendrán una garganta de 1.1 veces el espesor del tubo.

- No se permitirá el encuentro de tres o más soldaduras en un mismo punto (salvo que se marque expresamente en los detalles de los planos de proyecto): será necesario realizar cortes circulares, de radio 25 o 30 mm, en alguna de las chapas, para evitar este problema. Además, las soldaduras de ambos lados no se detendrán sino que se unirán a través del corte circular: rodearán la groera.

- La secuencia de unión de elementos tanto en taller como en obra será tal que permita el correcto acceso para ejecutar todas las soldaduras: así por ejemplo, en los empalmes a tope de chapas o perfiles que queden tapados por otros elementos, y por tanto aparentemente inaccesibles para su soldadura, se realizarán las ventanas necesarias para poder realizar esta soldadura, cerrando posteriormente esta ventana con empalmes a tope. Por ejemplo en el empalme de un perfil con platabandas laterales formando cajón, se deberá prever ventanas para poder realizar el empalme a tope del alma del perfil, cerrando posteriormente esta ventana con una chapa unida a tope al resto de la platabanda.

- Aunque no se señale en los planos de proyecto, todos los tubos de pequeño tamaño que no se puedan pintar interiormente, serán sellados, en cada extremo abierto, con una chapa de 6 mm, soldada al tubo o cajón. No se refiere lo anterior a secciones en cajón armadas de chapa que, aunque no tengan acceso, se pueden pintar sus componentes antes de cerrar el cajón.

- Aunque no se señale en los planos de proyecto, se realizarán taladros de drenaje en los elementos estructurales a la intemperie, en los que se pueda acumular agua.

El Contratista podrá proponer también cambios de detalles, que puedan mejorar la fabricación o facilitarle el montaje: si el detalle propuesto es aprobado por la Dirección de obra, lo que es preceptivo, no se considerará el incremento de medición si esta es mayor. No se admitirá ningún tipo de reclamación por definiciones unilaterales del Contratista, incluso de detalles no definidos en proyecto, que se lleven a cabo, sin haber sido previa y explícitamente aceptadas.

Los planos de taller deberán obtener la aprobación por parte de la Dirección de obra, antes de proceder a la elaboración de la estructura. Dado que, al examinar los detalles definidos en esos planos, puede haber correcciones a los mismos, no deberá el Contratista efectuar corte de chapas o perfiles hasta que los planos de taller sean aprobados.

El Contratista deberá prever para el despiece y suministro de chapas, la pérdida de longitud debida al oxicorte (que con carácter orientativo es de 5 mm) así como la necesidad de dotar de sobrelongitud a las piezas, para prever la retracción de las soldaduras (que también con carácter orientativo es del 0.1%).

Ejecución en taller

Se seguirán las prescripciones de la norma EN 1090:2008.

No se permite el corte con cizalla. No se permite en general el corte por oxicorte de forma manual, sino el oxicorte con máquina o el corte con sierra. En el caso de utilizar oxicorte manual se eliminarán las irregularidades del corte, por amolado, y se prestará especial atención en el control a las posibles entallas que se produzcan, sobre todo en los cambios de dirección del corte. Las superficies cortadas por oxicorte o plasma deberán estar libres de óxido y calamina y no presentarán en su superficie rebabas y estrías. Si tuviesen algún defecto como los señalados deberán ser preceptivamente amoladas. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las uniones a tope de chapas serán aplanadas por amolado en la dirección perpendicular a la soldadura.

El borde obtenido por el corte deberá ser regular, debiéndose eliminar las irregularidades con fresa, cepillo o piedra esmeril. Los bordes de los materiales oxicortados no presentarán una rugosidad superior a 50 µm. La rugosidad que exceda este valor y las estrías o entallas, serán amoladas o mecanizadas. No es necesaria esta eliminación en los bordes que hayan de ser fundidos en operaciones subsiguientes de soldeo, excepto si tienen entallas superiores a 1 mm, en cuyo caso deberán, también, ser amolados antes del soldeo.

Las aristas de los cortes de chapas serán redondeadas a un radio mínimo de 8 mm, salvo prescripción en contra, a fin de que no existan puntos duros para la pintura.

Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiéndose así la exactitud pedida. Se recomienda evitar la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura. No obstante, en el caso que se efectúen, después será amolada esa zona y reparadas por soldadura, previo saneado, las posibles entallas que el punto haya producido. Iguales precauciones se tomarán con los defectos en el material base producidos por la retirada de elementos provisionales (orejetas, etc.) necesarios para el movimiento de piezas.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no presentan fisuras u otros defectos.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra. No se utilizará punzón a tal fin.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos, sin que las deformaciones locales superen el 2.5%. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización de la Dirección de obra, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

No se permiten procesos de deformación en caliente sin la preceptiva aprobación y control de los mismos.

No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los planos de proyecto planos de taller aprobados.

Los extremos de las soldaduras a tope deben tener penetración completa, igual que el resto de la unión. Se tomarán las medidas oportunas (chapas en continuación, etc.) de forma que se asegure este aspecto.

Se realizará en taller un montaje en blanco de cada tramo ya formado para transportar a obra con la sección transversal completa (en caso de transportar la sección en dos o más piezas, se unirán provisionalmente), con, al menos, el tramo anterior y el posterior, y se comprobará tanto el ajuste de todos sus cortes, como sus contraflechas. Se colocarán medios de unión entre tramos que permitan materializar posteriormente, en obra las uniones realizadas en el montaje en blanco de taller. De esta manera se asegurará en obra la tangencia entre tramos.

Se deberán eliminar todas las orejetas provisionales soldadas en taller, cuidando de eliminar las entallas que se pueden ocasionar al eliminarlas. El proceso se realizará mediante amolado o, si hay entallas, previo saneado de la entalla hasta metal sano, recrecido por soldadura y posterior amolado.

Ejecución en obra de las soldaduras

Tanto los procesos de soldadura a tope en continuación como a tope en T serán objeto de elaboración de un procedimiento según la Euronorma UNE-EN ISO 15614-1:2005, realizando los ensayos señalados en la tabla 1 de la norma (visual, radiográfico o ultrasonidos, detección de fisuras, tracción transversal, doblado transversal, resiliencia, dureza y examen macrográfico). De forma alternativa se utilizará la norma UNE-EN 288-3:1993. Los criterios de aceptación serán los marcados en esa norma.

El ensayo de resiliencia se efectuará a la temperatura característica del material (-20ºC para J2 y –30ºC para K2), tanto en la zona soldada, como en la zona afectada térmicamente (ZAT), y los resultados de los mismos deberán responder a una calidad al menos igual a la del metal base. Asimismo, se realizará un Ensayo de dureza HV 10 sobre un corte transversal de la probeta, en dos líneas transversales a la soldadura, situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa y la otra, a 2mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas líneas, se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto. Se considerará admisible cuando la dureza no supera en ninguna huella el valor 350HV 10.

Las homologaciones deberán ser efectuadas por una empresa de control acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), que debe ser externa al Industrial fabricante de la estructura. Está empresa o la que realice el control de calidad (ver apartado correspondiente) certificará por escrito que con los procedimientos homologados quedan cubiertos todos los procesos de soldadura a efectuar en la obra en concreto.

En el caso de espesores de ala superiores a 30 mm, se homologará también el procedimiento de soldadura en ángulo alas-alma, según la EN 288-3 ó EN ISO 15614, añadiendo un ensayo de dureza y otro de resiliencia, de modo que se asegure que no existe excesivo aporte de calor que baje las características de resiliencia de la zona soldada, material base y zona de transición.

La aprobación de los procedimientos no eximirá al Contratista de su responsabilidad de efectuar una soldadura correcta que cumpla todas las condiciones pedidas al material base.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según Euronorma EN 287-1 (UNE-EN ISO 9606-1:2014 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012)), con una homologación en vigor, también efectuada por una empresa de control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El proceso de soldadura, en el caso de ser manual, se efectuará con electrodo revestido tipo básico. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según la AWS correspondiente. En este tipo de soldadura se vigilará periódicamente la limpieza de los bordes, así como que los parámetros realmente utilizados coinciden con los del procedimiento que se homologó. La utilización de soldadura por arco protegido por gas se permitirá solamente en taller, quedando prohibido su uso en obra salvo que se haga un recinto totalmente protegido del viento. Aun así la inspección controlará en las primeras fases de fabricación y en todas las de obra la posible porosidad en la soldadura.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura. En el caso de que se haya utilizado un shop-primer, antes de comenzar la soldadura, se entregará la homologación de este para el proceso de soldeo elegido.

- Las partes para soldar deberán estar bien secas.

- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0ºC.

- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales

- Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posible.

- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, cerámica, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura. Salvo autorización en contra del proyectista, cuando se coloque chapa dorsal metálica, deberá levantarse posteriormente ésta y ser amolada la superficie, de modo que quede la misma sin ninguna irregularidad.

- Aunque se cuantificará en el control, la superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras.

- En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

- Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225ºC +/- 25ºC. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

- El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200ºC +/- 25ºC, o tal como indique el fabricante. El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo con lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50ºC hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Se atenderá a las notas que sobre las soldaduras se indiquen en los planos. Nos referimos por ejemplo a la geometría de las preparaciones de borde y de las soldaduras, que no se podrá modificar.

Montaje en obra

El Contratista estará obligado a presentar un plan de montaje al director de la obra, antes del comienzo de este. En este plan de montaje se detallarán todos los medios auxiliares y de elevación, se presentarán los cálculos correspondientes cuando las estructuras auxiliares así lo exijan, y se atenderá de forma especial las posibles inestabilidades en montaje y la resistencia al viento del sistema, que será el señalado por la normativa de acciones aplicable.

Como norma general el montaje no podrá inducir en ningún punto de la estructura esfuerzos superiores a los que tendrá ese elemento cuando la estructura esté terminada.

Las torres de apeo, cuyo suministro y montaje corresponde al Contratista tendrán un sistema de husillos tanto en la parte superior como inferior, y en la parte superior se pondrá un marco soldado que recibe la pieza.

El Contratista debe incluir en su alcance los sistemas (chapas de calzo, etc.) que va a utilizar para corregir los errores de obra, sobre todo cuando la estructura sea atornillada. Todos estos elementos, no se considerarán en la medición.

Se deberán eliminar todas las orejetas provisionales soldadas, cuidando de eliminar las entallas que se pueden ocasionar al eliminarlas. El proceso se realizará mediante amolado o, si hay entallas, previo saneado de la entalla hasta metal sano, recrecido por soldadura y posterior amolado.

Las placas de anclaje apoyarán sobre los pernos, mediante la colocación de contratuercas, y/o cuñas perimetrales, de modo que la resistencia no se confíe exclusivamente a los pernos.

Control de calidad

Las chapas y perfiles de aceros no autopatinables serán de calidad, según UNE EN 10025:2004, S235JR; S275JR; S355J2, S355K2 (en el caso de chapas de calidad S355, éstas serán normalizadas +N), S460N; S460NL; S690QL según se marque en los planos. Todos los elementos de la estructura principal del puente se forman con chapas de acero S355-J2-W.

Los bordes de las chapas que conforman las alas y almas de las vigas principales y de los elementos de las riostras serán oxicortados. No se admiten bordes que coincidan con los propios de la laminación.

Los perfiles que, bien por sus dimensiones o por su calidad, no se consigan en el mercado, serán formados como vigas armadas, a base de chapas de la calidad requerida, con espesor igual o superior a las correspondientes alas y almas del perfil: los cordones de soldadura ala-alma de estas vigas armadas tendrán una garganta de 0.6 veces el espesor del alma. Este cambio no supondrá incremento ni de medición ni de precio.

Los tubos serán de calidad S355J2, según se marque en los planos y de acuerdo a la norma EN 10210 (los tubos de espesores menores de 6mm podrán ser tubos en frío, según EN 10219). Los tubos que, bien por sus dimensiones o por su calidad, no se consigan en el mercado, se sustituirán por otros de igual tamaño y superior espesor, o bien serán formados con chapa de la misma calidad que el tubo a sustituir a la que se le haya efectuado el correspondiente ensayo de plegado. Estos posibles cambios no supondrán incremento ni de medición ni de precio respecto a los del proyecto.

Los perfiles o tubos que se definan curvados en proyecto deberán hacerse por curvado en frío, según se especifica en otro apartado de esta especificación. Si el tamaño, u otros motivos, dificulta o impide su curvado, el Contratista sustituirá este perfil o tubo por elementos armados formados por chapas, de espesor igual o superior, que se corten con la forma correspondiente. Estos posibles cambios no supondrán incremento ni de medición ni de precio respecto a los del proyecto.

Todos los materiales deberán disponer de marcado CE y Certificado de Control. En general, los ensayos serán específicos y se ajustarán a la norma EN 10021.

El Certificado de Control, para chapas y perfiles, contendrá la indicación de número de colada y las características químicas y mecánicas demostrativas de su calidad. Los ensayos de las propiedades que a continuación se señalan, que no vengan recogidos en los certificados emitidos por la siderurgia, deberán ser realizados por empresa de control acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) a tal fin, que debe ser externa al Industrial fabricante de la estructura. El coste de estos ensayos será a cargo del Industrial. Las características pedidas son:

- Composición química.
- Características mecánicas: Límite elástico, resistencia a la tracción y alargamiento demostrativas de su tipo.
- Ensayo de plegado, si existe algún plegado de chapa en el puente.

- Cuando el acero sea de calidad JO, J2 o K2 ó S460, el Certificado deberá incluir el Ensayo de flexión por choque, según EN 10045, a la temperatura correspondiente a su clase (por ejemplo, J2 a –20ºC).

- Características de resistencia perpendicular al espesor (calidad Z), en las chapas definidas con este requisito según planos.

- Todas las chapas de espesor mayor o igual a 20 mm (y todas las de cualquier otro espesor que trabajen en sentido perpendicular a su espesor, como las chapas frontales de las uniones atornilladas y las chapas de anclaje), serán examinadas por ultrasonidos, mediante un control periférico y por cuadrícula de 10 x 10 cm y deberán resultar de este examen clasificadas como clase S2 y E3 de acuerdo con la norma UNE-EN 10160. Además, en las chapas de uniones frontales, una vez cortadas estas, se examinará la línea a la que acomete el ala a tracción del perfil o viga: en esa línea la chapa será de clase S3 y E4 según la norma citada.

- En los aceros de bulones, anclajes o cualquier otro material con posible tratamiento térmico, además del correspondiente certificado con características químicas y mecánicas, se sacarán probetas del producto suministrado, para asegurar las propiedades después del tratamiento térmico. Se ensayarán estas probetas para obtener las características mecánicas: Límite elástico, límite de rotura, alargamiento en rotura, dureza superficial y resiliencia a 0ºC.

La verificación de estas características se realizará por coladas y la unidad de inspección será menor o igual a 40 ton de cada espesor de chapa y cada tipo de perfil.

El resultado de todos estos ensayos será incluido en el certificado de control expedido por el fabricante o suministrador o se adjuntará a éste. Este certificado puede ser expedido por el departamento de control del fabricante siempre que éste sea independiente del departamento de ejecución y disponga de laboratorio.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto para chapas, perfiles, y tubos, en las normas UNE 36xxx, EN10xxx, y en la EN 1090.

Materiales de aportación soldadura

Los materiales de aportación (electrodos, hilos, etc.), tendrán características iguales o ligeramente superiores a las del material base, incluida resiliencia (tenacidad), y deberán estar clasificados como aptos, para el material base, por la AWS D1.1 o normas citadas en EN 1090:2008.

Para los aceros autopatinables que forman la estructura principal del puente se emplearán electrodos compatibles. En las uniones de alas de espesor 60 mm podrá aplicarse lo estipulado en EN 1090-2:2008, apartado 7.5.10 utilizándose consumibles de C-Mn para el cuerpo de la soldadura a tope siempre que las pasadas finales se realicen utilizando consumibles apropiados (con resistencia a la corrosión atmosférica mejorada).

Inspección y control

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una única empresa de control acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) a tal fin, que debe ser externa al Industrial fabricante de la estructura. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación según la UNE 14618:2017 Inspectores de construcciones soldadas. Cualificación y

certificación, y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el organismo oficial competente y estar en vigor. El Contratista podrá proponer a la Dirección de obra tres entidades de control de primera línea del sector, aunque será la Dirección la que señale dicha entidad.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la recepción de materiales, la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimientos y soldadores, y la realización de los controles de los apartados referentes al control de tornillos, y pintura.

Antes del comienzo de los trabajos en taller, y simultáneamente al comienzo de la elaboración de los planos de taller, el Contratista desarrollará un plan de puntos de inspección (PPI) que, cumpliendo esta Especificación, recoja los distintos controles, para lo que seguirá la norma EN 1090:2008. El PPI debe recoger claramente, además del procedimiento o norma que se aplica a la inspección, la especificación o norma de aceptación (por ejemplo, la AWS D1.5, etc.) y la intensidad del muestreo. Si la Dirección de obra entiende que este Pliego no recoge lo especificado, redactará el PPI, que deberá ser admitido por el Industrial.

El Pliego redactado y la presente especificación se entregarán a la Entidad que realice el control.

Cuando para los criterios de aceptación se fijan varias normas, se tomará el criterio más restrictivo, o en todo caso, de todos ellos, el que decida el/la directora de obra.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

La Dirección de obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, incluyendo la toma de cupones sobre la estructura ya soldada, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados a continuación. El coste de estos controles adicionales será por cuenta del Cliente si el resultado de estos es aceptable según este Pliego. Si no lo es, el Contratista de la estructura correrá con los gastos de inspección, con los gastos de la reparación y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos.

El control de calidad que se señala en esta especificación no exime al Contratista de su responsabilidad por la presencia de defectos no detectados en el muestreo estadístico realizado.

Se exigirá trazabilidad física y documental: El Contratista entregará el correspondiente procedimiento. Las marcas de chapas y perfiles se traspasarán a cada uno de los elementos de la estructura, de forma que para cada chapa y perfil esté relacionado su origen y sus certificados de calidad con su destino final. Los planos de despiece de chapas y perfiles se incorporarán al documento de control con los certificados correspondientes a los mismos.

Será excepción a esta trazabilidad el pequeño material (cartelas por ejemplo), sólo cuando la calidad de éste sea S235 o S275.

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrando esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en la norma EN ISO 5817.

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en el Código Estructural y la norma EN 1090-2:2008, Anejo D, Clase 2 y el pliego de proyecto.

Inspección de uniones soldadas

Los criterios de aceptación de los ensayos no destructivos serán los correspondientes al nivel B (zonas EXC3) o nivel B+ (zonas EXC 4) de la norma EN ISO 5817 y se realizarán según EN 970 (inspección visual, VT), EN 1435 (radiográfica, RT), EN 1714 (ultrasónica, UT), EN 1290 (por partículas magnéticas, MT) y EN 571-1 (por líquidos penetrantes, PT).

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, de un 10% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones. Cuando la porosidad superficial sea excesiva, a juicio del inspector, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón, por partículas magnéticas.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas, perfiles o tubos en continuación, como de uniones en T (rigidizadores con alas, por ejemplo), cuando éstas sean a tope. Cuando coexistan los dos procedimientos de inspección, en una misma costura deberán simultanearse ambos, cuando esto sea posible: es decir, la radiografía se obtendrá de la zona ya inspeccionada por ultrasonidos.

Los equipos de ultrasonidos deberán disponer de registro. En las inspecciones por ultrasonidos, cuando el defecto sea falta de fusión o de penetración, deberá el inspector cuantificar este defecto durante la inspección no limitándose a dar por rechazada la soldadura, sino detallando en el documento de inspección la posición del defecto, la profundidad máxima y mínima del mismo (de modo que pueda deducirse los mm de la falta de penetración o fusión, si es éste el defecto) y la longitud de este dentro de la longitud total del cordón. Debe pedirse específicamente este requisito, al inspector, para evitar rechazos de zonas que, si el defecto es muy pequeño, pueden considerarse admisibles. No obstante, la decisión de juzgar admisibles estas zonas, corresponde únicamente al director/directora de obra, quien lo consultará con el autor del proyecto.

A cada documento de los resultados de las diferentes inspecciones efectuadas, se le añadirá un plano de proyecto, en el que se señale el elemento y zona inspeccionada. A este plano, se le añadirán los croquis necesarios que permitan identificar en ese elemento, el cordón de soldadura inspeccionado y la zona inspeccionada dentro de ese cordón. No se admitirán documentos de resultados de inspecciones que no vengan acompañados por documentación suficiente para conocer la posición de dicha inspección.

Los porcentajes de inspección están referidos a la longitud total de los cordones, y se realizará cada inspección de las señaladas a continuación en todos los cordones y empalmes, por lo que no quedará ninguna unión sin inspeccionar.

| TIPO DE UNIÓN DE SOLDADURA | VT | UT | MT |
|---|---|---|---|
| Soldadura en ángulo realizada desde ambos lados | 100% | | 50% |
| Soldadura a tope de chapas en ángulo realizada desde ambos lados | 100% | | 50% |
| Soldadura a tope de chapas en ángulo realizada desde un solo lado | 100% | | 100% |
| Soldadura a tope en empalme de chapas realizada desde ambos lados | 100% | 50% | |
| Soldadura a tope en empalme de chapas realizada desde un solo lado | 100% | 100% | |
| Soldaduras realizadas en obra | 100% | 100% | |

Siendo:

VT→ Inspección visual

TU→ Inspección por ultrasonidos

MT→ Inspección por partículas magnéticas

En el caso que no se pueda realizar algunas de las inspecciones señaladas o que el Inspector que efectúa el control no garantice el resultado que se persigue con las mismas, se realizará a cargo del Contratista otro tipo de inspección más adecuada, con los mismos porcentajes señalados.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de estos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Dirección de obra, sobre los planos de taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará la zona reparada y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra radiografía (o inspección ultrasónica si no es posible la radiografía) en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio. En el caso de que, en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%. Asimismo, si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 5% de soldaduras defectuosas, el director/a de obra podrá pedir una inspección al 100%.

La Dirección de obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, incluida la toma de cupones sobre la estructura ya soldada, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados. El coste de estos controles adicionales será por cuenta del Cliente si el resultado de estos es aceptable según este Pliego. Si no lo es, el Contratista correrá con los gastos de inspección de las soldaduras defectuosas, con los gastos de la reparación de estas y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos, de acuerdo con el párrafo anterior.

Todos los gastos derivados tanto del control señalado como del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos (nueva inspección de zonas reparadas, inspección al 100% si hay excesivos defectos, etc.), correrán a cargo del Contratista, tanto en lo que se refiere a su coste como al plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.

Cuando las chapas tengan espesores superiores a 50 mm, o sean de calidad S690, el Industrial deberá tener testigos de prueba para las soldaduras a tope, y se realizarán ensayos destructivos sobre los mismos, que serán fijados por la Dirección de obra.

**Medición y abono**

**kg** 620.0030_N - Acero laminado estructural S355 J2 en chapas.

Esta unidad se medirá por kilos (kg) de acero estructural realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de la Obra, abonándose por el importe del precio "620.0030_N" del Cuadro de Precios.

#### ARTÍCULO 610.0210_N - KG DE EXCESO DE INYECCIÓN DE LECHADA

Se definen las siguientes unidades de obra:

**kg** 610.0210_N - kg de exceso de inyección de lechada

**Definición**

Cemento inyectado en exceso de inyecciones para garantizar la correcta inyección del recubrimiento del micropilote ante las posibles discontinuidades existentes en el terreno, incluso lechada de cemento, maquinaria de inyección, mano de obra y materiales. totalmente terminado.

**Medición y abono**

Se determinará, a partir del peso (kg) obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto, abonándose por el importe de los precios "610.0210_N" del Cuadro de Precios.

### APARTADO 02.02 ESTRIBO 2

#### ARTÍCULO E04PM050_N – MICROPILOTE TUBO ACERO D=200 mm

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E04PM050_N – MICROPILOTE TUBO ACERO D=200 mm" del "APARTADO 02.01 ESTRIBO 1".

#### ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO 620.0030_N – ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS" del "APARTADO 02.01 ESTRIBO 1".

#### ARTÍCULO 610.0210_N - KG DE EXCESO DE INYECCIÓN DE LECHADA

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO 610.0210_N - KG DE EXCESO DE INYECCIÓN DE LECHADA".

### APARTADO 03.01 ESTRIBO 1

#### ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA

Se definen las siguientes unidades de obra:

kg Acero corrugado B 500 S o B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, UNE 36065:2011 y UNE-EN 10080:2006, suministrado en barras, y colocado en obra sin elaborar o armar. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a Código Estructural y CTE DB-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

**Definición**

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, en el Código Estructural y las Normas UNE.

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

- Despiece de las armaduras.
- Cortado y doblado de las armaduras.
- Colocación de separadores.
- Colocación de las armaduras.
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

**Condiciones generales**

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Directiva 89/106/CEE) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados 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.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en el Código Estructural.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/02.

**Condiciones del proceso de ejecución**

El contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto.

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte toneladas (20 t) de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta toneladas (50 t) se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: dos centímetros y medio (2,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: tres centímetros y medio (3,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: cuatro centímetros (4,0 cm).

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

**Medición y abono**

La unidad de acero corrugado B 500 SD para armaduras se medirá en kilogramos (kg) y se abonará según el precio “E04AB020” del Cuadro de precios.

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

## ARTÍCULO E04FE010 – ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS

Se definen las siguientes unidades de obra:

**$m^2$** Encofrado y desencofrado con madera suelta en encepados de pilotes, considerando 4 posturas. Según Código Estructural y NTE-EME. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

### Definición

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a que han de dar forma.

### Materiales

Los encofrados serán de madera, garantizándose que las superficies de hormigón queden uniformes, con la huella deseada según el tipo de encofrado, o completamente uniformes, sin huella de ninguna clase; tampoco presentarán mancha alguna de color.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni “aguas” en la superficie.

El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberá ser obligatoriamente aprobado por la Dirección Facultativa antes de proceder a su montaje, efectuándose si así se considera conveniente por la Dirección Facultativa, las pruebas correspondientes sobre muestras de tamaño reducido. Las pruebas se usarán con dosificaciones de hormigones, aditivos y desencofrantes análogos a los que se vayan a utilizar en obra, así como con análogas condiciones de vibrado, curado y edad de desencofrado de los hormigones.

Para los encofrados que presenten riesgo de desplome al vacío, se colocarán mediante una grúa en su situación definitiva y se utilizarán pescantes para su sujeción en vertical y estarán permanentemente sujetos mediante anclajes a la plataforma. Se deberá garantizar la estabilidad del conjunto mediante la adecuada separación y capacidad de carga de los pescantes, así como de los correspondientes amarres horizontales del encofrado.

Los encofrados, así como su sistema de montaje y de cuelgue deberán garantizar las deformaciones máximas permitidas para este tipo de elementos de acuerdo al Código Estructural. Los pescantes u estructuras auxiliares de sujeción deberán garantizar las deformaciones totales de la pieza a hormigonar. En ningún momento, los movimientos locales, sumados a los del encofrado en su caso, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

Al comienzo de los trabajos y una vez montados los encofrados y estructura auxiliar, se deberá realizar una prueba de carga, así como cuando la Dirección de la Obra lo considere necesario. Esta prueba consistirá en sobrecargar la estructura auxiliar de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general del encofrado/estructura auxiliar, siguiendo sus deformaciones

mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si la Dirección lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique la Dirección, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

No se admiten achaflanados mediante berenjenos o placas laterales de encofrado que eliminen las aristas vivas o redondeadas indicadas en los planos.

El uso de productos desencofrantes, barnices antiadherentes, etc., no debe dejar ningún rastro o alteración de color en los paramentos vistos de hormigón. Su empleo deberá ser por tanto aceptado expresamente por la Dirección Facultativa que podrá exigir la realización de las oportunas pruebas.

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Así mismo, tras cada puesta y antes del uso y la puesta en carga del encofrado, se deberá verificar por un técnico competente la idoneidad del montaje, dejando constancia por escrito de la validez del montaje. Así mismo y teniendo en cuenta el período de tiempo entre el montaje del encofrado y el hormigonado, antes de esta operación, se deberá volver a verificar la estructura auxiliar por dicho técnico competente dando el visto bueno a la operación.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (goma espuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

**Medición y abono**

Estas unidades se medirán por los metros cuadrados ($m^2$) de superficie de encofrado realmente colocados, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de la Obra, abonándose por el importe de los precios “E04FE010” del Cuadro de Precios.

## ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA

Se definen las siguientes unidades de obra:

**$m^3$** U02HC020 – hormigón de limpieza hl-150 e=10 cm en cimientos de obras de fábrica

**Definición**

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer. Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en el vigente Código Estructural y las especificaciones detalladas en el PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes, así como sus modificaciones en OM 13/02/2002).

A efectos de aplicación de este artículo, se contempla el hormigón para las cimentaciones (pilotes y encepados, hormigón estructural y hormigón de limpieza), y tablero del puente sobre estructura metálica.

**Condiciones generales**

Materiales:

*Áridos*

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 30 del Código Estructural, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

La Dirección de las obras, establecerá los criterios de conformidad de los áridos de acuerdo con lo indicado en el apartado 56.4.2 del citado Código Estructural.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por la Dirección de las obras. El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2600 kg/m³. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 — 2 — 1 - 0,5 — 0,25 — 0,125 — 0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%. La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo. A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

*Cemento:*

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 del PG3, debiendo cumplir las indicaciones de sulforresistencia.

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (RC-16), debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

*Agua*

Se utilizará agua potable o en caso contrario, se seguirá lo indicado en el artículo 56.4.5 del Código Estructural.

Productos de adición

*Adiciones*

Se permitirá el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. Los porcentajes máximos estimados, respecto del peso de cemento, serán del 5% en el caso del tablero in-situ. En el resto de los elementos, el contenido de humo de sílice podrá incrementarse hasta el 10%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Óxido de silicio (SiO2), según UNE EN 196-2/96 ≥ 90%

Cloruros (Cl-), según UNE 80217/91 < 0,10%

Pérdida al fuego, según UNE EN 196-2/96 < 5%

Índice de actividad resistente, según UNE EN 196-2/96 ≥ 115%

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsílice blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

En cualquier caso, se seguirá lo indicado en el artículo 56.4.4 del Código Estructural.

*Aditivos*

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la

Dirección de Obra. Los aditivos deberán cumplir las especificaciones de los artículos 31 y 56.4.3 del Código Estructural.

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán éstos para cada cemento y aditivo que se pretenda utilizar. Dichos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad cemento-superplastificante y al período de tiempo en el que mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada el aditivo superfluidificante, al objeto de contabilizarla en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipos de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para ello los ensayos previos. Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo utilizado son precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

En el caso de utilizarse anticongelante, deberá acreditarse que no existe incompatibilidades entre éste y el cemento, sus adicciones y el resto de los aditivos.

TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

Tipos de hormigón

El tipo de hormigón a emplear será el especificado en los planos:

| CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EUROCÓDIGO / CÓDIGO ESTRUCTURAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIALES | CALIDAD (*) | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE PONDERACIÓN | a/c | C Kg/m $^3$ | r (mm) |
| HORMIGON DE LIMPIEZA | HL-150/B/20 | | | | | |
| HORMIGON EN ENCEPADOS Y ESTRIBOS | HA-30/B/20/XA2 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.50 | 350 | 40 |
| HORMIGON EN PRELOSAS | HA-40/B/12/XC4 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.45 | 300 | 30 |
| HORMIGON EN TABLERO | HA-40/F/12/XC4 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.45 | 300 | 30 |

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Distintivos de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por el Código Estructural, aquellos reconocidos por el Ministerio De Fomento.

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Aspectos generales

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el artículo 7 del Código Estructural.

EJECUCIÓN

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 51 del Código Estructural. En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice la Dirección de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar in situ durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que va a fabricar.

Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.

Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.

Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.

Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos del apartado 51.2.4 del Código Estructural.

Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 51.2.3. del Código Estructural.

Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente el poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

Vertido del hormigón

La Dirección de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por el Código Estructural, si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

La Dirección de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez se haya comprobado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva. Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados. Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 52.2 del Código Estructural. La Dirección de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin

que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a éstos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras. Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en condiciones especiales

*Hormigonado en tiempo frío*

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C). La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa de la Dirección de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigones en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no

sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras y cumpliendo todo lo indicado en el apartado 52.3.1 del Código Estructural.

*Hormigonado en tiempo caluroso*

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras previamente a su utilización y cumplir todo lo indicado en el apartado 52.3.2 del Código Estructural, con el fin de evitar la evaporación temprana del agua de amasado.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

*Hormigonado en tiempo lluvioso*

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. La Dirección de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

La Dirección de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas y, si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformase libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se

humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Sin perjuicio de lo prescrito en el artículo 52.4 del Código Estructural, la junta longitudinal del tablero, exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, ni grasas ni aceites ni polvo, lo que permitirá garantizar que el adhesivo impregna adecuadamente el hormigón endurecido, sobre todo si está húmedo. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto, en particular al tiempo óptimo de vertido del hormigón fresco tras la aplicación del producto adhesivo por impregnación.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 52.5 del Código Estructural. En función de las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al 52.5 del Código Estructural. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro D1 = 1. En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua o protección del hormigón mediante plásticos sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 52.5 del Código Estructural, previa autorización de la Dirección de Obra.

Los procedimientos, de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos cuatro días (4 d). Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón. En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

No se podrán utilizar productos filmógenos para el curado, puesto que no los permite el PG-3.

La Dirección de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

La Dirección de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, la Dirección de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Control del hormigón de los elementos prefabricados

Todos los elementos prefabricados deberán cumplir la totalidad de los requisitos definidos para ellos, tanto en lo relativo a su dosificación, como a sus prestaciones adicionales. Todas las piezas prefabricadas deberán suministrarse a la obra correctamente identificadas y acompañadas de la correspondiente hoja de suministro, firmada por persona física, y cuyo contenido deberá ser, al menos, el siguiente:

- Identificación de la pieza;
- Fecha de fabricación;
- Fecha de suministro;
- Designación del hormigón de la pieza;
- Lote de fabricación al que pertenece;
- Referencia de identificación del informe de los ensayos previos correspondientes;
- Resultados de los ensayos correspondientes al lote en el control de producción;
- Tipo, marca y clase del cemento;
- Tipo, marca y dosificación del humo de sílice, en su caso;
- Tipo de aditivo, en su caso, o indicación expresa de que no lo contiene;
- Dosificación real del hormigón empleado, con tolerancias de ±15 kg para el
- contenido de cemento, y de ±0,02 para la relación agua/cemento;
- Recubrimientos garantizados; y
- Nombre de la persona física responsable que firma la hoja de suministro.

Control de calidad

El control de la conformidad del hormigón armado se realizará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 57 del Código Estructural.

Los hormigones considerados en este Proyecto, cuyas características son precisamente objeto del presente Plan de Control, son los siguientes:

| CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EUROCÓDIGO / CÓDIGO ESTRUCTURAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIALES | CALIDAD (*) | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE PONDERACIÓN | a/c | C Kg/m $^3$ | r (mm) |
| HORMIGON DE LIMPIEZA | HL-150/B/20 | | | | | |
| HORMIGON EN ENCEPADOS Y ESTRIBOS | HA-30/B/20/XA2 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.50 | 350 | 40 |
| HORMIGON EN PRELOSAS | HA-40/B/12/XC4 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.45 | 300 | 30 |
| HORMIGON EN TABLERO | HA-40/F/12/XC4 | ESTADISTICO | $\gamma_C$=1.50 | 0.45 | 300 | 30 |

Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

Un control documental,

En su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 18 del Código Estructural.

En su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Realización de ensayos en el hormigón

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad.

De acuerdo con el Artículo 57.3 del Código Estructural los ensayos sobre el hormigón se llevarán a cabo a la edad de 28 días, siguiendo las normas que se resumen a continuación.

| | |
|---|---|
| Ensayos de docilidad | UNE-EN 12350-2 |
| Ensayos de resistencia del hormigón | UNE-EN 12390-2<br>UNE-EN 12390-3 |
| Ensayo de penetración de agua en el hormigón | UNE-EN 12390-8 |

Control previo al suministro

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

En concreto, se realizarán las siguientes comprobaciones, de acuerdo con el Artículo 57.4 del Código Estructural:

Comprobación documental previa al suministro

Comprobación de las instalaciones

Comprobaciones experimentales previas al suministro

Control durante el suministro

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo Nº 4 del Código Estructural.

*Control de la conformidad de la docilidad*

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.1 del Código Estructural, cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,
- en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia,
- siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

La especificación para la consistencia será la recogida en el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra.

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en el Artículo 33.5 del Código Estructural y que se recoge en la siguiente tabla.

| Tipo de consistencia | Asentamiento en mm |
|---|---|
| Seca (S) | 0-20 |
| Plástica (P) | 30-40 |
| Blanda (B) | 50-90 |
| Fluida (F) | 100-150 |
| Líquida (L) | 160-210 |

El incumplimiento de los criterios de aceptación implicará el rechazo de la amasada.

*Control estadístico de la resistencia del hormigón*

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el Proyecto.

La frecuencia y los criterios de aceptación aplicables en los ensayos de resistencia a compresión dependerán de la posesión o no de un distintivo de calidad del hormigón y de la modalidad de control que se adopte en el proyecto, que podrá ser:

Control estadístico

Control al 100 por 100

Control indirecto

En el presente Proyecto se utiliza el control estadístico, por lo que a él se refieren las siguientes especificaciones.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, siendo su volumen máximo de 100m3, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres.

Todas las amasadas de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumpla el siguiente criterio:

$$x_i \geq f_{ck}$$

donde xi es la resistencia a la compresión obtenida en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control se definen a partir de la siguiente casuística:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.

- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado. Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla 57.5.4.3.a:

| Caso de control estadístico | Criterio de aceptación | Observaciones |
|---|---|---|
| 1 | $f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$ | Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. |
| 2 | $f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66 s^*_{35} \geq f_{ck}$ | Se han controlado más de 36 amasadas. |
| 3 | $f(x_1) = x_1 \; K_n \geq f_{ck}$ | Hasta la 36.ª amasada. |

donde:

$f(\bar{x})$ ; $f(x_1)$ son funciones de aceptación

$\bar{x}$ es el valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote

$x_1$ es el valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas controladas por lote

$f_{ck}$ es el valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

$K_n$ es un coeficiente que toma valores reflejados en la tabla 54.5.4.3.b:

| Coeficiente | Número de amasadas controladas (*N*) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| $K_n$ | 0,89 | 0,91 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 1 |

$s_{35}^*$ es el valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas:

$$s_{35}^* = \sqrt{\frac{1}{34} \cdot \sum_{i=1}^{35} (x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

$\delta$ es el coeficiente de variación certificado

*Estimación de lotes y ensayos*

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Tolerancias

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

Las tolerancias permitidas serán las indicadas en el Anejo nº14 del Código Estructural.

Reparación de defectos:

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

**Medición y abono**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico (m³) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción, y se abonarán de acuerdo al precio "U02HC020" del Cuadro de Precios.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

**ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

## APARTADO 03.02 ESTRIBO 2

**ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA" del "APARTADO 03.01 ESTRIBO 1".

**ARTÍCULO E04FE010 – ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E04FE010 – ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS" del "APARTADO 03.01 ESTRIBO 1".

**ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

**ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

## APARTADO 04.01. ESTRUCTURA METÁLICA

**ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO 620.0030_N – ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS" del "APARTADO 02.01 ESTRIBO 1".

**ARTÍCULO EHX021_N – CONECTOR DE ACERO D = 16 MM Y H = 100 MM**

Se definen las siguientes unidades de obra:

**ud** EHX021_N - Conector de acero D = 16 mm Y H = 100 mm

Conector de acero de calidad ST-37 de 350 N/mm² de límite elástico y tensión mínima de rotura de 450 N/mm², con 100 mm de altura y 16 mm de diámetro, incluso suministro, protección contra el óxido, material de soldadura y soldeo en posición definitiva.

**Definición**

Se define el conector para la conexión de elementos estructurales, formado por barras de acero cumpliendo lo especificado en el Código Estructural.

**Condiciones generales**

El conector se ajustará al tipo de acero indicado en los planos de Proyecto y su calidad estará garantizada por el Suministrador a través del Contratista.

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección Facultativa, la colocación de los conectores, de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

El conector deberá permanecer exento de corrosión. La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras viene definida por las clases generales de exposición según el artículo 44 del Código Estructural. En los planos se especifica el ambiente correspondiente a cada unidad.

El conector estará protegido contra el óxido y se soldará en obra.

Antes de colocar el conector se comprobará que el soporte tiene la resistencia suficiente para soportar las cargas previstas.

**Condiciones de ejecución**

Replanteo de la posición del conecto. Ejecución de la perforación. Limpieza del polvo resultante. Colocación de la pieza a fijar. Limpieza de los restos sobrantes.

El material tendrá composición química y características mecánicas del acero tipo St-37-3K, según DIN-17100. En estos aceros se deben garantizar las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico > 350 N/mm2
- Carga de Rotura mínima : 450 N/mm2
- Alargamiento > 15 %
- Estricción > 50 %

No se admitirán studs que no presenten certificado de materiales. En caso de realizar algún ensayo de contraste, estas características se determinarán de acuerdo con la norma UNE 36-401-81.

Los valores de diámetros y alturas serán los indicados en los planos. Las tolerancias serán las señaladas en la AWS D1.5.

Las zonas del material base sobre las que se soldarán los pernos conectadores, serán sometidas en taller a una limpieza con chorro de arena o granalla y convenientemente cepilladas en obra, si se colocan los pernos conectadores en obra. Se prohíbe que estas zonas estén pintadas.

Antes de comenzar la soldadura de los pernos, que obligatoriamente se realizará con máquina automática, se homologará el procedimiento de soldadura que recoja las recomendaciones del fabricante del perno, del suministrador del equipo y las prescripciones de la Normativa aplicable (AWS C5.4 *Recommended practices for stud welding* y la AWS D.1.1). Para ello se soldarán diez pernos sobre unas chapas del mismo material y máximo espesor de los elementos reales. Se realizará un control con líquidos penetrantes que asegure que la soldadura no tiene grietas después de esta prueba. Si no es así, el procedimiento de soldeo deberá ser corregido, y deberán soldarse y ensayarse conjuntos de tres pernos realizando, de nuevo el ensayo, hasta que este sea satisfactorio. Sobre estas probetas se realizarán ensayos a tracción hasta rotura. El procedimiento se considerará homologado si la rotura no se produce por la soldadura y el valor de la carga de rotura es igual o superior a la nominal del perno.

El proceso descrito anteriormente deberá repetirse siempre que se produzca algún cambio en el procedimiento de soldeo.

Inspección del conector

Ensayos de producción: Los dos primeros pernos soldados cada día, por cada operario y tipo de perno, después de haber enfriado, se les doblará, golpeando con maza, un ángulo de 45º. Si alguno de ellos falla, y se produce la rotura de la zona soldada, deberá corregirse el procedimiento, soldar y ensayar una nueva pareja. Si nuevamente fallase alguno, será necesario rehomologar el procedimiento. Si el acortamiento de un conector después de soldado es insuficiente (menos de 1.6 mm respecto a lo especificado) se debe dejar de soldar y corregir las causas. El acortamiento de un conector después de soldado será de 2 a 4 mm.

Inspección visual y corrección de defectos: Se realizará una inspección visual al 100% de la soldadura de los pernos: Aquellos pernos en que el cordón de soldadura haya resultado incompleto ( < 360º ) deberán ser reparados rellenando la parte sin soldadura con un cordón que tenga como mínimo una altura de 8 mm, y que exceda en un mínimo de 10 mm de la zona sin soldadura por cada lado.

El relleno se hará mediante un procedimiento de soldadura manual por arco con electrodos de 4 a 4.8 mm, de bajo contenido en hidrógeno.

Ensayos no destructivos: Se realizará una inspección del 2% de todos los pernos colocados, y todos en los que se ha tenido que repasar la soldadura, consistente en someterles al ensayo de doblado a 15º de la vertical, bien con maza o haciendo palanca con un tubo, una vez fría la soldadura. Si falla la unión, o la soldadura queda agrietada, lo que se comprobará con líquidos penetrantes, el perno será sustituido. Esta inspección se realizará preferentemente a aquellos pernos cuyo cordón presente un aspecto rugoso, poroso no brillante, con mordeduras, o insuficientemente acortado. Por cada perno cuya unión no sea correcta, en este ensayo, se inspeccionarán tres nuevos pernos. Esta inspección se realizará, preferentemente, sobre los primeros pernos de modo que, en caso de fallo, se tomen medidas correctoras.

En las zonas donde deba eliminarse un perno mal soldado, se dejará una superficie lisa rellenando previamente las mordeduras con electrodo de bajo contenido en hidrógeno.

**Medición y abono**

**ud** EHX021_N - Conector de acero D = 19 mm Y H = 150 mm

Esta unidad se medirá por unidades (ud) realmente colocada, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de la Obra, abonándose por el importe del precio “EHX021_N” del Cuadro de Precios.

## ARTÍCULO OCK060abada_N - PINTURA DE PROTECCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS EN AMBIENTE C3

Se definen las siguientes unidades de obra:

**m²** OCK060abada_N – Pintura de protección de elementos metálicos en ambiente C3.

**Definición**

Sobre el acero estructural del puente deberá aplicarse un tratamiento superficial con un sistema de pintura de protección que cumpla los requisitos de la norma UNE-EN ISO 12944 para una clase de exposición ambiental C3 y una durabilidad muy alta (MA).

La aplicación de la pintura comprende la preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura con distintas propiedades sobre superficies de materiales diversos mediante diferentes capas aplicadas en obra.

Se han considerado los siguientes tipos de superficies:

- Superficies metálicas (acero, acero galvanizado, cobre)

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

- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado.

- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

**Condiciones generales**

El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes. En la aplicación de los distintos tipos de pinturas y protecciones sobre la superficie, se atenderá a los requisitos específicos y condiciones que imponga cada fabricante en lo relativo a almacenamiento, manipulación, puesta en obra y conservación de las pinturas.

Las superficies que estén en contacto con el hormigón no necesitan ningún tipo de pintura (aunque se prolongará la pintura del resto de la estructura 5 cm hacia dentro de la zona en contacto con el hormigón), y deben estar limpias de aceites, etc. y exentas de óxido y calamina: para ello se les dará una preparación de la superficie mediante chorreado hasta grado Sa 2 según Norma ISO 8501-1.

No se pintará el interior de pequeños tubos laminados, inaccesibles, aunque deberán dejarse estancos con soldadura. Los cajones formados por chapas se pintarán interiormente independientemente de que sean accesibles o no, salvo orden en contra.

Para el resto de los elementos, el sistema a aplicar será el siguiente:

Preparación de la superficie: limpieza con chorro de arena o granalla hasta grado Sa 2½ según Norma ISO 8501-1 con una rugosidad de 30 a 50 micras y una rugosidad media ponderada Ra 8 a 10 micras (ver definición en Normas SSPC).

Imprimación: aplicada no más tarde de 4 horas después de la limpieza con chorro. Constará de una capa de imprimación de epoxi - fosfato de Cinc, según norma SSPC Paint 22, de 100 micras de espesor eficaz mínimo de capa seca, por encima de las crestas. Tendrá un intervalo de repintabilidad ilimitado.

Toda la pintura a utilizar en el mismo sistema procederá del mismo fabricante que garantizará la compatibilidad de las distintas capas. El Contratista asumirá una garantía de 4 años del sistema de protección contra la corrosión, garantizando a ese plazo una oxidación menor del grado Ri1 (según ISO 4628/39) o Re1 (según la Escala Europea de Grados de Corrosión).

Se seguirán todas las condiciones de aplicación señaladas en las hojas técnicas del fabricante. El Contratista respetará los intervalos de repintado que señale el fabricante en esas hojas técnicas. Como Norma general el chorro e imprimación se aplicarán en taller. La humedad relativa será inferior al 90% y la temperatura de la estructura será, como mínimo, superior en 3ºC a la temperatura de rocío. El aplicador deberá tener en obra higrómetro y termómetros para verificar estos requisitos.

El Contratista deberá entregar a la Dirección de obra un procedimiento de limpieza y pintado de las zonas soldadas en obra, así como un procedimiento de pintado de las uniones atornilladas y de las cabezas, tuercas y cañas de los tornillos, ambos redactados por el fabricante de las pinturas. La preparación y limpieza de las zonas soldadas en obra o en las zonas donde sea necesario hacer repasos, se realizará mecánicamente mediante tratamiento conjunto de cepillado/percusión.

Materiales

Se realizará un cuidadoso control de los materiales verificando como mínimo:

- Tipo y color de la Pintura
- Estado de los envases
- Nº de lote de las pinturas y disolventes
- Condiciones de almacenamiento, (Tª, Humedad, ventilación)
- Certificado de calidad de cada producto por lote de fabricación
- Fichas de seguridad de los productos
- Este procedimiento de control se llevará a cabo en todos los lotes.

**Condiciones del proceso de ejecución**

No se trabajará si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 3°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 90%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

Se corregirán y eliminarán los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Superficies metálicas

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas, grasas y óxido. En superficies de acero, se eliminarán las posibles incrustaciones de cemento o cal y se desengrasará la superficie. Inmediatamente después se aplicarán las tres capas de imprimación epoxi-zinc, pintura epoxi y pintura de poliuretano.

En el caso de estructuras de acero se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNEEN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.

- Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.

- Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.

El sistema de pintado a aplicar deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Conseguir una expectativa de vida muy alta (> 25 años) en un ambiente C3 según la norma ISO 12 944-5

- La imprimación será específica para tratamientos con preparaciones de chorro de agua (aplicables sobre restos de agua), tolerante al oxido y libre de disolvente (mínimo 99% de sólidos en volumen).

- Las formulaciones de pintura serán las adecuadas para conseguir a brocha y rodillo los espesores solicitados e indicados en el presente pliego.

- El color de la pintura será rojizo oscuro correspondiente al RAL 3011.

Serán aplicables las siguientes Normas de referencia para las distintas fases de control de la obra:

- Toma de muestras: UNE-EN ISO 15528

- Preparación de Superficies: UNE-EN ISO 8501 (1 y 2)
- Rugosidad del acero: UNE-EN ISO 8503 (1 y 2)
- Espesor de Película seca: UNE-EN ISO 2178
- Adherencia a Tracción: UNE-EN ISO 4624
- Colores de acabado: UNE 48 103
- Degradación de las Pinturas: UNE-EN ISO 4628
- Clasificación de ambiente, expectativa de vida, ISO 12944

Se entregará a la Dirección de obra, para su aprobación, los siguientes documentos:

- Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.).
- Fichas técnicas de los productos a aplicar
- Certificados de cumplimiento de las normas exigidas (C5 I según ISO 12.944) emitidos por un laboratorio independiente.
- Fases de ejecución de obra y control de calidad:

Aplicación de las capas de pintura

Inspección visual

Ensayos de calidad de los trabajos

Se controlarán todos los puntos de inspección descritos en el pliego que serán controlados en primera instancia por el equipo de pinturas, quien dará su aprobación a cada fase antes de proseguir con la etapa siguiente.

En las inspecciones resultantes se empleará el tiempo necesario para realización de las operaciones de inspección que se señalen y se realizarán las siguientes tareas:

- Supervisar y evaluar los métodos de aplicación, revisar las condiciones de aplicación y los resultados finales de aplicación.
- Dar información completa y guía para la aplicación de los productos del fabricante para asegurar que la aplicación está hecha correctamente y de acuerdo con la especificación.
- Revisar las condiciones del medio (temperatura, HR, etc.). Revisar y, si es necesario y posible, ajustar los métodos de aplicación (equipo, procesos de trabajo). Revisar el cumplimiento de la especificación con arreglo a la documentación técnica facilitada.
- Aplicar aquellas Normas (la última revisión en la fecha de contratación), que hagan referencia a los controles específicos que se relacionan posteriormente.
- El inspector ordenara el reemplazo o sustitución del material de trabajo que se demuestre que no cumple con lo especificado.

Alcance de la inspección

Se facilitará a la Dirección de Obra al menos seis probetas donde se hayan reflejado las distintas fases, preparación del acero y aplicación de las capas de pintura en las mismas condiciones atmosféricas, de secado, método de aplicación, etc. que refleje de una manera exacta el proceso de pintado de la estructura principal y puedan ser sometidas a ensayo destructivo o no y poder evaluar cualquier incidencia en el proceso de pintado sobre la estructura principal.

En todas las probetas se reflejará en el dorso un número de referencia que identifique todos los datos que estarán reflejados en un dossier preparado de seguimiento de los trabajos.

Control del material a emplear:

Como ya se ha indicado anteriormente se realizará un cuidadoso control de los materiales verificando como mínimo:

- Tipo y color de la Pintura
- Estado de los envases
- N.º de lote de las pinturas y disolventes
- Condiciones de almacenamiento, (Temperatura, Humedad, ventilación)
- Certificado de calidad de cada producto por lote de fabricación
- Fichas de seguridad de los productos

Control antes de la aplicación

- Control del buen estado, conservación y funcionamiento de los instrumentos de la cabina de pintado.
- Control de la herramienta, equipos de aplicación y limpieza
- Control de riesgos y protección en materia de seguridad e higiene
- Control de la contaminación atmosférica del lugar de trabajo
- Presencia de aceite, grasa, y otros contaminantes en la superficie.
- Cantos vivos, soldaduras y proyecciones, quemaduras. etc.

Control durante la preparación de superficies

- Comprobación del grado de limpieza y comparación con los estándares de la norma ISO 8505-1 calidad Sa 2 ½

Controles durante la aplicación

- Comprobación del estado de los equipos

- Verificación de calibración de instrumentos de control
- Elección de la boquilla adecuada según pintura y temperatura.
- Control de la cantidad de pintura aplicada según lotes utilizados
- Disolvente utilizado, tipo y cantidad
- Espesores aplicados (en húmedo)
- Comprobación del espesor seco de la capa de pintura aplicada

Control de las variables climáticas

Por su especial importancia se debe controlar la variable climática que deberá estar comprendida en el rango permitido por las pinturas y recogido en la documentación técnica de las mismas:

- Temperatura ambiente y de la superficie a pintar
- Humedad relativa (Máximo 85 %)
- Temperatura del sustrato, (> 3ºC por encima del punto de rocío)
- Condiciones climáticas generales y relevantes (viento, sol directo, etc.).

Inspección

Se medirán en, al menos, 10 puntos de cada tramo de 10 m (mínimo 20 puntos por cada 100 toneladas de estructura pintada), el espesor de película seca y en 2 puntos de cada tramo (mínimo 5 puntos por cada 100 toneladas de estructura pintada), la adherencia de la protección.

Se medirán los espesores de película seca según la Norma SSPC-PA-2 o equivalente, aunque con tolerancia en menos 0, efectuándose dos nuevos controles por cada uno que tenga espesor inferior al nominal, a los que se les aplicará el mismo criterio: se rechazarán las piezas que presenten en el 10% de las mediciones, espesor menor del nominal (tolerancia en menos, cero), o bien las piezas que en algún punto tenga un 15% menos del espesor nominal. Las pruebas de adherencia se efectuarán con el test ELCOMETER, aceptando un valor mínimo de la adherencia de 2.5 N/mm2, efectuándose dos nuevos controles por cada uno rechazado, a los que se les aplicará el mismo criterio: se rechazarán las piezas que presenten en el 10% de las mediciones adherencia menor de la señalada.

Todas estas inspecciones se realizarán en obra antes o después del montaje, como fije la Dirección de obra, e incluirán las zonas parcheadas en obra, y la pintura sobre soldaduras, a las que se prestará especial atención.

**Medición y abono**

**m²** OCK060abada_N – Pintura de protección de elementos metálicos en ambiente C3.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de la Obra, abonándose por el importe del precio "OCK060abada_N" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 04.02. LOSAS Y PRELOSAS

### ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA" del "APARTADO 03.01 ESTRIBO 1".

### ARTÍCULO E04RPG040_N – HORMIGÓN PARA ARMAR HA-40/F/12/XC4 VERTIDO BOMBA

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

### ARTÍCULO 630.3010_N - PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR

Se definen las siguientes unidades de obra:

**m²** 630.3010_N - Prelosa prefabricada de hormigón con celosía de hasta 8 cm de espesor.

**Definición**

Esta unidad se refiere a los elementos de prelosas prefabricadas de hormigón armado, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje "in situ".

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

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.
- Relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo "grout" o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

**Condiciones generales**

El fabricante ha de garantizar que los elementos suministrados a la obra cumplan las características exigidas en el Proyecto y vengan acompañados del marcado CE, según la Reglamento (UE) n ° 305/2011, en todos los casos en que esta última sea de aplicación.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la Dirección de Obra.

El contratista ha de someter a la aprobación de la Dirección de Obra el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos en iguales condiciones a las de proyecto, y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

**Condiciones del proceso de ejecución**

IDONEIDAD DE LA EMPRESA FABRICADORA

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

CONDICIONES GENERALES

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el diez por ciento (10%) en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras

Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Número del rollo.
- Número de la colada.
- Tensión y carga de rotura garantizada.

MATERIALES A EMPLEAR

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones del Código Estructural.

Cemento

Cementos utilizables

El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), y será necesariamente de la clase CEM I 42,5. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento

El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados (70 °C), salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables

Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente

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 (40º C).

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los cuarenta grados centígrados (40º C).

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5 mm) de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante del aditivo suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE del producto (Reglamento (UE) n ° 305/2011).

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm$_2$).

Cumplirán lo especificado para ellas en el Código Estructural para el acero B 500.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del distintivo de calidad conforme a lo estipulado en el Código Estructural.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en el Código Estructural.

Condiciones de transporte y almacenamiento

Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

INSTALACIONES DE FABRICACIÓN

Locales y almacenes

Condiciones generales

El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento

Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos

Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros

En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo

Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de dosificación

La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del dos por ciento (2%).

Comprobación de los aparatos de medida

Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el amasado

Máquinas de amasado

El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Moldes

Condiciones generales

Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

Separadores

No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre sí de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Instalaciones de curado

Condiciones que deben cumplir

Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

PROCESO DE FABRICACIÓN

Dirección técnica

Técnico de fabricación

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento,

durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones del Código Estructural. Dejando, en su caso, la armadura saliente necesaria para el solape por soldadura, que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación

La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente del Código Estructural.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado

Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco

No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes

Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado

La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado

Salvo aprobación expresa de la Dirección de Obra la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos

Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de ocho centímetros por segundo (8 cm/s) y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie

Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado

En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial

Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas veinticuatro horas (24 h) se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor

El empleo del curado a vapor queda condicionado a que se justifique adecuadamente el proceso de ejecución y los materiales empleados. Puede comenzarse este proceso a las dos horas (2 h) de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

PLANOS DE TALLER Y MONTAJE

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.

- Las contraflechas de ejecución.

- La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.

- Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones “in situ” con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón “in situ” a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

TRANSPORTE Y MONTAJE

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

**Medición y abono**

**m²** 630.3010_N - Prelosa prefabricada de hormigón con celosía de hasta 8 cm de espesor.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados según planos y se abonará de acuerdo al precio “630.3010_N” del Cuadro de Precios.

El precio incluye:

- El suministro de cada unidad completa
- El montaje con maquinaría y medios auxiliares adecuados para la correcta y total realización, quedando completamente preparada para la realización de la siguiente fase constructiva
- Herrajes y anclajes
- Todos los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra
- Todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades.

## APARTADO 04.03. MEDIOS AUXILIARES

### ARTÍCULO MADUX_01 – TORRE DE MONTAJE PROVISIONAL

Se definen las siguientes unidades de obra:

**u** MADAUX_01 – Torre de montaje provisional

**Definición**

Torre de montaje provisional, preparación de la superficie de apoyo, nivelación, pruebas de carga, transporte, montaje y desmontajes, toralmente terminada y montada.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidad (u) de torre ejecutada. Se abonará en función de los porcentajes que determine la Dirección Facultativa del montaje y desmontaje de cada una de las torres.

## APARTADO 05.01. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

### ARTÍCULO 690.0011_N - IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES CON POLIUREA

**Definición**

Suministro y puesta en obra de impermeabilización de poliurea aplicada por proyección MasterSeal M 689 de Master Builders, 2,2 mm de espesor, consistente en una capa de imprimación MasterTop P 627 (según UNE-EN 13813:2014 SR-B1,5-AR1-IR4-Bfl-s1) de Master Builders (rendimiento 0,4 kg/m2); aplicación de membrana de poliurea bicomponente, elástica, aplicada por proyección, MasterSeal M 689 de Master Builders (según UNE-EN 1504-2:2005, reacción al fuego Cfl-s1) (rendimiento 2,2-2,5 kg/m2); capa de protección con la resina de poliuretano elástica monocomponente MasterSeal P 691 de Master Builders (según UNE-EN 13813:2014, comportamiento al fuego Efl) y saturada con árido de cuarzo MasterTop F5. Aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada.

**Condiciones generales**

Impermeabilización del tablero consistente en una capa de imprimación MasterTop P 627 (según UNE-EN 13813:2014 SR-B1,5-AR1-IR4-Bfl-s1) de Master Builders (rendimiento 0,4 kg/m2); aplicación de membrana de poliurea bicomponente, elástica, aplicada por proyección, MasterSeal M 689 de Master

Builders (según UNE-EN 1504-2:2005, reacción al fuego Cfl-s1) (rendimiento 2,2-2,5 kg/m2); capa de protección con la resina de poliuretano elástica monocomponente MasterSeal P 691 de Master Builders (según UNE-EN 13813:2014, comportamiento al fuego Efl) y saturada con árido de cuarzo MasterTop F5. Aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada.

**Condiciones del proceso de ejecución**

PREPARATIVOS PREVIOS Y CONDICIONES GENERALES

La superficie del tablero, cuya edad será siempre superior a veintiocho días (28 d), no debe presentar cavidades ni elementos salientes que puedan dañar la membrana de impermeabilización. La textura superficial será tal que, en el ensayo del círculo de arena, la altura resulte inferior a uno coma cinco milímetros (1,5 mm). Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Se recomienda no realizar trabajos de impermeabilización cuando la temperatura exterior sea menor que menos cinco grados centígrados (-5 ºC).

PUESTA EN OBRA DEL MATERIAL IMPERMEABILIZANTE.

Para la aplicación de esta impermeabilización se seguirán a las indicaciones de la casa suministradora, así como las consideraciones que el Director de Obra proponga.

**Medición y abono**

Se medirán y abonarán por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados según planos y se abonará de acuerdo al precio “U02IZ130” del Cuadro de Precios.

## APARTADO 05.02. APOYOS

### ARTÍCULO 692.0100 - APARATO DE APOYO NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE

Se definen las siguientes unidades de obra:

**ud** 692.0100 –aparato de apoyo neopreno zunchado (standard, anclado o gofrado) sustituible

**Definición**

Los apoyos de neopreno confinado-teflón tipo "POT" son dispositivos de apoyo en estructuras, análogos a los de neopreno zunchado, pero en ellos la capacidad de desplazamiento horizontal está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón. Una placa de acero, dispuesta en la estructura, desliza en su contacto; con el teflón a través de una chapa de acero inoxidable. La capacidad de rotación se consigue mediante la plastificación dentro de un recinto de confinamiento de una pastilla de neopreno.

Los apoyos están caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

**Condiciones generales**

Podrán a tal fin emplearse apoyos de los tipos señalados en los planos o cualesquiera otros que cumplan las condiciones señaladas y no presenten contraindicaciones por dimensiones o cualquier otra característica opuesta a lo expresado en los planos contando en todo caso con el visto bueno de la Dirección de Obra

**Condiciones del proceso de ejecución**

El material elastomérico y los zunchos de acero deberán cumplir las mismas condiciones que para dichos materiales se establecen en lo relativo a los Apoyos de neopreno zunchado.

La chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegido contra la corrosión, mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.

El teflón será puro y sin adición de productos regenerados. Deberá ser sintetizado libremente y enfriado sin presión. La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.

El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de rozamiento máximo del 3,0 % para una tensión media vertical de 100 Kp/cm2.

En los apoyos de mayor tamaño se podrá sustituir la lámina completa de teflón por una serie de bandas alojadas en cavidades talladas en la cara superior de la chapa intermedia. El área en planta de dichas cavidades y, por lo tanto, de la superficie de teflón, estará comprendida entre el diez (10) y el treinta (30) por ciento del total del área de contacto. La profundidad de las cavidades no excederá de la mitad del espesor de la lámina de teflón.

Los lubricantes y adhesivos que se empleen mantendrán sus propiedades frente a la acción de los agentes atmosféricos y biológicos y dentro del intervalo de temperaturas a que pueda estar sometida la estructura.

Los apoyos llegarán a la obra en dos piezas. Por una parte, la cazoleta de confinamiento (POT) con su pastilla de neopreno y la placa intermedia con el pistón. Por otra parte, la placa superior de deslizamiento. Ambos elementos llevan anclajes que quedarán embebidos en el hormigón de pilas o estribos en el primer caso y de tablero, en el segundo. La pieza inferior se colocará en obra antes del hormigonado de los anclajes perfectamente nivelada.

Antes del hormigonado del tablero, se colocará la placa superior en la posición relativa indicada en los planos respecto a la placa inferior. El diseño de los anclajes, tanto superiores como inferiores, debe permitir la sustitución de los apoyos en caso necesario.

**Control de calidad**

El aparato de apoyo y la chapa de acero inoxidable de deslizamiento tendrán las dimensiones que se indican en Planos. El fabricante de los elementos suministrados a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE (Directiva 89/106/CEE) y presentar certificado de haber efectuado en un Laboratorio Oficial un ensayo de resistencia de un apoyo completo de tipología similar a los que se utilizará en obra. En dicho ensayo se habrá sometido al apoyo a la actuación del efecto de un mínimo de 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas de ensayo oscilarán entre 0,5 y 1,5 veces la carga nominal del apoyo, indicada por el fabricante.

El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología de este ensayo no se fija limitación en la fecha de ejecución, siendo suficiente el haberlo efectuado con resultados satisfactorios una vez.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (ud) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "692.0100" del Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro de los materiales y su colocación. y también cualquier operación o material complementario que resulte necesario para la correcta colocación y terminación de los apoyos.

**ARTÍCULO 620.0030_N - ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO 620.0030_N – ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2 EN CHAPAS" del "APARTADO 02.01 ESTRIBO 1".

## APARTADO 05.03. BARANDILLAS Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

**ARTÍCULO U17DA050 - BARANDILLA**

Se definen las siguientes unidades de obra:

m Barandilla metálica para puente gabolats fabricada con perfiles tubulares según planos de acero S275, sujetos a placas de anclaje existente o con taco químico, con doble pasamanos tubular, incluida la pintura de protección para ambiente C3 y durabilidad muy alta. terminado.

**Definición**

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

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla

- Suministro de la barandilla

- Suministro de la placa de anclaje, en su caso

- Ejecución de los dados de anclaje

- Montaje y colocación de la barandilla

- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.

- Pintura de la barandilla

**Condiciones generales**

La barandilla tipo, que se representa en Planos, se compone de barrotes de relleno no resistentes y espacio interior con doble pasamanos acero galvanizado. Los montantes están formados por postes de sujeción verticales de 60x20x1100 mm colocados cada 1,00 m.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Todas las superficies de las barandillas se suministrarán galvanizadas en caliente en taller.

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por los metros lineales (m) de barandilla realmente colocada, de acuerdo con los planos y las órdenes del Director de la Obra, abonándose por el importe del precio "U17DA050" del Cuadro de Precios.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

**ARTÍCULO U17DA051_N - BARANDILLA CON PERFIL PARA CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS**

Se definen las siguientes unidades de obra:

m Barandilla metálica para puente gabolats fabricada con perfiles tubulares según planos de acero S275, sujetos a placas de anclaje existente o con taco químico, con doble pasamanos tubular, incluida la pintura de protección para ambiente C3 y durabilidad muy alta. terminado.

**Definición**

Barrera de contención urbana.

Ejecución de un sistema de contención lateral de vehículos sobre puentes de tablero de hormigón, compuesto por una barrera longitudinal sustentada sobre montantes verticales anclados al tablero del puente.

El sistema de contención deberá implantarse de acuerdo con las disposiciones de la O.C. 35/14. Asimismo, deberá disponer del preceptivo Marcado CE y del correspondiente certificado de conformidad con la UNE EN 1317 y, en su caso, con la UNE 135900.

**Ejecución de las obras**

Para la disposición del sistema de contención sobre un tablero de puente existente se realizarán las siguientes operaciones:

Disposición del armado del zuncho o zapata de borde que soportará los montantes verticales de la barrera. La geometría y cuantía de armado a disponer se definen en el Plano 05.02 Hoja 02.

Colocación de los anclajes según lo definido en planos que garanticen la unión de la zapata de borde a la estructura original junto con la placa de acero que los une solidariamente.

Disposición de los elementos que componen los fusibles del sistema de contención y que quedarán en su mayor parte embebidos en el zuncho de hormigón armado.

Hormigonado del zuncho o zapata de borde.

Disposición de las placas de anclaje sobre los fusibles y apriete de sus sujeciones.

Soldadura de los montantes sobre las placas de anclaje.

Soldadura del tubo longitudinal y resto de elementos (barandillas, tubos inferiores, etc.) con sus respectivas juntas de dilatación.

**Medición y abono**

**m** U17DA051_N – barandilla con perfil para contención de vehículos

Esta unidad se medirá por los metros lineales (m) de PEU realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U17DA051_N" del Cuadro de Precios.

El precio incluye el pretil y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado o los acabados aprobados por la DO y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

**ARTÍCULO U01SE060_N ENREJADO MALLA PROTECTORA INOXIDABLE**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Enrejado con malla de cables de acero inoxidable para protección de peatones, alambre de atar, colocado y anclado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Totalmente terminado. Medición de superficie realmente ejecutada. conforme a PG-3.

**Definición**

Enrejado con malla de cables de acero inoxidable para protección de peatones, alambre de atar, colocado y anclado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Totalmente terminado. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a PG-3.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por los metros cuadrados ($m^2$) de malla realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U01SE060_N" del Cuadro de Precios.

El precio incluye el enrejado de mall de acero y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado o los acabados aprobados por la DO y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

**ARTÍCULO E04LMB170 – HORMIGÓN CIMENTACIÓN ENCEPADO HA-30/B/20/XC1, XC2 o XC3+XA2 VERT. BOMBA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO U02HC020 – HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150 e=10 cm EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA".

**ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA**

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO E04AB020 – ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA" del "APARTADO 03.01 ESTRIBO 1".

**ARTÍCULO P214E-I8MHM – DESMON Y MONT. BARRERA FLEX. + ANCLAJE HINC. SUELO/2M,M.MEC.,ENTORNO URBANO DIF.MOV.ACERAS A<=3M,AFECT.SERV./MOB.URBANO,1 A 10M**

m Desmontaje y montaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes hincados en el suelo y situados cada 2 m, con medios mecánicos y carga sobre camión, en entorno urbano con dificultad de movilidad, en aceras <= 3 m de ancho o calzada/plataforma única <= 7 m de ancho, con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 1 a 10 m.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metro (m) realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "P214E-I8MHM" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO P214E-I3KS – DESMON Y MONTAJE BARANDILLA METÁLICA**

m Desmontaje y montaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión, en entorno urbano con dificultad de movilidad, en aceras <= 3 m de ancho o calzada/plataforma única <= 7 m de ancho, con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 1 a 10 m.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metro (m) realmente colocado, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "P214E-I3KS" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 05.04. REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

**ARTÍCULO U04VQ015_N – PAVIMENTO ADOQUÍN HIDRÁULICO e=5 cm**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Solado con baldosa hidráulica a elegir por el ayto, con mortero de cemento M-40 (1:6) de por lo menos 5 cms, incluso p.p. de cortes y remates, nivelado según cotas y pendientes de proyecto, enlechado de juntas y limpieza; realizado según NTE/RSR-6. Medida la superficie ejecutada deduciendo huecos, Marcado CE y DDP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

Formación de pavimento de en aceras con losetas de hormigón, colocadas al tendido con arena-cemento, con o sin soporte de 3 cm de arena

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

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Colocación de la arena-cemento
- Colocación de las piezas de loseta de hormigón

- Humectación de la superficie
- Confección y colocación de la lechada

**Condiciones del proceso de ejecución**

El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

En el pavimento no existirán piezas desportilladas, manchas ni otros defectos superficiales.

Las piezas estarán colocadas a tope y alineadas.

Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.

Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:

- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

Tendrá juntas laterales de contracción cada 25 m2, de 2 cm de espesor, sellados con arena. Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base.

Las juntas que no sean de contracción quedarán llenas de lechada de cemento portland.

Pendiente transversal: >= 2%

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m
- Rectitud de las juntas: ± 3 mm/2 m
- Replanteo: ± 10 mm

**Medición y abono**

La unidad de pavimento con adoquines de hormigón se medirá en metros cuadrados ($m^2$) y se abonará según el precio “U04VQ015” del Cuadro de precios.

**ARTÍCULO U15RBF050 – BOLARDO FUNDICIÓN 0,69 m**

**Definición**

Suministro y colocación de bolardo cilíndrico de fundición de 0,69 m de altura, de forma tubular, colocado en áreas pavimentadas, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado.

**Condiciones generales y de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con las especificaciones de Proyecto y que la zona de ubicación está totalmente terminada. Una vez realizado el replanteo y la nivelación, se procederá a la colocación y fijación del bolardo.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "U15RBF050" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U03VCS050 – MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE ÁNGELES <20**

Se definen las siguientes unidades de obra:

**t** U03VCS050 – Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 SURF 50/70 S en capa de rodadura de entre 4 y 5 cm según PG-3 Orden FOM/2523/2014, con áridos con desgaste de los ángeles <20, fabricada y puesta en obra, en mezcla semidensa, extendida y compactada, incluso filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

Se considerarán incluidas en este concepto las capas de firme y pavimento constituidas por la combinación de áridos y un ligante, extendiéndose y compactándose a temperatura superior a la del ambiente.

**Normativa**

La normativa a aplicar se corresponde con la siguiente lista, así como sus modificaciones posteriores o la nueva normativa vigente que pudiesen existir en el momento de ejecutar las obras:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Orden circular 24/2008 sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Orden circular 21/2007. sobre el uso y especificaciones que deben de cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU),
- Orden circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación "in situ" y almacenamiento en obra.
- Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.

Todas las normas UNE-EN recogidas en el articulado correspondiente del PG-3 (o normativa que lo complementa), en especial:

- UNE –EN 12591. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes en pavimentación.
- UNE-EN .12697.
- UNE-EN 13108.

**Tipo y composición de las mezclas.**

Los tipos y composición de las mezclas bituminosas a utilizar serán las especificadas en planos para cada estructura.

**Materiales**

El ligante hidrocarbonado seleccionado será función de la zona térmica estival y de la categoría de tráfico de la vía.

Para mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura y categorías de tráfico pesado citados anteriormente, se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan con el artículo 215 del PG-3 y la ORDEN de 27 de diciembre de 1999 que la modifica.

Por defecto, salvo justificación del Contratista y siempre que se lo autorice la Dirección Facultativa, los ligantes a utilizar se corresponden a un betún asfáltico B50/70 (para capa de rodadura e intermedia)

La utilización de un ligante diferente estará sujeta a las indicaciones recogidas en la normativa vigente, debiendo ser en todo momento aprobado por la Dirección Facultativa.

*Árido grueso*

El árido grueso a utilizar en la fabricación de mezclas bituminosas en rodadura no podrá obtenerse por trituración de graves procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

*Angulosidad del árido grueso:*

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, cumplirán:

**TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS** (% en masa)

<table>
<tr><th rowspan="2">TIPO DE CAPA</th><th colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</th></tr>
<tr><th>T00</th><th>T0 y T1</th><th>T2</th><th>T3 y ARCENES</th><th>T4</th></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td colspan="3" rowspan="2">100</td><td rowspan="2">≥ 90</td><td>≥ 70</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≥ 70 (*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td colspan="2">100</td><td>≥ 90</td><td>≥ 70</td><td></td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

**TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS**

(% en masa)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | T00 | T0 y T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | 0 | | | ≤ 1 | ≤ 10 |
| INTERMEDIA | | | | | ≤ 10 (*) |
| BASE | 0 | | ≤ 1 | ≤ 10 | |

(*) en vías de servicio

*Índice de lajas:*

El índice de lajas del árido grueso será inferior a treinta (20).

**TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)**

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | |
|---|---|---|---|
| T00 | T0 a T31 | T32 y ARCENES | T4 |
| ≤ 20 | ≤ 25 | ≤ 30 | |

*Resistencia a la fragmentación:*

Será menor de 20.

**TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | T00 y T0 | T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | ≤ 20 | | | ≤ 25 | |
| INTERMEDIA | ≤ 25 | | | | ≤ 25 (*) |
| BASE | ≤ 25 | | ≤ 30 | | |

(*) en vías de servicio

*Coeficiente de pulimiento acelerado:*

El coeficiente de pulimiento acelerado a emplear en capas de rodadura será mayor o igual de 56.

**TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA**

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|---|---|---|
| **T00 y T0** | **T1 a T31** | **T32, T4 y ARCENES** |
| ≥ 56 | ≥ 50 | ≥ 44 |

*Árido fino.*

Será de trituración de piedra de cantera o de grava natural en su totalidad, o en parte de yacimiento naturales.

*Proporción de árido fino.*

Será del 0%.

*Resistencia a la fragmentación.*

Para capas de rodaduras e intermedias el coeficiente de Los Ángeles será inferior a 25.

*Polvo Mineral*

El filler será comercial de aportación o especialmente preparado.

*Proporción del polvo mineral.*

Será del 100%.

**TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN**

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **T00** | **T0 y T1** | **T2** | **T3 y ARCENES** | **T4** |
| **RODADURA** | 100 | | | ≥ 50 | |
| **INTERMEDIA** | 100 | | ≥ 50 | | |
| **BASE** | 100 | ≥ 50 | | | |

*Granulometría del polvo mineral*

Cumplirá con lo especificado en el artículo 542.2.2.4.3. de la OC 24/08.

*Finura y actividad del polvo mineral.*

Cumplirá con lo especificado en el artículo 542.2.2.4.4. de la OC 24/08.

*Aditivos*

La utilización de aditivos será expresamente aprobada por la Dirección Facultativa.

*GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO COMBINADO DE LAS DISTINTAS FRACCIONES, INCLUIDO EL POLVO MINERAL.*

Deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos siguientes:

**TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA<br>**DENOMINACIÓN.** NORMA UNE-EN 13108-1**(*)** | ESPESOR (cm) |
|---|---|---|
| **RODADURA** | AC16 surf D<br>AC16 surf S | 4 – 5 |
| | AC22 surf D<br>AC22 surf S | > 5 |
| **INTERMEDIA** | AC22 bin D<br>AC22 bin S<br>AC32 bin S<br>AC 22 bin S MAM (**) | 5-10 |
| **BASE** | AC32 base S<br>AC22 base G<br>AC32 base G<br>AC 22 base S MAM (***) | 7-15 |
| **ARCENES(****)** | AC16 surf D | 4-6 |

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

**Control de calidad**

Todas las mezclas bituminosas a emplear contarán con marcado “CE” y estarán fabricadas conforme a las normas UNE EN 13108 y UNE EN 12697.

El Contratista verificará que la documentación que acompaña al marcado CE cumple con las exigencias del pliego. No obstante, la Dirección Facultativa podrá exigir, a su buen juicio, la ejecución de ensayos adicionales para asegurar las propiedades y calidad establecidas en la normativa vigente.

**Control de ejecución**

La puesta en obra de las mezclas bituminosas seguirá los criterios generales que marca a tal efecto el PG-3 así como todas las órdenes circulares que modifican el citado Pliego como es la Orden del Ministerio de Fomento FOM/891/04 en su edición final (con la corrección de erratas) y la OC 24/08.

La ejecución de las obras se deberá ajustar a las diferentes fases constructivas de ejecución del puente, teniendo en cuenta que la puesta a disposición de la maquinaria se deberá realizar tantas veces resulten necesaria debido al propio proceso constructivo del puente.

La capa de intermedia se ejecutará con espesor variable de tal forma que se obtenga la pendiente transversal de la plataforma. La capa intermedia será el firme provisional de la estructura disponiéndose en la primera fase del proceso constructivo.

La capa de rodadura se ejecutará de una sola vez al final de la obra asegurando que el acabado de la capa del firme sea homogéneo, salvo indicación contraria por la D.F. Así mismo, durante la fase provisional en que no se disponga la capa de rodadura, se deberá asegurar el tráfico por la calzada, teniendo en cuenta la cota de los pozos de alcantarillado, los bordillos y los imbornales que puedan existir en la plataforma.

*Extensión y compactación.*

El control de ejecución en obra cumplirá con el apartado "542.9.3.2. Puesta en obra" de la O.C. 24/08 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

*Control de recepción de la unidad terminada.*

El control de ejecución en obra cumplirá con el apartado "542.9.4. Control de recepción de la unidad terminada" de la O.C. 24/08 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

*Criterios de aceptación o rechazo.*

Los criterios de aceptación serán conforme al "542.10.1 Criterios de aceptación o rechazo" de la O.C. 24/08 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

**Densidad**

La densidad no deberá ser inferior al siguiente valor de la densidad de referencia:

- En capas de espesor ≥ 6 cm: 98%

- En capas de espesor < 6 cm: 97%

**Espesor**

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica más de 10 mm en capas de rodadura e intermedias, ni de 15 mm en capas de base. Su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

**Regularidad Superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional, IRI, según la NLT-330 de la capa de rodadura deberá cumplir:

**TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA**

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---|---|
| **MACROTEXTURA SUPERFICIAL** (NORMA UNE-EN 13036-1) **(*) (mm)** | 0,7 |
| **RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO** (NORMA UNE 41201 IN) **(**) (%)** | 65 |

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

**TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE**
(toneladas/ensayo)

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | TIPO DE CAPA | NIVEL DE CONTROL | NCF A | NCF B | NCF C |
|---|---|---|---|---|---|
| T00 a T2 | RODADURA E INTERMEDIA | X | 600 | 300 | 150 |
| | BASE | Y | 1000 | 500 | 250 |
| T3 a T4 | RODADURA, INTERMEDIA y BASE | Y | 1000 | 500 | 250 |

**Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

La macrotextura superficial según el método del círculo de arena (UNE-EN-13036-1) y la resistencia al deslizamiento (NLT-336) no deberán ser inferiores a los valores de la siguiente tabla:

**TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)** (dm/hm) **PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL**

| PORCENTAJE DE HECTÓMETROS | TIPO DE VÍA | |
|---|---|---|
| | CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS | RESTO DE VÍAS |
| 50 | < 1,0 | < 1,0 |
| 80 | < 1,2 | < 1,5 |
| 100 | < 1,5 | < 2,0 |

**Limitaciones a la Ejecución.**

Salvo autorización expresa por la Dirección Facultativa, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5ºC (salvo si el espesor de la capa fuera inferior a 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, la DF podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de la compactación obtenidos.

- Con lluvia.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización de la D.F.

**Tolerancias**

Serán de rigurosa aplicación las tolerancias que para carreteras de nueva construcción quedan especificadas en el epígrafe 542.7 del P.P.G.T. (PG.3/75).

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por las toneladas (t) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U03VCS050" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U03RI050 – RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^2$ Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

**Definición**

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Todas las emulsiones utilizadas en los riegos deberán contar con el marcado CE.

Será aplicable la normativa específica en vigor actualmente que haga referencia a la anterior denominación ECR-1.

**Materiales**

Antes de imprimar, la superficie debe estar libre de todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier material extraño. Si la superficie presenta partículas finas sueltas como consecuencia de una excesiva sequedad superficial, se procederá a rociar ligeramente, antes de imprimar, en todo caso no se deberá imprimar hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

El riego de imprimación se realizará con emulsión asfáltica del tipo C50BF4 IMP para imprimaciones asfálticas y con una dotación mínima de 1,0 Kg/m2. El riego asfáltico deberá aplicarse mediante

distribuidores a presión, de manera homogénea y cubriendo toda la superficie a pavimentar. Se aplicará la dosis establecida con una tolerancia de +/- 10% en la cuantía señalada. No se deberán efectuar imprimaciones si el tiempo es lluvioso.

Será de aplicación el artículo 530 que se recogen en la Orden FOM/2523/2014.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación de la emulsión bituminosa
- Se empleará emulsión bituminosa C50BF4 IMP según artículo 214 del PG3.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U03RI050" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U03RA002 – RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH**

$m^2$ Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 ADH con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

**Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

Todas las emulsiones utilizadas en los riegos deberán contar con el marcado CE.

Será aplicable la normativa específica en vigor actualmente que haga referencia a la anterior denominación ECR-1.

**Materiales**

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa catiónica que cumpla el artículo 213 del Pliego modificado por la Orden Circular 11/2011, siendo C60BF5 IMP para los riegos de imprimación y C60B4 ADH. Las dotaciones mínimas de ligante residual serán las siguientes:

200 gr/m2 de C60B4 ADH o C60B3 ADH para los riegos de adherencia.

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las

juntas transversales de trabajo. Únicamente en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

El árido de cobertura cumplirá las especificaciones de los artículos 530 y 532 en cuanto a granulometría, limpieza y plasticidad y su dotación será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación o del curado bajo la acción de la circulación.

No obstante, la Dirección de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U03RA002" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U03CZ010 – ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Se definen las siguientes unidades de obra:

$m^3$ Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con Marcado CE y DDP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

La zahorra artificial se corresponde con un material granular constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

**Condiciones generales**

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que

puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la siguiente tabla:

| T00 a T1 | T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 | Arcenes de T3 y T4 |
|---|---|---|
| EA > 40 | EA > 35 | EA > 30 |

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metros cúbicos ($m^3$) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio “U03CZ010” del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO U04VBP120_N – REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL**

$m^2$ Pavimento de losas rectangulares de piedra de granito gris, corte de sierra, de 10 cm de espesor, sentadas con mortero de cemento sobre solera de hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 de 10 cm de espesor, i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, terminado. Losas y componentes del hormigón y mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Condiciones generales**

Se atenderá a lo especificado en el CTE DB HE 1, apartado 6, si forma parte de la envolvente térmica, se verificará que los materiales cumplen las especificaciones de proyecto respecto a las propiedades higrotérmicas de los mismos: conductividad térmica, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, densidad y calor específico, de manera que se cumpla la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que forman la envolvente térmica.

En cuanto al material de agarre, según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en los cementos de albañilería.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

**Condiciones de ejecución**

La puesta en obra de los revestimientos pétreos se llevará a cabo por profesionales especialistas y se supervisará por la Dirección Facultativa. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo, se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando impedir el soleado directo y las corrientes de aire.

Cuando se trate de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

Cuando se trate de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

Cuando se trate de terrazo, sobre el forjado, suelo flotante o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

Cuando se trate de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

Cuando se trate de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

De emplearse una base de gravilla o de arena tendrán un espesor inferior a 2 cm, y deberá utilizarse seca para impedir posibles retracciones.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U04VBP120_N" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO DESMON40 – ACERA DE HORMIGÓN DE 15 CMS CON MALLAZO 15*15 D8**

m² Acera de hormigón HA-25 de 15 cms. de espesor armada con mallazo electrosoldado 150x150x8 mm., con p/p de juntas de dilatación, encofrado, desencofrado, y todo lo necesario para su correcta ejecución, incluido acabado superficial árido visto.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "DESMON40" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 05.05. JUNTAS

**ARTÍCULO 694.0040_N - JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR**

Se definen las siguientes unidades de obra:

m Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento máximo, tipo jna o similar, totalmente colocada i/ p.p. de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores.

**Definición**

Se definen como juntas de tablero los dispositivos que enlazan los bordes de los tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, y deformaciones de la estructura. Al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

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

Corte y demolición del pavimento en el ancho ocupado por la junta

Colocación y anclaje de los elementos de la junta

Sellado del perímetro de la junta con resina epoxi, enrasando con el pavimento

Impermeabilización de juntas en tablero de estructura mediante la disposición de banda TPE (Poliolefinas Elastoméricas Termoplásticas) y sellado con adhesivo bicomponente de resina epoxídica de baja.

Condiciones generales

El Contratista someterá a la Dirección de Obra las características precisas de la junta que propone utilizar.

Cumplirá lo especificado en el Artículo 694 del PG-3.

Las juntas estarán constituidas por bandas de materiales elastoméricos y en su caso perfiles metálicos y deberán ser capaces de absorber deformaciones en tres direcciones perpendiculares entre sí, si bien su función principal es la de recoger los movimientos impuestos por la temperatura y las acciones reológicas, cuando éstas afectan a los tableros de los puentes.

Las características básicas que debe cumplir este tipo de juntas son:

Elasticidad para seguir los movimientos sin agrietarse o introducir esfuerzos inadmisibles en los tableros. El movimiento total admisible será el indicado en los Planos.

Estanqueidad en caso de lluvia, nieves, fuertes condensaciones, inundaciones, etc., evitando cualquier filtración.

Posibilidad de deslizamiento de cualquiera de los bordes en las tres direcciones básicas fundamentales en relación con los ejes de simetría de las juntas.

Resistencia al desgaste producido por el paso de vehículos en número correspondiente a la intensidad media prevista y a los efectos accidentales de frenado y arranque de los mismos.

Conservación de las características mecánico-elásticas de los materiales de la junta y bordes, dentro de las temperaturas extremas a que van a ser sometidas.

No ocasionar, en cualquier situación de trabajo, resaltes o hundimientos que se traduzcan en golpeteos molestos al paso de los vehículos.

Están constituidas por una banda de material elastómero, normalmente una mezcla de cauchos con base cloropreno, formuladas adecuadamente para dar elasticidad, resistencia y durabilidad a la misma. Dentro de esta se encuentran unos refuerzos metálicos de acero, que le confieren la rigidez y resistencia necesarias para transmitir las cargas de tráfico e impiden su incurvarían al absorber los movimientos.

Los módulos presentan un dibujo superficial que aumenta la seguridad ante el derrapaje y permite la evacuación de aguas superficiales, pero conservando en toda la superficie un recubrimiento mínimo sobre la chapa de acero interior para evitar que, con el desgaste natural, pudiera quedar al exterior.

El conjunto se ancla mediante pernos a los bordes de la estructura.

Juntas de dilatación. Características y especificaciones:

- Ensayos dimensionales Internas:

  Variación sobre medidas en plano.

  Longitud <1%.

  Altura <0,5 %.

  Ancho <1%.
- Machihembrado Sin deformaciones.

- Caucho vulcanizado.
- Características Internas:

  Dureza Shore A (UNE 53.549) >55.

  Densidad (g/a.C.) >1.10.

  Resistencia a tracción (Mpa) (UNE 53.510) >15.

  Alargamiento hasta rotura (%) (UNE 53.510) >450.

  Resistencia a desgarro (kN/m.) (UNE 53.516) >60.

  Envejecimiento térmico (UNE 53.548), 100° C, 70 horas:

  Variación de peso (%) <5.

  Variación de la resistencia a tracción (%) <35.

  Variación del alargamiento a rotura (%) <40.

  Resistencia al Ozono (UNE 53.558/ parte 1) Sin grietas en la zona expuesta.
- Aceros:

  Resistencia a tracción hasta fluencia (Mpa) (UNE 36.080) >250.

  Resistencia a tracción hasta rotura (Mpa) (UNE 36.080) >450.

  Alargamiento (%) (UNE 36.080) >23.

Características técnicas

Para la banda TPE.

| | |
|---|---|
| Carga de rotura ( N/mm2) | >4,5 |
| Elongación a rotura (%) | >650 |
| Plegado a baja temperatura (ºC) | <-30 |
| Resistencia a los agentes atmosféricos y a rayos ultravioletas (h) | >5000 |
| Resistencia a las raíces | ninguna penetración de raíces |
| Clase de inflamabilidad | B2 |
| Impermeabilidad (N/mm2) | <0,6 |
| Indice de resistencia a la difusión del vapor de agua | aprox. 30000 |
| Resistencia a la perforación mecánica | >500 |
| Resistencia a la temperatura | de -20ºC a +80ºC |

**Ejecución de las obras**

Previamente a la instalación se efectuará un corte previo en el aglomerado al ancho correspondiente y la eliminación del aglomerado entre cortes

Las operaciones de colocación de la junta comprenden las siguientes unidades de obra:

Corte del pavimento existente para crear un cajetín.

Retirada del aglomerado entre cortes y limpieza de la zona.

En caso necesario, picado del hormigón existente con cuidado de no deteriorar las armaduras de espera.

En caso de que las barras de espera no cumplan las condiciones adecuadas, taladro y pegado mediante resina de nuevas barras de espera.

Colocación de banda de impermeabilización tipo TPE. La banda incluirá el ancho de ambas aceras y se le dará una pendiente transversal para evacuar hacia los extremos de la estructura (ambos alzados) el agua que se filtre a través del tablero.

Disposición de las barras de reparto.

Encofrado de los cajeados practicados en el hormigón y vertido del hormigón.

Ejecución de los anclajes de tipo químico de la junta.

Posicionado de los módulos de la junta y sellado bajo los mismos y entre ellos.

Rellenado del espacio entre la junta y el aglomerado con un mortero epoxi o similar.

Una vez colocadas las juntas de dilatación se limpiarán mediante métodos manuales y mecánicos si fueran necesarios.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y, carecer de cuerpos extraños.

Se aplicará sobre la superficie del tablero o del relleno de hormigón ligero una capa de mortero de nivelación a ambos lados de la junta.

Una vez fraguado el mortero, se presentan los módulos centrados sobre la junta estructural y se marcan los puntos donde irán los anclajes.

Una vez marcados los puntos de anclaje se retirarán los módulos y se procederá a efectuar los taladros en el tablero para posteriormente efectuar el anclaje químico de los pernos.

Una vez curado el anclaje, se instalarán definitivamente los módulos y se procederá a la colocación de las arandelas, tuercas, etc. Con el par de apriete adecuado.

Tras realizar el anclaje de la junta se procederá al relleno de las zonas de transición junta – tablero o estribo mediante un mortero especial de naturaleza elástica. Este mortero podría sustituirse por un mortero rígido, hidráulico o en base a resinas brea epoxi.

Como remate final se procederá al sellado de las cavidades de los anclajes para dar continuidad a la rodadura.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

Respecto a la transición entre junta y pavimento esta se realizará mediante morteros cementosos sin retracción o morteros de resina epoxi flexibilizada tricomponente.

Los materiales de base cementosa deberán cumplir las siguientes características mínimas:

| | |
|---|---|
| **Densidad fresca** | 2.3 kg/litro |
| **Granulometría** | 0-8 mm |
| **Relación mezcla a/p** | 0.35 |
| **Espesor aplicable** | > 35 mm |
| **Fraguado final: (UNE-EN 196-3:1996)** | 5 horas a 20ºC |

| | |
|---|---|
| **Resistencia a compresión: * (EN 12190)** | 34 N/mm2 a 1 día |
| | 42 N/mm2 a 7 días |
| | 45 N/mm2 a 28 días |
| **Resistencia a flexocompresión: * (UNE-EN 196-1:1996)** | 4.4 N/ mm2 a 1 día |
| | 5.5 N/ mm2 a 7 días |
| | 7.8 N/ mm2 a 28 días |

Los materiales elaborados con resina epoxi deberán cumplir las especificaciones marcadas por la D.O. durante la ejecución de los trabajos.

**Medición y abono**

**m** 694.0040_N – Junta de dilatación de neopreno armado para puentes de 100 mm de movimiento máximo jna o similar.

Se medirá por metro lineal (m) de junta realmente colocada con banda estanca, incluyéndose todas las operaciones y materiales para su total ejecución y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio "694.0040_N" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 05.06 ILUMINACIÓN

### ARTÍCULO E17BAM030 – CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA HASTA 14 kW 1 CONTADOR TRIFÁSICO

Se definen las siguientes unidades de obra:

**u** Caja de protección y medida hasta 14 KW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida, bases de cortacircuitos y fusibles para protección de la línea. con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 61439-1:2012, grado de protección IP43 - IK09 según UNE-EN 60529:2018, UNE-EN 50102 CORR:2002 y UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. totalmente instalado y conexionado según REBT, ITC-BT-13, NTE-IEB, UNE-HD 60364-1:2009 Y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con Marcado CE y DDP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

**Definición**

Instalaciones de protección y medida de las líneas de alimentación a los receptores de alumbrado, incluyendo su obra civil y sus envolventes. Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que

la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Las unidades de hornacina y caja de protección y medida se medirán por unidades terminadas. El cuadro de mando se medirá terminado de acuerdo al esquema unifilar. Se abonará de acuerdo a la partida "E17BAM030" del Cuadro de precios.

**ARTÍCULO U09BW020– CUADRO MANDO ALUMBRADO PÚBLICO 4 SALIDAS**

**Definición**

Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

**Medición y abono**

Las unidades de cuadro de mando se medirán por unidades terminadas. El cuadro de mando se medirá terminado de acuerdo al esquema unifilar. Se abonará de acuerdo a la partida U09BW020 del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO CGP01 – CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO, CON HORNACINAS.**

**Definición**

Suministro e instalación de hornacina de hormigón visto para alojamiento de caja general de protección y medida de dimensiones exteriores 1000x800x250 mm con puerta de acero galvanizado con mirilla y fibras de refuerzo metálicas y propileno, colocada sobre base de hormigón, incluida la excavación y el relleno, totalmente instalada y comprobada.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Las unidades de hornacina y caja de protección y medida se medirán por unidades terminadas. El cuadro de mando se medirá terminado de acuerdo al esquema unifilar. Se abonará de acuerdo a la partida "CGP01" del Cuadro de precios.

**ARTÍCULO U09BZ020 – ARQUETA PREFABRICADA PP REGISTRO 45x45x60 cm**

Se definen las siguientes unidades de obra:

**ud** U09BZ020 – Arqueta prefabricada PP registro 45x45x60 cm

**Definición**

Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado sin fondo, de medidas interiores 45x45x60 cm con tapa y marco de polipropileno, resistencia 125 kN. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Se medirá el número de arquetas realmente colocadas. Se abonará de acuerdo con la partida "U09BZ020" del Cuadro de precios.

**ARTÍCULO U09BCP080_N – LÍNEA ALUMBRADO PÚBLICO 4(1x6) mm2 RV-K 0.6/1 Kv Cu S/EXCAVACIÓN**

Se definen las siguientes unidades de obra:

**m** U09BCP080 – Línea alumbrado público 4(1x6) mm2 0.6/1 kV Cu s/excavación

**Definición**

Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de polietileno de alta densidad de D=110 mm en montaje enterrado, con elementos de conexión. Totalmente instalada, i/transporte, montaje y conexionado.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Los conductores enterrados a emplear serán unipolares, con fases, neutro y protección, mientras que la acometida a cada luminaria desde el fuste de la farola se hará con cable tripolar o bipolar, según el caso.

El tendido de los conductores se realizará por tracción manual o mecánica entre arquetas contiguas.

Al pie de cada luminaria se seccionará únicamente el neutro y la fase correspondiente, realizándose la conexión con el cable bipolar de alimentación a la luminaria mediante una pieza de empalme.

Todas las conexiones entre conductores deberán efectuarse mediante piezas de empalme o cajas de conexión estancas, las cuales deberán tener asegurada su perfecta estanqueidad mediante pasta aislante de relleno tipo AT (Pirelli o similar).

En ningún caso se permitirá el empalme o conexión de conductores dentro de los tubos subterráneos ni en el interior del fuste de las columnas, estos se efectuarán en las arquetas, las cuales se ajustarán en su construcción a lo señalado en el plano correspondiente. En ellos penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores. Dentro de estas arquetas se instalarán las correspondientes piezas de empalme

**Medición y abono**

La unidad de conductor se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados de línea trifásica (4 cables x metro lineal) o unipolar (1 cable por metro lineal) según el caso incluyéndose todas las operaciones y materiales para su total ejecución, así como la realización de todas las conexiones necesarias para el funcionamiento de la instalación y se abonarán según el precio y se abonarán de acuerdo a la partida “U09BCP080” del Cuadro de Precios Nº 1 del presente Proyecto.

**ARTÍCULO U11SAC020_N – CANALIZACIÓN BAJO ACERA PREVISTA**

**Definición**

Canalización con 1 tubo de PVC corrugado de 50 mm de diámetro, bajo acera prevista.

**Condiciones del proceso de ejecución**

Los tubos se tenderán a la máxima profundidad posible, embebidos directamente en el hormigón de la losa.

Se realizarán tiradas continuas de arqueta a arqueta, sin conexiones. Los tubos se dejarán guiados de arqueta a arqueta con una cuerda de polietileno de resistencia a la tracción suficiente para el tendido posterior de los cables.

**Medición y abono**

La unidad de canalización se medirá por metros lineales (m) de canalización compuesta por el número de tubos indicado en cada texto de especificación, contando lo realmente ejecutado e incluyéndose todas las operaciones y materiales para su total ejecución y se abonarán de acuerdo a las partida A098; U11SAC020_N del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

**ARTÍCULO LUM_01 – LUMINARIA LED EN PASAMANOS 4,5 W 3000K TIPO GHIDINI GH1108.BGXO300EL O SIMILAR**

**Definición**

Luminaria led empotrable en pasamanos de diámetro mínimo 46 mm. la luminaria tiene un consumo de 4,5 W y temperatura de color blanco cálido (3000 K) y transformador; flujo luminoso de 554 LM. La

luminaria es rectangular con una longitud de 420 mm y una anchura de 16 mm, fabricado en aluminio. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

**Características técnicas:**

| **Constructivo Y Dimensional** | |
|---|---|
| Juntas | Juntas de silicona |
| Material de construcción | Aluminio extruido EN AW-6060 T5, alta resistencia a la oxidación |
| Tornillos externos | Acero inoxidable A4 |
| Longitud [mm] | 420 |
| Anchura [mm] | 16 |
| Forma de apertura empotrada | Rectangular |
| Profundidad empotramiento [mm] | 16 |

| **Eléctrica** | |
|---|---|
| Número de cabezas | 1 |
| Descripción | 1 x 4.64 W LED 3000 K IRC>90 1 x 554 lm |
| Eficiencia de la luminaria [lm/W] | 48 |
| Absorción del aparato | 6.19 W |
| Modo de energía | 24 V DC |
| Número de circuitos | 1 |
| Fuente de alimentación | 24 V DC no incluido |
| Ubication del driver | Remoto |
| Tipo de la reactancia | Electrónico |
| Regulable | Regulable según el controlador utilizado |
| Entrada de cable | Prensaestopas PE-LD de 5.2 mm |
| Cableado en cascada | Externo a la luminaria con conector IP68 disponible como accesorio |
| Tipo de cable | FR5FOEM7-AD8 2x0.5mm2 |
| Longitud del cable [m] | 0.5 |
| Water-Lock system | Incluido |
| Emergencia | No disponible |
| Rango de temperatura ambiente [°C] | -20 °C ÷ +35 °C |

| **Óptica** | |
|---|---|
| Ángulo del haz [°] | 122° |
| Distribucion de luz | Otro |
| Dirección del haz | Óptica fija |
| Acabado del difusor | Micro-prisma, Ópalo |
| Temperaturas difusor [°C] | < 30 °C |

| **Lighting Source** | |
|---|---|
| Categorías de las lámparas | LED |
| Tipo de bombilla o LED | LED |
| Fuente [W] | 4.64 W |
| Emisión de LED nominal [Lm] | 553.6 lm |
| Temperatura del color | 3000 K |
| Índice de reproducción cromática | IRC>90 |
| Índice de reproducción cromática | IRC>90 |
| Emisión de luminaria [lm] | 1 x 297 |

**Condiciones del proceso de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Replanteo. colocación de tiras led y cableado de las mismas. Colocación de difusores. Comprobación de su correcto funcionamiento.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Se medirá por unidad de luminaria (u) y su correspondiente perfil y difusor realmente colocados. Se abonará de acuerdo con la partida LUM_01 del Cuadro de Precios Nº1.

**ARTÍCULO LUM_02 – LUMINARIA LED EN PASAMANOS 9 W 4000K TIPO GHIDINI GH1109.LVXO400EL O SIMILAR**

**Definición**

Luminaria led empotrable en pasamanos de diámetro mínimo 46 mm. la luminaria tiene un consumo de 9 W y temperatura de color blanco cálido (4000 K) y transformador; flujo luminoso de 1142 LM. La luminaria es rectangular con una longitud de 700 mm y una anchura de 16 mm, fabricado en aluminio. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

**Características técnicas:**

| **Constructivo Y Dimensional** | |
|---|---|
| Juntas | Juntas de silicona |
| Material de construcción | Aluminio extruido EN AW-6060 T5, alta resistencia a la oxidación |
| Tornillos externos | Acero inoxidable A4 |
| Longitud [mm] | 700 |
| Anchura [mm] | 16 |
| Forma de apertura empotrada | Rectangular |
| Profundidad empotramiento [mm] | 16 |

| **Eléctrica** | |
|---|---|
| Número de cabezas | 1 |
| Descripción | 1 x 8.7 W LED 4000 K IRC>90 1 x 1142 lm |
| Eficiencia de la luminaria [lm/W] | 59.84 |
| Absorción del aparato | 10.24 W |
| Modo de energía | 24 V DC |
| Número de circuitos | 1 |
| Fuente de alimentación | 24 V DC no incluido |
| Ubication del driver | Remoto |
| Tipo de la reactancia | Electrónico |
| Regulable | Regulable según el controlador utilizado |
| Entrada de cable | Prensaestopas PE-LD de 5.2 mm |
| Cableado en cascada | Externo a la luminaria con conector IP68 disponible como accesorio |
| Tipo de cable | FR5FOEM7-AD8 2x0.5mm2 |
| Longitud del cable [m] | 0.5 |
| Water-Lock system | Incluido |
| Emergencia | No disponible |
| Rango de temperatura ambiente [°C] | -20 °C ÷ +35 °C |

| **Óptica** | |
|---|---|
| Ángulo del haz [°] | 122° |
| Distribucion de luz | Otro |
| Dirección del haz | Óptica fija |
| Acabado del difusor | Ópalo, Transparente - extra claro |
| Temperaturas difusor [°C] | < 30 °C |

| **Lighting Source** | |
|---|---|
| Categorías de las lámparas | LED |
| Tipo de bombilla o LED | LED |
| Fuente [W] | 8.7 W |
| Emisión de LED nominal [Lm] | 1141.8 lm |
| Temperatura del color | 4000 K |
| Índice de reproducción cromática | IRC>90 |
| Índice de reproducción cromática | IRC>90 |
| Emisión de luminaria [lm] | 1 x 612 |

**Condiciones del proceso de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Replanteo. colocación de tiras led y cableado de las mismas. Colocación de difusores. Comprobación de su correcto funcionamiento.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Se medirá por unidad de luminaria (u) y su correspondiente perfil y difusor realmente colocados. Se abonará de acuerdo con la partida LUM_02 del Cuadro de Precios Nº1.

## ARTÍCULO LUM_03 – FOCO LED EMPOTRADO EN SUELO 6 W 3000K TIPO ERCO TESIS O SIMILAR

### Definición

Foco led empotrable en suelo. el foco tiene un consumo de 6 W y temperatura de color blanco cálido (3000 k) y transformador; flujo luminoso de 630 LM. El foco es circular y se coloca en el interior de un cuerpo empotrable (incluido) en el suelo capaz de soportar una carga de 20 kN. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

### Características técnicas:

| | |
|---|---|
| Flujo luminoso | 456lm |
| Potencia instalada | 9,0W |
| Eficiencia luminaria | 51lm/W |
| Tolerancia cromática | 1,5 SDCM |
| Índice de reproducción cromática | CRI 92 |
| Mantenimiento del flujo luminoso (datos del fabricante de los LEDs) | L90/B10 ≤50000h<br>L90 ≤100000h |
| Índice de fallo los LEDs | 0,1% ≤50000h |
| Margen de regulación | 1%-100% |
| Método de regulación | CCR |
| LMF | E |
| Potencia en Standby por equipo auxiliar | 0,5W |
| Luminarias por cada fusible automático B16 | 50 |
| Temperatura en la salida de la luz | 45°C |

### Condiciones del proceso de ejecución

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Replanteo. colocación de tiras led y cableado de las mismas. Colocación de difusores. Comprobación de su correcto funcionamiento.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

### Medición y abono

Se medirá por unidad de luminaria (u) y su correspondiente perfil y difusor realmente colocados. Se abonará de acuerdo con la partida LUM_03 del Cuadro de Precios Nº1.

## ARTÍCULO LUM_04 – BOLARDO CON ILUMINACION LED 24 W 4000K TIPO ERCO CASTOR O SIMILAR

### Definición

Bolardo con iluminación led 360°. El foco tiene un consumo de 27 W y temperatura de color blanco (4000 K) y transformador; flujo luminoso de 701 LM. El bolardo consta de un perfil de aluminio resistente a la corrosión con un tratamiento de superficie para reducir la acumulación de suciedad. La iluminación se dispone en 360°. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

**Características técnicas:**

| | |
|---|---|
| Flujo luminoso | 701lm |
| Potencia instalada | 27,0W |
| Eficiencia luminaria | 26lm/W |
| Tolerancia cromática | 1,5 SDCM |
| Índice de reproducción cromática | CRI 82 |
| Mantenimiento del flujo luminoso (datos del fabricante de los LEDs) | L90/B10 ≤50000h<br>L90 ≤100000h |
| Índice de fallo los LEDs | 0,1% ≤50000h |
| Margen de regulación | -- |
| Método de regulación | -- |
| LMF | E |
| Potencia en Standby por equipo auxiliar | -- |
| Luminarias por cada fusible automático B16 | 21 |
| Temperatura en la salida de la luz | 35°C |

**Condiciones del proceso de ejecución**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Replanteo. colocación de tiras led y cableado de las mismas. Colocación de difusores. Comprobación de su correcto funcionamiento.

El montaje cumplirá con los requerimientos del fabricante.

**Medición y abono**

Se medirá por unidad de luminaria (u) y su correspondiente perfil y difusor realmente colocados. Se abonará de acuerdo con la partida LUM_04 del Cuadro de Precios Nº1.

## APARTADO 05.07 SEÑALIZACIÓN

### ARTÍCULO S05A050 – BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE

**Definición**

Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según r.d. 485/97 y r.d. 1627/97.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios “S05A050” del Cuadro de Precios.

### ARTÍCULO S05B010 – CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA

**Definición**

Cartel serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal.tamaño 220x300 mm. válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia,incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "S05B010" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO S05B020– CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA INCENDIO**

**Definición**

Cartel serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "S05B020" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO S05C015– SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE**

**Definición**

Señal de seguridad triangular de l=90 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo ra-1, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 Y R.D. 1627/97.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "S05C015" del Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO S05C045– SEÑAL STOP RA-1 D=60 cm SOBRE TRÍPODE**

**Definición**

Señal de stop, tipo octogonal de d=60 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, según R.D.485/97 Y R.D. 1627/97.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios "S05C045" del Cuadro de Precios.

## ARTÍCULO U17LS010– JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA

### Definición

Colocación de juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programasy diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. sincronización porcuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.

### Medición y abono

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios “U17LS010” del Cuadro de Precios.

## ARTÍCULO F29ASS090– SUSTITUCIÓN SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-1 60 cm

### Definición

Sustitución o reposición de señal cuadrada de 60 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase ra-1 mediante estampación, sobre poste galvanizado existente ya anclado al terreno. Realizado por cambio de pictograma o pérdida de retroreflexión. señal con marcado CE y DDP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011.

### Medición y abono

Esta unidad se medirá por unidades (u) realmente colocadas, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe de los precios “F29ASS090” del Cuadro de Precios.

## ARTÍCULO U17HMC030– MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA TERMOPLÁSTICA SPRAY 10 cm

### Definición

Marca vial continua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente por pulverización con una dotación de 1000 g/m2 (conforme a UNE-EN 1871:2021) y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 g/m2 (conforme a UNE-EN 1423:2013), excepto premarcaje. Válido para marcas viales M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-2.6, M-3.1, M-3.2 Y M-3.3 SEGÚN NORMA 8.2 IC del Ministerio de Fomento.

### Condiciones generales y de ejecución

Se comprobará que el soporte está seco, limpio, firme y libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera interferir en la adherencia de la pintura. En el caso en el que la temperatura ambienta sea inferior a -10°C o supere los 40°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%, los trabajos deberán suspenderse.

**Medición y abono**

Esta unidad se medirá por los metros lineales (m) de marca vial ejecutada, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección de Obra, abonándose por el importe del precio "U17HMC030" del Cuadro de Precios.

## APARTADO 05.08 PRUEBA DE CARGA

### ARTÍCULO 695.0060 – REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO > 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS

**Definición**

Realización de prueba de carga en puente isostático de un vano > 20 m o en el 1er vano de un puente de varios vanos isostáticos de luces > 20 m. incluyendo la puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga y la redacción de informe final de la instrumentación, estableciéndose los cuadros de valores y gráficos con los movimientos registrados y evolución tanto manualmente como automatizados, a parte de las medidas de la instrumentación de control en forma de cuadros y gráficos se describirán los trabajos realizados, se entregarán planos de caracterización de daños detectados en su caso y reportaje fotográfico. medida la unidad.

**Condiciones generales y de ejecución**

Prueba de carga

Se tendrán en cuenta los medios auxiliares de acceso, el replanteo de las posiciones del tren de cargas sobre el tablero, así como sus movimientos, la distribución de personal y los puntos a controlar durante el desarrollo de la prueba.

En la prueba de carga se realizará un registro de la humedad y temperatura, y se llevarán a cargo las siguientes actividades:

- Inspección de la estructura previamente a la carga. En caso de observar fisuras, colocación de testigos con el fin de determinar su actividad hasta que se efectué el proceso de carga y durante el mismo.

- Dirección de la colocación de los trenes de carga sobre la estructura

- Adquisición y registro de todas las medidas de los transductores instrumentados durante la prueba

- Determinación de los tiempos de estabilización de la estructura.

- Inspección de la estructura durante las fases pésimas de la prueba con el fin de detectar posibles anomalías de comportamiento que aconsejaran adoptar medidas precautorias especiales o incluso detener la prueba

- Determinación de los tiempos de recuperación de la estructura

- Toma de datos sobre cualquier aspecto adicional del ensayo digno de mención

- Toma de documentación fotográfica correspondiente a las fases más significativas del ensayo

En todas las pruebas, tanto estáticas como dinámicas, se realizarán registros continuos de las medidas de cada transductor, de forma que se obtengan las gráficas de evolución de dichas magnitudes con el tiempo de duración de la prueba. La adquisición y registro de datos deberá ser automático.

El equipo de control utilizado permitirá conocer en cualquier momento durante la prueba los valores y gráficas de la evolución de las magnitudes obtenidas, así como de las previstas, en cualquiera de los aparatos de medida. Ello con el fin de permitir la comparación directa y rápida de los resultados, así como dictaminar sobre la necesidad de realizar otras pasadas del tren de cargas, distintas de las previstas.

Los trabajos se realizarán siguiendo las normas de buena práctica en orden a conseguir unos resultados satisfactorios en cuanto al control preciso de las obras y al conocimiento del estado y comportamiento real de las estructuras.

Los resultados obtenidos serán interpretados de acuerdo con la normativa vigente y tenidos en cuenta en el diagnóstico de la estructura.

Será de aplicación la instrucción IAP-11.

Informe final de la instrumentación

Todos los datos recogidos durante las fases de la prueba de carga se recopilarán en un informe de prueba de carga. Tendrá la siguiente estructura:

- Introducción
- Objeto
- Descripción de la estructura
- Inspección preliminar
- Análisis de la estructura
- Plan de pruebas
- Prueba de carga; descripción y resultados.
- Análisis de los resultados
- Conclusiones y recomendaciones

Así como cuantos documentos sean necesarios.

**Medición y abono**

La unidad de realización de prueba de carga se medirá por las unidades de prueba ce carga (u) llevadas a cabo e incluyéndose todas las operaciones y materiales en el proceso y se abonarán de acuerdo con las partidas 695.0060 del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

## APARTADO 06.01 GESTIÓN DE RESIDUOS

### ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN

**t** Retirada, carga, transporte y gestión completa de residuo, incluso canon de vertido de hormigón LER 170101.

**Definición**

Consisten en el transporte de tierras o residuos inertes mediante camión (articulado o rígido), englobando el transporte del material más allá de la zona de obra (demoliciones, materiales inadecuados o excedentes de tierras a vertedero), y el que se traslada del exterior al interior de la obra (prestamos, material de cantera, etc.).

El Contratista debe presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un programa de movimiento de tierras en el que se aplique dicho criterio.

Esta unidad de obra será de aplicación para cualquier transporte de tierras o residuos inertes con origen o destino los límites de la obra, entre ellos los siguientes casos:

- Material procedente de préstamos.
- Material a vertedero.
- Material procedente de cantera.
- Material para subbalasto.

**Condiciones generales**

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

La distancia de transporte entre el lugar de extracción y el vertedero autorizado por la Dirección de Obra se medirá entre los centros de gravedad de la excavación (o la boca de túnel) y el centro de gravedad del vertedero. Esta distancia se redondeará a kilómetros (km) enteros, adoptando el valor más próximo por exceso o por defecto.

La aplicación de este precio se hará a los volúmenes deducidos del programa de movimiento de tierras previamente aprobado por la Dirección de Obra.

**Medición y abono**

Las unidades de carga y transporte de residuos se medirán en toneladas (t) y se abonarán según el precio “GR001” del Cuadro de Precios.

### ARTÍCULO GR002 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS

Esta unidad queda definida en el apartado “ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN”

### ARTÍCULO GR003 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS Y ROCAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN"

### ARTÍCULO GR004 – GESTIÓN DE RESIDUOS BIODEGRADABLES

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN"

### ARTÍCULO GR005 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS

Esta unidad queda definida en el apartado "ARTÍCULO GR001 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN"

## APARTADO 07.01 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Las partidas de este apartado se contemplan en el pliego del Documento Nº 5: Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

## APARTADO 08.01 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

### ARTÍCULO MA_08.01.01.01 - IMPERMEABILIZACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES

**Definición y alcance**

Impermeabilización mediante un sellado multicapa de zonas de instalaciones auxiliares de la obra cuando no cuenten con solera de asfalto u hormigón. Incluye aporte y colocación de suelo natural o de relleno compactado, geomembrana impermeable PEAD de 300 g/m², firme hormigonado de 10 cm de espesor. A la superficie final y a las capas intermedias, se les dotará de una pendiente transversal mínima del 2% hacia el perímetro exterior, con el fin de facilitar que las escorrentías y las aguas infiltradas circulen hacia las zonas de recogida. Además, el sistema perimetral consistirá en una zanja de las siguientes características: sección rectangular de 30 cm de anchura y 40 cm de profundidad, tubo dren de 100 mm de diámetro, instalado en el fondo y relleno con material granular (Ver plano 3.3). Incluye el suministro de materiales y el desmantelamiento una vez finalizadas las obras.

**Ejecución de las obras**

En caso de que las zonas de instalación de instalaciones auxiliares de la obra no cuenten con solera de asfalto u hormigón, deberán ser impermeabilizadas previamente mediante un sellado multicapa, (ver detalle en Plano de Medidas correctoras y programa de vigilancia ambiental).

- Suelo natural o de relleno compactado.
- Geomembrana impermeable PEAD de 300 g/m².
- Firme hormigonado.
- A la superficie final y a las capas intermedias, se les dotará de una pendiente transversal mínima del 2% hacia el perímetro exterior, con el fin de facilitar que las escorrentías y las aguas infiltradas circulen hacia las zonas de recogida.

El sistema perimetral consistirá en una zanja de las siguientes características:

- Sección rectangular de 30 cm de anchura y 40 cm de profundidad.
- Tubo dren de 100 mm de diámetro, instalado en el fondo.
- Relleno con material granular.

**Medición y abono**

La medición se hará por metro cuadrado ($m^2$) realmente ejecutado en obra y se abonará según el precio especificado en el Presupuesto.

**ARTÍCULO MA_08.01.01.02 - ALQUILER DE LAVARRUEDAS CON TANQUE DE DECANTACIÓN-RECICLAJE**

Se contempla la definición de las siguientes partidas:

**ud** MA_08.01.01.02 – Transporte de lavarruedas con tanque de decantación-reciclaje de 14 $m^3$.

**ud** MA_08.01.01.03 – Montaje de lavarruedas con tanque de decantación-reciclaje de 14 $m^3$.

**sem** MA_08.01.01.04 – Alquiler de lavarruedas con tanque de decantación-reciclaje de 14 $m^3$.

**Definición**

Alquiler de sistema para evitar que, debido al tránsito de camiones y demás vehículos de obra, se produzca un embarrado de las vías públicas, por lo que deben colocarse en la salida de vehículos de área de obras.

Está formado por una plataforma de lavado de acero de 4 m de longitud, 3,1 m de anchura útil, 3,5 m de altura con pantallas de 1, 9m de altura de chapa de acero que envuelven la sección central de la instalación, y zona de rodadura diseñada para producir la vibración necesaria en las ruedas, favoreciendo su limpieza.

El lavarruedas tendrá, como mínimo, las siguientes características:

- Capacidad de lavado: 100 camiones.
- 80 boquillas de lavado: 40 en la base y 40 en laterales
- Tanque metálico de sedimentación-reciclaje de 14.000 litros de capacidad.
- Sistema de detección automática de camiones a la entrada del equipo por medio de un sensor.
- 4 rampas de pendiente reducida para entrada y salida de camiones de 1m. de ancho y 3m. de longitud.
- Protecciones anticaídas de la zona central de la plataforma para evitar que el camión golpee las tuberías de lavado
- Bomba de lavado sumergible de 7 kW, desarrollando un caudal de 1.035 l/min a una presión de 2,40 bar.
- Bomba de lodos de 3 kW, alcanzando un caudal de 670 l/min.
- Sistema de detección automática de camiones a la entrada del equipo por medio de un sensor.
- Cabina de control con protección IP65 con elementos de protección y control, incluyendo PLC programable para ajustes de tiempos de lavado.

El lavarruedas estará conectado a un tanque metálico de sedimentación-reciclaje de, al menos, 14.000 litros de capacidad. Se deberán retirar los lodos acumulados en el interior del tanque con la frecuencia necesaria (cada 3-4 semanas aproximadamente) mediante el empleo de una retro o un camión-cisterna con manguera de succión. No se requiere vaciar de agua el tanque.

**Materiales y Ejecución**

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

- Portes de los equipos del lavarruedas hasta obra.
- Supervisión de montaje y puesta en marcha realizada por técnico.
- Capacitación del personal.
- Desmontaje de equipo.

Previamente a su puesta en marcha, el Contratista deberá presentar a la Dirección un diseño detallado de este sistema para su aprobación.

Los sedimentos decantados serán recogidos periódicamente y gestionados conforme a su caracterización.

**Medición y abono**

El alquiler del lavarruedas con tanque de decantación recirculación en el presente Proyecto se medirán por semana realmente instalada.

Se abonarán según el precio especificado en el Presupuesto.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el desmontaje una vez finalizadas las obras.

**ARTÍCULO MA_08.01.01.05 - SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE LAS LECHADAS DE HORMIGÓN EN LA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES.**

**Definición**

Suministro y colocación de dos contenedores recubiertos con lámina PEAD aislante, con medidor en continuo y corrector automático de pH. Incluye su mantenimiento y gestión de las aguas de limpieza por gestor autorizado, picado, carga y transporte a vertedero del residuo y desmantelamiento y recuperación del área afectada.

Sistema formado por contenedores para la recogida de los reboses de lechada de hormigón y otros vertidos accidentales al cauce que se puedan generar durante la ejecución de los micropilotes de los estribos del nuevo puente. La lechada rebosada se vierte en estos sistemas, donde van decantando y el hormigón queda acumulado en el fondo.

**Ejecución de obras**

Se colocarán dos contenedores de obra recubiertos con una lámina PEAD en la base ambos estribos del puente, sobre la plataforma de trabajo del cauce. La lámina PEAD quedará anclada al actual muro actual del cauce.



Imagen 1. Sistema para la recogida del rebose de lechada de hormigón y otros vertidos accidentales durante los trabajos de ejecución de pilotes y micropilotes de estribos del nuevo puente.

Si se considera necesario se colocará una tarima para homogeneizar la base sobre la que se apoyarán los contenedores. La lámina PEAD quedará anclada al actual muro del estribo del puente.

La unidad de obra incluye su mantenimiento y gestión de las aguas de limpieza, picado, carga y transporte por gestor autorizado a vertedero del residuo, así como el desmantelamiento y recuperación del área afectada.

Los lugares de colocación de estos sistemas serán los indicados en el plano de Medidas Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental.

**Medición y abono**

La medición se hará por unidad (ud) realmente ejecutada en obra.

Se abonará según el precio especificado en el Presupuesto.

**ARTÍCULO MA_08.01.02.01 - PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS**

**Definición**

Punto limpio señalizado para almacenamiento temporal de residuos sólidos, desechos y similares durante la construcción, gestionado por gestor autorizado y que incluya un tejado y cubeto retentor de fugas. Formado por 3 depósitos estancos preparados para residuos tóxicos incluyendo componentes de maquinaria, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para recipientes metálicos, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para neumáticos, 1 contenedor estancos para embalajes y recipientes plásticos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio y 1 contenedor abierto para maderas. Incluido accesos rodados, cierre perimetral, demolición y restauración del área utilizada a su origen.

**Materiales**

Formado por 3 depósitos estancos con cubetos de retención preparados para residuos peligrosos incluyendo componentes de maquinaria, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para recipientes metálicos, 1 contenedor abierto sobre terreno para neumáticos, 1 contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio y 1 contenedor abierto para maderas.

**Ejecución**

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

- Instalación de los cubetos de retención
- Instalación del techo
- Instalación de contenedores
- Todas las tareas de mantenimiento necesarias
- Desmantelado y retirada de la obra del sistema una vez termine su función.

**Medición y abono**

El punto limpio contemplados en el presente Proyecto se medirán por unidad (Ud) realmente ejecutada.

Se abonarán según el precio especificado en el Presupuesto.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

**ARTÍCULO MA_08.01.02.02 - PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS**

**Definición**

Se instalarán sistemas para la limpieza de las canaletas de las hormigoneras en puntos de la obra debidamente establecidos y señalizados. Su objetivo es minimizar o eliminar los vertidos de residuos de hormigón procedentes de la limpieza de estos elementos en las zonas adyacentes obra o dentro del ámbito de obra.

Las aguas de lavado de las canaletas y mangueras de las hormigoneras se vierten en estos sistemas, donde van decantando y el hormigón queda acumulado en el fondo. Una vez colmatadas, se extrae la lámina junto el hormigón acumulado en el fondo y el conjunto se gestiona adecuadamente como residuo de obra.

**Ejecución de obras**

Estos puntos de limpieza consistirán en contenedores para obra recubiertos con una lámina PEAD aislante y deberán contar con un corrector de pH para las aguas.

Los puntos de limpieza quedarán debidamente señalizados.

La unidad de obra incluye su mantenimiento y gestión de las aguas de limpieza, picado, carga y transporte por gestor autorizado a vertedero del residuo, así como el desmantelamiento y recuperación del área afectada.

Los lugares de colocación de sistemas para el lavado de las canaletas de las hormigoneras serán los indicados en el plano de Medidas Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental.

**Control de calidad**

No se realizarán limpiezas de canaletas y mangueras fuera de las zonas habilitadas al efecto. En el caso de localizar una hormigonera realizando un lavado fuera de la fosa, se procederá a la toma de sus datos para realizar un aviso, y si se repite el hecho para proceder a multar a la subcontrata.

Se determinarán puntos de limpieza debidamente establecidos para la limpieza de las canaletas de las hormigoneras. Estos puntos de limpieza deben de estar controlados, de manera que no exista afección alguna al dominio público hidráulico.

Una vez finalizada su vida útil, se desmantelarán y se restaurarán las condiciones del terreno previas a la instalación de estos sistemas.

**Medición y abono**

La medición se hará por unidad (ud) realmente ejecutada en obra.

Se abonará según el precio especificado en el Presupuesto.

**ARTÍCULO MA_08.01.03.01 - JORNADA DE PROSPECCIÓN DE FAUNA**

**Definición**

Antes de iniciar las obras un técnico especialista en fauna reconocido realizará prospecciones en las márgenes del Deba para detectar la presencia de nidos de avión zapador (Riparia riparia).

**Ejecución**

Un técnico especialista en fauna reconocido realizará una prospección para detectar la presencia de fauna de interés, de sus nidos y sus madrigueras en el ámbito de afección del proyecto poniendo especial atención a la presencia de avión zapador, así como otros elementos de interés faunístico como quirópteros, avifauna e ictiofauna que podrían ser afectada por estas actuaciones. De la prospección y análisis realizada se concluirá la conveniencia de establecer medidas efectivas para evitar la afección a fauna de interés detectada. El estudio faunístico deberá ser incorporado al Plan de Trabajos Ambientales.

**Medición y abono**

La medición se hará por jornada (ud) de prospección realmente ejecutada. Se abonarán según el precio especificado en el Presupuesto.

El precio incluye los trabajos de campo, los medios auxiliares para realizar los trabajos, la redacción del informe, incluso gastos derivados del transporte en obra y fuera de ella.

## APARTADO 08.02 RESTAURACIÓN

### ARTÍCULO MA_08.02.01.01 - DESCOMPACTACIÓN - SUBSOLADO DEL TERRENO

**Definición**

Se trata de una labor de preparación del terreno previa a la plantación, que consiste en suministrar el equipo, los materiales, los elementos auxiliares y la mano de obra necesarios para ejecutar todas las operaciones relacionadas con la obtención de un perfil edáfico no compactado, sin volteo del terreno y sin mezcla de horizontes, que facilite el posterior arraigo de las plantaciones.

Todo ello completo, de estricto acuerdo con este artículo de las Prescripciones y los planos correspondientes, así como sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

**Ejecución**

Su objetivo es facilitar el desarrollo radicular de las plantas de la posterior plantación, eliminando la compactación natural de las tierras y la derivada de la maquinaria utilizada en la fase de obras, en los espacios residuales objeto de plantación.

La preparación del terreno se realizará por subsolado (con subsolador) cuando existan diferentes horizontes en el terreno, evitando mezclar los mismos, ya que el terreno no se voltea, sino que solamente se agrieta y remueve. Es una labor profunda que puede variar entre 40 y 100 cm, según las características del terreno.

El conjunto de operaciones se realizará con sumo cuidado, utilizando maquinaria adecuada de reducidas dimensiones y tonelaje, para evitar de nuevo la compactación del suelo. Así mismo, se alterará lo menos posible el perfil edáfico existente y se procederá al jalonado de las áreas que deben permanecer intactas.

Las operaciones se realizarán siguiendo en todo momento las instrucciones de la Dirección de Obra, de la cual se requerirá la aprobación explícita de la calidad del terreno posterior al subsolado.

**Control de calidad**

Se comprobará que el subsolado se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor.

**Medición y abono**

El subsolado de terreno compacto contemplado en el presente Proyecto se medirá por metro cuadrado (m2) de superficie medida sobre planos.

Se abonará según los precios especificados en el Presupuesto.

Estos precios incluyen equipo, materiales y elementos auxiliares, así como la mano de obra para el subsolado de terreno compacto.

## ARTÍCULO MA_08.02.01.02 - APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

### Definición

El aporte de tierra vegetal es un tratamiento necesario para la adecuada revegetación, cuando no hay tierra en su superficie. En condiciones de ausencia de tierra vegetal, no es posible el desarrollo de plantaciones, y las siembras se ven sometidas a un estrés hídrico importante.

La tierra vegetal se comporta como un regulador de las condiciones microclimáticas e hídricas en que se desarrollan, y proporciona los nutrientes necesarios. Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisicoquímica y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural.

Consiste en la excavación, carga, transporte y extendido de tierra vegetal acopiada en caballones dentro de la propia obra o procedente del exterior, con el espesor requerido en los documentos del proyecto, incluyéndose el escarificado previo de las superficies de asiento la carga y el transporte y extendido de la tierra vegetal; el refino de la superficie, con retirada de elementos gruesos, enmiendas y rastrillado ligero con medios manuales. En las zonas ajardinadas, se incluyen dos pasadas en rotovator en dos pases cruzados.

### Materiales

Se entiende como tierra vegetal la procedente de la excavación de tierra para la explanación. No se aceptarán los horizontes poco o nada explorados por raíces.

Los parámetros que se comprobarán para su aceptación serán los siguientes:

- Composición granulométrica de la tierra fina: arena 50-75%, limo y arcilla 20-30%, humus 2-10% y cal inferior al 10%. Es decir se trata de una tierra franca o franco-arenosa.
- Granulometría: no deberá contener elementos mayores de 5 cm. de diámetro. Menos del 3% de elementos comprendidos entre 1 y 5 centímetros.
- Composición química, porcentajes mínimos:
- Nitrógeno: 1 por 1.000.
- Fósforo total: 150 p.p.m.
- Potasio: 80 p.p.m.
- P2O5 asimilable, 0,3 por mil.
- K2O asimilable 0,1 por mil.

Si las tierras acopiadas, procedentes de la obra, no fuesen suficientes se comprará tierra vegetal de las características antes mencionadas.

El material genético de la vegetación del ámbito del proyecto, adaptada a las condiciones del entorno, es la que tiene más posibilidades de resistir, y permanecer en unos terrenos donde, de forma general, no son posibles los cuidados de mantenimiento intensivo. No obstante, también las especies invasoras, adaptables y flexibles, pueden tener grandes posibilidades de instalarse en la zona.

Por esto, y aunque esto es más difícil de medir, como requisito de las características “biológicas” de la tierra vegetal, es necesario que la tierra vegetal no presente material genético o partes del material vegetativo de especies invasoras. Este aspecto sólo puede conocerse controlando el origen de la tierra vegetal, y mediante la garantía de los productores de la ausencia de este tipo de materiales.

Hoy en día es necesario considerar como medida básica de integración ambiental del proyecto la utilización preferente de la tierra vegetal originaria del ámbito de ocupación del proyecto (que se localizan in situ); para esto, es necesario en primer lugar la extracción de la capa superior (suelos superficiales), y posterior acopio garantizando el mantenimiento de las propiedades de la tierra vegetal, evitando su contaminación o pérdida de calidad. Los suelos extraídos de capas profundas, y los suelos formados por áridos (materiales de cantera) y residuos de actividades constructivas y/o industriales, son suelos de baja calidad y no garantizan el desarrollo de vegetación, por lo tanto, no se aceptarán para su uso en nuevas plantaciones.

La gran mayoría de las raíces de las plantas existen en la parte superior de 20 a 30 cm de profundidad del suelo, especialmente para la mayoría de los árboles. Las profundidades del suelo superiores de 30 a 35 cm son vitales para el desarrollo de las raíces estructurales, el almacenamiento de agua y la absorción de nutrientes.

**Ejecución de las obras**

En la Memoria y los Planos se detallan las superficies sobre las que hay que extender la tierra recuperada y los espesores específicos en cada una de las áreas (30 cm en terraplenes donde se van a llevar a cabo hidrosiembras y plantaciones y de 45 cm donde se han propuesto el ajardinamiento (siembras y plantaciones).

La carga y la distribución de la tierra vegetal se deben hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico.

Se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que el extendido debe realizarse en conducción marcha atrás.

Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

El extendido de tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el almacenamiento de los materiales.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida sobre el terreno y hasta el momento de las hidrosiembras y/o siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales.

Para la profundidad de la capa extendida, se establece una tolerancia del 20%, en más o menos.

El extendido de tierra vegetal incluye el laboreo y restrillado de la superficie resultante.

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo antes de la siembra o hidrosiembra, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los 5 y los 25 cm.

El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar esta operación, siempre que en la Memoria no se indique otra cosa.

Es aconsejable realizar el laboreo con un rotavator en las zonas en las que se proponen el ajardinamiento de las superficies (rotondas y zonas ajardinadas entorno a Bidegi, aunque también es habitual utilizar gradas.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra mojada.

Tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar, pero raramente cabrá hacerlo así.

Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies. Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

El rastrillado debe asegurar la eliminación tanto de piedras como de cualquier otro objeto extraño, como raíces, rizomas, bulbos, etc., así como de plantas indeseables.

Se suele realizar como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, tanto en terreno procedente de la excavación como en tierra vegetal.

El rastrillado consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasear y refinar la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

El rastrillado en las superficies a ajardinar será múltiple que consiste en un rastrillado profundo y somera pasada de rastrillo ciego.

**Control de calidad**

Se controlará la calidad de la tierra vegetal aportada. No se admitirá tierra contaminada con propágulos de especies alóctonas invasoras. La Dirección de Obra podrá rechazar el material que no considere adecuado.

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

Asimismo, se comprobará que el acabado superficial del terreno es finamente desterronado y con ausencia de elementos indeseables como piedras, ramas, etc.

**Medición y abono**

Se abonará por metro cúbico (m3) correctamente ejecutada y completamente acabada, aplicando el precio correspondiente al Presupuesto.

**ARTÍCULO MA_08.02.02.01 - SIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS**

**Definición**

Se define como siembra la acción de incorporar semillas y otros materiales a un suelo previamente preparado donde, si no hay otros factores limitantes, germinan las semillas dando lugar a plántulas capaces de crecer y desarrollarse en el suelo.

La unidad de obra incluye suministro de materiales, maquinaria y mano de obra, totalmente terminada.

**Materiales**

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión, son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

a) Procedencia

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen.

b) Condiciones generales

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenido en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente: Pr=PgxPp

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

En caso de no cumplirse las condiciones anteriores en alguna partida de las semillas, se rechazará toda partida enviada a la obra, corriendo los gastos a cargo del Contratista y estando éste obligado a reponerlas en las condiciones acordadas.

Si las condiciones no están lo suficientemente garantizadas, la Dirección de Obra podrá exigir un análisis en el laboratorio especializado que crea conveniente y con arreglo al Reglamento Internacional de Ensayos de Semillas.

La composición y la dosis de las distintas mezclas de semillas en la siembra serán:

c) Mezcla de semillas

| MEZCLA DE SEMILLAS | | |
|---|---|---|
| Herbáceas | % (en peso) | Kg/1.000 $m^2$ |
| *Festuca rubra* Boreal | 40 | 12,8 |
| *Festuca rubra* Rapid | 30 | 9,6 |
| *Lolium perenne* Verna | 30 | 9,6 |
| TOTAL SEMILLAS | 100 | 32,0 |

**Ejecución**

La siembra se realizará sobre la tierra previamente preparada, a voleo o con una máquina sembradora, que siembre y posteriormente cubra las semillas.

Cuando se trate de mezclas pluriespecíficas no se mezclarán las semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se realice por separado si las semillas son de grosor muy diferencia, ya que las semillas gruesas, hasta 600 semillas por gramo, requieren quedar más enterradas que las pequeñas, más de 1.000 semillas/gramo.

Para llevar a cabo la siembra a voleo se requiere personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla. La dosis de la siembra será de 32 gr/m2.

Si la siembra se realizará con máquina sembradora, se llevará a cabo en doble pasada cruzada, de manera que sea una distribución uniforme.

La siembra debe extenderse algo más allá de su contorno definitivo para proceder a la definición de un borde neto después de la implantación, aumentando además la cantidad de semilla en los límites.

Cuando se trate de mezclas pluriespecíficas no se mezclarán las semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se realice por separado si las semillas son de grosor muy diferencia, ya que las semillas gruesas, hasta 600 semillas por gramo, requieren quedar más enterradas que las pequeñas, más de 1.000 semillas/gramo.

Para llevar a cabo la siembra a voleo se requiere personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla. La dosis de la siembra será de 32 gr de semilla/m2.

Si la siembra se realizará con máquina sembradora, se llevará a cabo en doble pasada cruzada, de manera que sea una distribución uniforme.

La siembra debe extenderse algo más allá de su contorno definitivo para proceder a la definición de un borde neto después de la implantación, aumentando además la cantidad de semilla en los límites.

**Medición y abono**

Se abonará por metro cuadrado ($m^2$) correctamente ejecutada y completamente acabada, aplicando el precio correspondiente al Presupuesto.

**ARTÍCULO MA_08.02.03.01 - SALIX ATROCINEREA**

**Definición**

Consiste en implantar sobre escollera estaquillas de bardaguera (*Salix atrocinerea*) y tamariz (*Tamarix gallica*) previamente recogidas en el entorno de la obra, actuando de modo que se garantice el normal desarrollo de los ejemplares implantados en su nueva ubicación.

La unidad de obra de estaquillado incluye, la recogida y preparación de estaquillas en el entorno de la obra, su transporte y el estaquillado en obra, incluida la reposición de marras.

**Materiales**

**Definición**

Se entiende por estaquilla la rama con brotes o yemas cortada de la planta madre, que se planta o entierra en otro lugar, para obtener una nueva planta mediante reproducción asexual o vegetativa.

**Procedencia**

A fin de asegurar su adaptación al lugar, las estaquillas de bardaguera y de tamariz se recolectarán en las inmediaciones del área de actuación.

**Condiciones generales**

Las estaquillas pertenecerán a la especie señalada en este Pliego y no presentarán síntoma alguno de afección anterior o actual, por plagas o enfermedades criptogámicas.

Las estacas se recogerán en invierno, de plantas madre sanas, de tamaño y vigor moderado y que crezcan a plena luz solar. Las estaquillas se recogerán en la zona y serán como mínimo de 1,20 m de longitud y de al menos 2 cm de diámetro. Deben tener al menos dos nudos, el corte basal debe hacerse justo por debajo del nudo y el superior de 1,5 a 2,5 cm por encima del nudo superior. Para diferenciar la parte superior de la basal se aconseja realizar cortes inclinados en la zona basal.

Si se tienen que almacenar se realizarán fajinas, atándolas con bandas de caucho en haces de tamaño adecuado (20-30 cm. de diámetro) y con todas las puntas al mismo lado.

La Dirección de Obra podrá exigir el cumplimiento de los requisitos especificados y rechazar aquellas partidas de estaquillas que no los cumplan.

Para la extracción de estaquillas se privilegiará como lugares de extracción los bordes de camino y zonas ruderales, evitando las márgenes de cauces y cursos de agua.

**Ejecución**

Se procederá al estaquillado de las márgenes del cauce próximas a la pasarela prevista ejecutar, utilizando estacas de bardaguera (*Salix atrocinerea*) y tamariz (*Tamarix gallica*) recogidas en el entorno de la obra. La densidad será de 1Ud/2m$^2$, cubriendo la superficie que determine la Dirección de Obra y procurando que la revegetación sea lo más rápida posible.

Las estaquillas deberán quedar clavadas en contrapendiente respecto al talud y aproximadamente a 10 º respecto a la horizontal del terreno. Además, se hincarán en la tierra acumulada en el talud, de forma que los 2/3 de la estaquilla quedarán dentro de la tierra y sólo 1/3 quedará fuera. Seguido al estaquillado se aportará un riego de arraigo. La época más apropiada para el estaquillado es al final del invierno, antes de que se empiecen a desarrollarse las yemas.

**Medición y abono**

Los estaquillados se medirán por unidades (Ud) de ejemplares realmente estaquillados.

Los estaquillados definidos se abonarán según los precios especificados en el Presupuesto.

Estos precios incluyen la recogida de estaquillas en el entorno de la obra, su transporte y el estaquillado en obra, junto con todas las operaciones descritas en este apartado para un correcto estaquillado, así como la reposición de marras hasta la finalización del periodo de garantía.

**ARTÍCULO MA_08.02.04 - PLANTACIONES**

**Definición**

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Plantación.
- Operaciones posteriores a la plantación: riego de la plantación, reposición de marras, acollado y tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

**Materiales**

Son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones a cumplir por los materiales que aparecen en las Instrucciones, Pliegos, Cláusulas o Normas que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra y antes del comienzo de los trabajos, una relación nominal de proveedores y permitir el acceso a viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales para proceder a las pruebas que se consideren oportunas.

**Abonos orgánicos**

Son sustancias orgánicas descompuestas por la acción de los microorganismos, resultando de su aplicación un aporte de humus y una mejora de la estructura del suelo.

Estarán exentos de elementos extraños y semillas, debiendo presentar un estado fermentativo apropiado sin síntomas de inmadurez.

La utilización de abonos distintos a los definidos a los reseñados en la Normativa general aplicable sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

**Abonos minerales**

Son los elementos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente. En el presente proyecto se ha previsto el empleo de abonos minerales en las dosis que más adelante se detallan.

**Enmiendas**

Es la aportación de sustancias que mejoran las características físicas del suelo; la naturaleza, dosis, manejo y la aplicación será dictaminada por la Dirección de Obra.

**Plantas**

Han de poseer las dimensiones y características definidas en Proyecto.

Conocidos los factores ecológicos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que han de ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones ecológicas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" señalados en Proyecto y reunirán las condiciones de edad, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se indiquen.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no las reúnen o presenten anomalías o daños de cualquier tipo.

El Contratista deberá sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

**Aguas de riego**

Tendrán un pH entre 6'5 y 8'4 y una conductividad eléctrica menor de 750 μS/cm medida a 25º C.

**Ejecución de las obras**

- Colocación de la planta y desembalaje del cepellón en su caso.
- Colocación del tutor si es necesario
- Acabado de la obra construyendo un alcorque para facilitar el riego.
- Riego para abonar el encauzamiento y suministrar el agua necesaria a la planta.

**Operaciones de mantenimiento**

Los desperfectos causados por diversos agentes deben ser reparados, alcorques, tutores, ligaduras y efectuarse los riegos necesarios dependiendo de la evolución climatológica.

Las cantidades de agua a suministrar por riego serán:

1) Árboles: 100 l/Ud.

También se deberán eliminar las malas hierbas existentes y mantener una buena estructura del suelo.

Los vegetales plantados recibirán los tratamientos necesarios para mantenerlos en un estado sanitario óptimo, empleando productos de baja toxicidad, y deberán recibir la aprobación de la Dirección de Obra en cuanto a tipo de producto, dosis, método de tratamiento y época del mismo.

**Control de calidad**

La plantación debe ser realizada con especies bien adaptadas a las condiciones ecológicas locales. Las especies y las características de los ejemplares a emplear en este proyecto serán los que figuran en la memoria.

En esta unidad se incluye el suministro de planta, primer riego posterior a la plantación, colocación de tutor adecuadamente anclado para ejemplares arbóreos, incluida la reposición de marras.

Se incluye asimismo en el precio la verificación del drenaje del hoyo y la retirada de materiales sobrantes o residuales a vertedero.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario y transportarse a vertedero controlado. A este respecto la Dirección de obra podrá elegir otra ubicación.

El aporte de abono se realizará justo antes de la plantación, haciendo la mezcla lo más homogénea posible.

Las dosis de abono orgánico serán las siguientes:

1) Árboles grandes > 10 cm de ∅: 10 kg. de estiércol de vaca o equivalente de otros tipos, exceptuando cerdo o gallina.

2) Árboles medianos < 10 cm de ∅: 7 kg.

3) Arbustos: 3 kg.

El abono mineral deberá ser soluble y contener los elementos N-P-K en las proporciones 15-15-15. El 80% del fósforo ($P_2O_5$) deberá ser soluble en agua, y el nitrógeno de asimilación lenta. En general se consideran recomendables las siguientes dosis:

1) Árboles: 100 g.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la memoria y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante especificados.

Se exigirá al contratista un certificado acreditativo de la especie vegetal y origen de los individuos suministrados.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Estarán ramificadas desde la base cuando sea éste su porte natural.

Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. Ésta será la mínima necesaria para obtener el porte exigido.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas:

1) Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
2) Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
3) Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
4) Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
5) Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
6) Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.
7) Que presenten enroscamientos en sus sistemas radicales.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

El número de plantas transportadas desde el vivero debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta.

La Dirección de obra podrá exigir un certificado que garantice todos los requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

El contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

**Medición y abono**

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

Se abonará según los precios especificados en el Cuadro de Descompuestos.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

## APARTADO 09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

### RED DE SANEAMIENTO

#### Sumideros, calderetas e imbornales

**Descripción**

Instalación de sumideros, calderetas e imbornales para recogida de aguas pluviales en entornos urbanos.

La principal diferencia entre sumideros y calderetas es el mayor tamaño de esta última. Los sumideros y calderetas más comunes se fabrican en polipropileno, PVC o fundición. Siendo normalmente los dispositivos de cubrimiento y cierre del mismo material que el cuerpo. Los sumideros y cazoletas pueden ser sifónicas o no sifónicas, y con salida de aguas tanto vertical como horizontal. Las dimensiones son variables en función de la tipología y material.

Los imbornales se fabrican tanto en hormigón in situ como de elementos prefabricados de hormigón. En el caso de elementos de hormigón in situ suelen incorporar a su vez una poceta prefabricada de poliuretano (PP) que hace las veces de encofrado. Las rejillas y marcos de estos elementos suelen ser de fundición dúctil con clasificación en función de su carga de rotura según la norma UNE-EN 124 (partes de la 1 a la 6). Las rejillas suelen ser abatibles con protección antideslizante y con cadenilla antirrobo.

**Condiciones generales**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

- Todos los elementos para instalar en obra deberán llevar marcado CE.

- Los hormigones y los aceros a emplear en la ejecución de los imbornales cumplirán la instrucción del Código Estructural.

- La fábrica de ladrillo cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 771-1:2011+A1:2016.

- Las rejillas y los marcos se clasifican en función de su carga de rotura según la norma UNE-EN 124 (partes 1 a la 6).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento):

- Se atenderá 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.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos:

- Los sumideros e imbornales serán compatibles con los materiales de la red de pluviales a los que se conecten.

Proceso de ejecución:

- Ejecución: La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Condiciones de terminación: Los sumideros e imbornales quedarán completamente estancos tras su instalación.

Conservación y mantenimiento:

En caso de apreciar alguna anomalía, como la aparición de fisuras, desplomes, etc, se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Se evitará mientras duren las obras dejar el sumidero o imbornal sin la rejilla o con esta mal colocada para evitar accidentes. Se protegerán los sumideros e imbornales de obturaciones y golpes.

Durante la ejecución de las obras se evitará el tránsito de maquinaria pesada por encima de las rejillas que no tenga la rotura por carga apropiada.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales:

Se probará que la instalación cumple con las solicitaciones de servicio y que no se producen fugas de agua en las uniones con la red de aguas pluviales.

**Medición y abono**

U de sumidero, caldereta o imbornal realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del soporte, ejecución de la base de apoyo de hormigón en masa (únicamente en imbornales), así como la colocación/ejecución de sumidero o imbornal. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares, así como las rejillas correspondientes con sus respectivos marcos.

No se incluyen las unidades de excavación, ni tampoco la preparación del fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Tampoco se incluye el relleno y la posterior compactación.

**Tubería de PVC para saneamiento**

**Definición**

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de P.V.C. para conducciones de saneamiento (redes unitarias y pluviales), incluso juntas y pequeño material, siendo de aplicación la normativa del UNE según lo especificado en la Parte II.Relación de productos con marcado CE.

Las conexiones a realizar entre las variantes y los servicios existentes se realizarán mediante la ejecución de un pozo de registro en cada punto de conexión.

Asimismo, será considerado el PG-3 en todo aquello que no contradiga el presente Pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

**Condiciones generales**

Todos los tubos de P.V.C. de 7,5 atmósferas de presión mínima, así como sus juntas y el pequeño material necesario para su completa ejecución se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Director de las Obras, tuvieran algún defecto, 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.

Ejecución de las obras:

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente,

rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las Obras.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos de los posibles golpes.

Control de calidad:

En las tuberías de saneamiento será preceptiva la prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

a) Prueba de estanqueidad

La prueba de estanqueidad se medirá mediante la pérdida de agua de la canalización sometida a la presión de 1 kg/cm2.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

V = K L D

En la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = 0,350 (Tuberías de P.V.C.).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

**Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyendo juntas y pequeño material
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los demás conceptos descritos en la ejecución se miden y abonan en sus unidades respectivas, excavación, rellenos y pozos de registro.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m) realmente colocados, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, según los ejes de las tuberías, contando también las longitudes de estos ejes que penetran en las arquetas hasta la intersección con los ejes verticales de las mismas.

Estas unidades se abonarán según los precios unitarios correspondientes a cada diámetro de tubería que se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

**CAPÍTULO 09.01.01 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**Descripción**

Instalación de cableado de baja tensión, para distribución de energía eléctrica. Se incluyen las siguientes tipologías:

- Redes aéreas: cableado dispuesto entre apoyos con conductores aislados y sin aislar.

- Redes en superficie: cableado anclado mediante regletas, canales, ménsulas, bandejas, bridas, grapas, etc. directamente al soporte.

- Redes subterráneas: comprenden las líneas colocadas en el subsuelo, bien directamente enterradas o en canalizaciones entubadas, en galerías visitables, en zanjas registrables o en canales revisables.

Las partes de la instalación realizada que tengan que ser cedidas a la empresa suministradora, se realizaran de acuerdo con sus exigencias y prescripciones. La instalación cumplirá con lo establecido en el reglamento electrotécnico de baja tensión aprobado por el R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

**Condiciones generales**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los conductores podrán tener tensión nominal de 450/750 V o 0,6/1 kV en función del uso atribuido. Podrán emplearse tanto cables unipolares, como multiconductores, con o sin cubierta, y con conductores de cobre o de aluminio, siendo los aislamientos exteriores más frecuentes de PVC, XLPE o EPR.

Los conductores ES05Z1-K (AS), H07Z1-K (AS), H07ZZ-F (AS), H05V-K y H07V-K cumplirán los establecido en las normas UNE 50525-1:2012, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50525-3-31:2012.

Los conductores ES07Z-K (AS) cumplirán los establecido en la norma UNE 21027-9:2017.

Los conductores RV-K, RV, RVFV, RZ1-K (AS) y AL RZ1 (AS), cumplirán los establecido en las normas UNE 21123-1:2017, UNE 21123-2:2017, UNE 21123-3:2017, UNE 21123-4:2017.

Los conductores RZ1-K (AS+) y S0Z1 (AS+), cumplirán los establecido en la norma UNE 211025:2015.

Los conductores H07ZZ-F(AS), cumplirán lo establecido en la norma UNE 50525-3-21.

Para instalaciones aéreas los conductores tendrán tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV. Los conductores aislados deberán satisfacer las exigencias especificadas en la norma UNE 21030-1:2014 y UNE 21030-2:2003, mientras que para los conductores desnudos las normas a cumplir serán UNE 207015:2013 y UNE 21018:1980.

Para instalaciones subterráneas los conductores tendrán tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV y deben cumplir los requisitos especificados en la norma UNE-HD 603. La sección mínima de los conductores será de 6 mm² en el caso de cobre y 16 mm² en el caso de aluminio.

Para instalaciones en superficie, los conductores tendrán tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV y deben cumplir los requisitos especificados en la norma UNE 20460-1:2003.

Los tubos de protección serán conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 61386:2005.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

- Redes aéreas:

Para el tendido de las líneas, será necesario que los apoyos, junto con los accesorios de sujeción y aisladores estén completamente colocados y acabados.

- Redes en superficie:

Para el tendido de las líneas de distribución en superficie, será necesario que previamente estén completamente terminados los paramentos a los cuales van anclado el cableado, o reformados, revisados y completamente libres de desperfectos, en caso de que los paramentos ya existan. La fijación se realizará por medio de regletas, canales, ménsulas, bandejas, bridas, grapas, etc.

- Redes subterráneas:

Será necesario el que el fondo de la zanja esté perfectamente repasado y la cama de arena ejecutada antes de la colocación de las líneas. En el caso de discurrir a través de galerías registrables o zanjas prefabricadas, éstas deberán estar completamente terminadas y dispuestas para su uso, antes de realizar el tendido de la red eléctrica. Las canalizaciones enterradas se dispondrán en general por terrenos de dominio público y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras, siendo el trazado lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas. Se tendrá también en cuenta en el trazado los radios de curvatura mínimos fijados por los fabricantes. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto y comprobar la naturaleza del terreno.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Cruzamiento:

Redes aéreas con conductores desnudos:

- Con líneas eléctricas aéreas alta tensión: la línea de baja tensión deberá cruzar por debajo de la línea de alta. La mínima distancia vertical en las condiciones más desfavorables no debe ser inferior a:

$d \geq 1,5 + (U + L1 + L2) / 100$

Donde: U, es la tensión nominal, kV, de la línea de alta tensión. L1, es la longitud, en metros, entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de alta tensión. L2, es la longitud, en metros, entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de baja tensión.

- Con otras líneas eléctricas aéreas baja tensión: cuando alguna de las líneas sea de conductores desnudos, y establecidas en apoyos diferentes, la distancia entre los conductores más próximos de las dos líneas será superior a 0,50 metros. Si el cruzamiento se realiza en apoyo común esta distancia será de 0,10 m, para vanos de hasta 4 metros, 0,15 m para vanos de 4-6 metros, de 0,20 m para vanos de 6-30 m y de 0,30 m para vanos de 30-50 m. Para vanos mayores de 50 m se aplicará la formula $D=0,55 \cdot \sqrt{F}$, siendo F la flecha máxima en metros.

- Con líneas aéreas de telecomunicaciones: Cuando el cruce se realice con conductores desnudos, estos deberán cruzar por encima de las líneas de telecomunicación. Excepcionalmente podrán cruzar por debajo, debiendo adoptarse en este caso una de las soluciones siguientes: Colocación entre las líneas de un dispositivo de protección formado por un haz de cables de acero, situado entre los conductores de ambas líneas, con la suficiente resistencia mecánica para soportar la caída de los conductores de la línea de telecomunicación en el caso de que se rompieran o desprendieran. Los cables de protección serán de acero galvanizado, y estarán puestos a tierra. Empleo de conductores aislados para 0,6/1 kV en el vano de cruce.

Cuando el cruce se efectúe en distintos apoyos, la distancia mínima entre los conductores desnudos de las líneas de baja tensión y los de las líneas de telecomunicación, será de 1 metro. Si el cruce se efectúa sobre apoyos comunes dicha distancia podrá reducirse a 0,50 metros.

- Con carretera o ferrocarril sin electrificar: Los conductores tendrán una carga de rotura no inferior a 410 daN, admitiéndose en el caso de acometidas con conductores aislados que se reduzca dicho valor hasta 280 daN. La altura mínima del conductor más bajo, en las condiciones de flecha más desfavorables, será de 6 metros. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.

- Con ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses: La altura mínima sobre los cables o hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de 2 metros. Además, en el caso de

ferrocarriles, tranvías o trolebuses provistos de trole, o de otros elementos de toma de corriente que puedan, accidentalmente, separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica deberán estar situados a una altura tal que, al desconectarse el elemento de toma de corriente, no alcance, en la posición más desfavorable que pueda adoptar, una separación inferior a 0,30 metros con los conductores de la línea de baja tensión.

- Con canalizaciones de agua y gas: La distancia mínima será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Para líneas aéreas desnudas la distancia mínima será 1 m.

Redes subterráneas:

- Con calles y carreteras: Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje de la vía.

- Con otros cables de eléctricos: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Con cables de telecomunicaciones: La separación mínima será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes de ambos tipos de cables será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Canalizaciones de agua y gas: Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables eléctricos y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Proximidades y paralelismo:

Redes aéreas:

- Con líneas eléctricas aéreas alta tensión: La distancia entre las trazas de los conductores más próximos, no será inferior a 1,5 veces la altura del apoyo más alto. Las líneas eléctricas de baja tensión podrán ir en los mismos apoyos que las de alta tensión cuando se cumplan las condiciones siguientes: Los conductores de la línea de alta tensión tendrán una carga de rotura mínima de 480 daN, e irán colocados por encima de los de baja tensión. La distancia entre los conductores más próximos de las dos líneas será, por lo menos, igual a la separación de los conductores de la línea de alta tensión. En los apoyos comunes, deberá colocarse una indicación, situada entre las líneas de baja y alta tensión, que advierta al personal que ha de realizar trabajos en baja tensión de los peligros que supone la presencia de una línea de alta tensión en la parte superior. El aislamiento de la línea de baja tensión no será inferior al correspondiente de puesta a tierra de la línea de alta tensión.

- Con líneas de baja tensión o telecomunicaciones: Cuando ambas líneas sean de conductores aislados, la distancia mínima será de 0,10 m. Cuando cualquiera de las líneas sea de conductores desnudos, la distancia mínima será de 1 m. Si ambas líneas van sobre los mismos apoyos, la distancia mínima podrá reducirse a 0,50 m. El nivel de aislamiento de la línea de telecomunicación será, al menos, igual al de la línea de baja tensión, de otra forma se considerará como línea de conductores desnudos. Cuando el paralelismo sea entre líneas desnudas de baja tensión, las distancias mínimas son de 0,10 m, para vanos de hasta 4 metros, 0,15 m para vanos de 4-6 metros, de 0,20 m para vanos de 6-30 m y de 0,30 m para vanos de 30-50 m. Para vanos mayores de 50 m se aplicará la formula $D=0{,}55 \cdot \sqrt{F}$, siendo F la flecha máxima en metros.

- Con calles y carreteras: Las líneas aéreas con conductores desnudos podrán establecerse próximas a estas vías públicas, debiendo en su instalación mantener la distancia mínima de 6 m, cuando vuelen junto a las mismas en zonas o espacios de posible circulación rodada, y de 5 m en los demás casos. Cuando se trate de conductores aislados, esta distancia podrá reducirse a 4 metros, cuando no vuelen junto a zonas o espacios de posible circulación rodada.

- Con ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses: La distancia horizontal de los conductores a la instalación de la línea de contacto será de 1,5 m, como mínimo.

- Con zonas de arbolado: Se utilizarán preferentemente cables aislados en haz. Cuando la línea sea de conductores desnudos deberán tomarse las medidas necesarias para que el árbol y sus ramas, no lleguen a hacer contacto con dicha línea.

- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima con canalizaciones de agua de diámetros pequeños será de 0,20 m, en caso de grandes conducciones de agua la distancia mínima aumenta hasta 1 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica o entre los cables desnudos y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Se deberá mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

- Con canalizaciones de gas: La distancia mínima con las canalizaciones de gas de pequeños diámetros será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. Para grandes conducciones de gas la distancia no será inferior a 1 m. La

distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica o entre los cables desnudos y las juntas de las canalizaciones de gas serán de 1 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Redes subterráneas:

- Con otras líneas eléctricas: podrán instalarse paralelamente a otros cables de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Cables de telecomunicación La distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Canalizaciones de agua: La distancia mínima será de 0,20 m en tuberías de distribución de agua de pequeño diámetro. La distancia entre grandes canalizaciones de agua y los cables será de 1 m como mínimo. Se intentará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

- Canalizaciones de gas: La distancia mínima será de 0,20 m para conducciones de gas de pequeños diámetros, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia entre grandes canalizaciones de gas y los cables eléctricos será de como mínimo 1 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en la ITC-BT-21.

Ejecución:

Con carácter general a la hora de desenrollar los cables de la bobina para su instalación, se debe cuidar que no rocen con el suelo, también se deberá tener especial atención en que no sean aplastados, pisados ni sufran golpes.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. La bobina no debe almacenarse sobre suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad del tendido, en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo.

También hay que tener en cuenta si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso de cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuesta con el fin de que las espirales de los dos tramos se correspondan.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de resistencia apropiada al peso de esta.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 ºC no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

- Redes aéreas:

Los cables tensados con neutro fiador podrán ir tensados entre piezas especiales colocadas sobre apoyos, fachadas o muros, con una tensión mecánica adecuada, sin considerar a estos efectos el aislamiento como elemento resistente. Para el resto de los cables tensados se utilizarán cables fiadores de acero galvanizado, cuya resistencia a la rotura será, como mínimo, de 800 daN, y a los que se fijarán mediante abrazaderas u otros dispositivos apropiados los conductores aislados.

Los conductores desnudos irán fijados a los aisladores de forma que queda asegurada en una posición correcta, que no ocasione un debilitamiento apreciable del mismo ni produzca efectos de corrosión. La fijación de los conductores al aislador debe hacerse preferentemente, en la garganta lateral del mismo, por la parte próxima al apoyo, y en el caso de ángulos, de manera que el esfuerzo mecánico del conductor esté dirigido hacia el aislador.

Cuando se establezcan derivaciones, y salvo que se utilicen aisladores especialmente concebidos para ellas, deberá colocarse un solo conductor por aislador.

- Redes superficie:

Las regletas, canales, ménsulas, bandejas, bridas, grapas, y demás elementos de fijación, serán resistentes a las condiciones climáticas y tendrán una resistencia acorde a la sección de los cables. Antes de proceder a su ejecución se replanteará el recorrido por el paramento de forma que se vea éste lo menos afectado posible por el recorrido de los conductores, y a la vez queden lo más protegidos y resguardados posible. Los tramos que queden a una altura inferior de 2,5 m deberán protegerse con tubos o canales rígidos según características de la tabla 2 de la ITC-BT-11.

- Redes subterráneas:

En caso de líneas directamente enterradas, la profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes, tales como las establecidas en la ITC-BT-21. Para conseguir que el cable quede

correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, la instalación de los cables se ejecutará de la siguiente manera:

- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.

- Se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m.

- Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.

- Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como, por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

- Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.

- Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 10 cm como mínimo de arena fina y la protección de rasilla.

Cuando las canalizaciones se ejecuten entubadas, serán conformes con las especificaciones de la ITC-BT-21.

No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Cuando las líneas se ejecuten en galerías visitables, los cables de distintos servicios y de distintos propietarios se colocarán sobre soportes diferentes y deberán mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones. Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables. Una vez instalados, todos los cables deberán quedar debidamente señalizados e identificados. Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción.

Cuando los conductores se instalen en zanjas o canales registrables, se aconseja separar los cables de distintas tensiones.

Cuando se coloquen arquetas, estas serán prefabricadas o de fábrica de ladrillo cerámico macizo enfoscada interiormente, con tapas de fundición y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ellas. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la parte de gestión de residuos de este pliego, y en todo caso se cumplirá con lo indicado en el estudio de gestión de residuos del proyecto.

Condiciones de terminación:

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas:

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

A la terminación de la obra, antes de su recepción final se efectuarán por el instalador a su cargo, y en presencia de la dirección de obra las pruebas finales de aislamiento y la continuidad de los circuitos.

Conservación y mantenimiento:

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada:

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-BT-05 y en su caso todas las que determine la dirección de obra. Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-BT-05 serán objeto de la correspondiente inspección Inicial por Organismo de Control. Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, la empresa instaladora deberá emitir un Certificado de Instalación suscrito por un instalador en baja tensión que pertenezca a la empresa, según modelo establecido por la Administración, que deberá comprender, al menos, lo siguiente:

- Los datos referentes a las principales características de la instalación.

- Potencia prevista de la instalación.

- En su caso, la referencia del certificado del Organismo de Control que hubiera realizado con calificación de resultado favorable.

- Identificación de la empresa instaladora responsable de la instalación y del instalador en baja tensión que suscribe el certificado de instalación.

Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y, en su caso, con las especificaciones particulares aprobadas a la Compañía eléctrica, así como, según corresponda con el proyecto o la Memoria Técnica de Diseño.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones: las empresas instaladoras en baja tensión deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

**Medición y abono**

Se valora por metro lineal de cableado realmente ejecutada, incluyendo el pequeño material necesario para su instalación.

No se incluyen los apoyos, en caso de líneas aéreas, ni la excavación y cubrición de zanjas, para el caso de líneas enterradas. Tampoco se incluyen los soportes, regletas, canales, ménsulas, bandejas, bridas, grapas, etc. en el caso de líneas dispuestas en superficie. En ningún caso se incluirán los tubos de protección, ni la aparamenta asociada.

**CAPÍTULO 09.01.02 - RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

**CONDUCCIONES METÁLICAS**

**Descripción**

Tubo de material metálico indicado para abastecimiento de agua con instalación en zanja apoyadas sobre cama de material granular.

Dentro de las conducciones de materiales metálicos se encuentran:

- Tuberías de fundición dúctil (FU) con presiones de trabajo oscilan entre los 0,4 -2,5 Mpa. Este tipo de tuberías se sirven protegidas frente a su corrosión, por medio de una protección catódica o por medio de revestimientos tanto interiores como exteriores (mortero de cemento, poliuretano, polietileno, zinc, etc.). Las uniones en las tuberías de fundición pueden ser tipo flexible (anillo elastomérico, con contrabridas y collarín o con unión acerrojada) o de tipo rígido (con bridas fijas o móviles).

- Tuberías de acero con soldadura (TACS) o sin soldadura (TASS) con diámetros que pueden variar entre los 500-2.500 en las series normalizadas, con presiones de trabajo muy elevadas, superiores a 3,0 Mpa. Las uniones entre conducciones pueden ser flexibles (anillo eslastomérico) o rígidas (soldadura o con bridas). Las tuberías están protegidas frente a la corrosión con galvanizado o resinas epoxi.

**Condiciones generales**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Los productos constituyentes de la partida son las tuberías metálicas con las tipologías descritas anteriormente y las camas de material granular.

Las conducciones por instalar deberán incorporar documentación y hojas técnicas con su descripción, además de grafiada en la propia tubería la siguiente información: material del que están fabricados, diámetro nominal, espesor y presión nominales, serie o tipo de tubo, marca del fabricante, año de fabricación y lote, así como normativa UNE/ISO/DIN a la que responde.

Tuberías de fundición dúctil (FU), cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 545:2011, ISO 8179-1:2017, ISO 8179-2:2017, ISO 4633:2015, ISO 7005-2:1988.

Tuberías de acero con soldadura (TACS), cumplirán lo establecido en las normas DIN 2440, ISO R-65, UNE-EN10255:2005+A1:2008, UNE 19050:1975.

Tuberías de acero sin soldadura (TASS), cumplirán lo establecido en las normas DIN 2440, DIN 2441, DIN 2448, UNE-EN 10297-1:2004, UNE 19062:1956.

En el transporte y recepción de los tubos se evitarán los golpes y se depositarán con cuidado y sin brusquedades, en la zona de acopio. Se evitará rodarlos y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran daños.

En caso de unión con junta elastoméricas deben cumplir las normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001, UNE-EN 681-3:2001, UNE-EN 681-4:2001.

La información e instrucciones dadas por el fabricante deben ser tenidas en cuenta para evitar toda clase de daño, degradación o contaminación del producto.

Camas de apoyo: deberán proporcionar un soporte uniforme a las conducciones para evitar tensiones. El espesor de la cama responderá a la siguiente ecuación (10+DN/10) cm, con un espesor mínimo de 10 cm. El material de la cama debe ser granular como arena, gravilla o zahorra. Se distribuirá uniformemente a lo ancho de la zanja y se nivelará al perfil de la canalización sin compactar.

En terrenos con alto nivel freático, se utilizará como cama de apoyo material granular, grava o zahorra de tamaño de grano comprendido entre 8 - 16 mm para diámetros < DN 400 mm y de 16 - 30 mm para

diámetros mayores. En algunos casos puede ser necesaria la colocación de una tubería de drenaje en el fondo de la zanja, con un diámetro adecuado para garantizar la evacuación de las aguas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento):

No se admitirá la manipulación de las conducciones por medio de cables, cadenas o ganchos desnudos en contacto directo con las tuberías, con el fin de que no dañen la superficie del tubo. Se recomienda que la suspensión de los tubos se realice por medio de eslingas de cinta ancha.

Las tuberías en su acopio deberán ser apilados sobre una superficie plana, no sometiendo a las conducciones a cargas puntuales, y protegiéndolos de posibles daños mecánicos. Se atenderá a las recomendaciones del fabricante y a los requisitos de las normas del producto en cuanto a su acopio y almacenaje.

Se atenderá 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Será necesario conocer la existencia de otras canalizaciones para instalar correctamente las conducciones de abastecimiento. En caso de cruces con canalizaciones eléctricas, de gas o de telecomunicaciones, éstas, cruzarán por encima de las conducciones de agua. En caso de cruce con colectores de aguas residuales o redes de aguas pluviales, éstas, cruzarán por debajo de las conducciones de abastecimiento.

Con respecto a la estabilidad de los taludes ver capítulo Acondicionamiento del terreno de este Pliego.

Tipos de instalación: las tuberías se instalarán en zanja o en zanja terraplenada, en ambos casos la zanja podrá albergar varias conducciones en su interior. La profundidad y anchura de la zanja serán función del tipo de instalación y diámetro de las tuberías a instalar.

El ancho de zanja debe corresponder al que figure en los planos. No obstante, y como referencia, se tomarán los anchos de zanja mínimos en función del diámetro exterior del tubo OD, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1610.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos:

El material de válvulas, llaves y demás accesorios no serán incompatibles con las tuberías en que se intercalen.

En caso de instalación de elementos de mando y corte (valvulería), o de piezas especiales (codos, T, etc.), estás deberán ser compatibles con el material de la conducción, o se instalarán los complementos necesarios para garantizar su compatibilidad.

En el caso de unión mediante junta elástica, el anillo elastomérico, garantiza la estanqueidad de la red.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberán seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución:

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Fondo de la zanja: la superficie del fondo de la zanja debe ser continua, uniforme y sin partículas de tamaño grueso. El tamaño de las partículas gruesas no deberá ser superior, en función del diámetro nominal de la tubería a: 15 mm si DN < 100 mm; 20 mm si 100 ≤ DN < 300 mm; 30 mm si 300 ≤ DN < 600 mm; 40 mm si DN ≥ 600 mm.

Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel con respecto a las indicaciones del proyecto.

Tendido de tuberías: deberá comenzar el tendido desde el extremo de aguas debajo de cada tramo, colocando las embocaduras hacia aguas arriba. Se tendrán en cuenta las tolerancias especificadas en el proyecto. Los tramos de la traza deben elegirse de tal forma que se consigan trayectos lo más rectos posibles.

Colocación: las tuberías se colocarán en la zanja de forma que se sitúe uniformemente sobre la cama de apoyo en toda su longitud.

Unión: Tanto los tubos como las juntas deben estar limpios tanto exteriormente como interiormente, y deben ser comprobados antes de su instalación para verificar que no quedan residuos de tierras interpuestos entre los labios de las juntas. En los extremos del tubo y en las juntas debe aplicarse un lubricante especial para juntas, recomendado por el fabricante, para facilitar el deslizamiento del tubo y junta durante la operación de montaje.

Una vez centradas y alineadas las tuberías se procederá a la unión del tubo con su precedente empujando desde su extremo, bien a mano o mediante palanca (tuberías de pequeño diámetro), equipos de traccionado o con eslingas de banda ancha. En la unión fija con tornillería se cuidará que todos los elementos de apriete estén bien fijados.

En la tipología de juntas elásticas, y en caso necesario, puede cambiarse la dirección del tubo en la junta hasta un ángulo máximo indicado por el fabricante. En función de la presión interior y el radio de curvatura pueden ser necesarios anclajes en la instalación.

Refuerzos: Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En instalaciones de fuertes pendientes, el montaje se debe realizar en sentido ascendente, previendo anclajes transversales para impedir el deslizamiento de la conducción. Se recomienda poner los anclajes sobre tubos cortos para asegurar la flexibilidad de la instalación. La forma y dimensiones de los macizos de hormigón utilizados en los anclajes dependen de la forma del elemento a anclar, del empuje provocado por la presión interior, de la resistencia del terreno, y de las restantes solicitaciones, es por ello por lo que se deberán ejecutar según instrucciones del pliego.

En el caso de curvas verticales, el anclaje debe llevar zunchos de pletina incrustada en la masa del hormigón y convenientemente protegidos contra la corrosión. El anclaje no debe jamás bloquear la conducción, sino simplemente oponerse al empuje generado por la presión interior, en una dirección determinada. Las juntas a ambos lados del elemento anclado deben permanecer accesibles.

Antes de proceder a una prueba de presión, todos los anclajes deben haber obtenido la resistencia adecuada.

De igual manera, deberán preverse volúmenes de hormigón para anclaje de los tubos cuando se trate de instalaciones aéreas y/o con pendientes pronunciadas.

Rellenos: Se situará el relleno de la zona del tubo en capas de 15 a 25 cm sobre cada lado de este, y se compactarán los laterales hasta unos 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo, con un grado de compactación no menor del 95% Proctor Normal o hasta que su densidad relativa sea mayor del 70% si se tratase de material no coherente o drenante. Las restantes capas, hasta la cota del terreno, se compactarán al 100% Proctor Normal y podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a 20 mm.

Durante las operaciones de instalación, es necesario tomar precauciones para evitar la flotación del tubo, así como el desplazamiento de este mientras se sitúa el material debajo de los riñones.

En el proceso de llenado de la zanja, se debe proteger el tubo de caídas de objetos y de impactos directos del equipo de compactado o de otras fuentes de daños potenciales. Cuando el relleno se compacta hasta la superficie del suelo, no debe utilizarse el equipo de compactado directamente por encima del tubo hasta que se haya realizado un rellenado suficiente. No deben emplearse equipos de rodillos pisones prensados para consolidar el relleno final, a menos que los fabricantes del tubo y del equipo recomienden su empleo. En la compactación del relleno de la zanja

, desde la cama hasta 30 cm sobre la generatriz superior del tubo, se deben usar pisones vibradores mecánicos ligeros (peso máximo en funcionamiento de 0,30 kN), o placas vibratorias ligeras (peso

máximo en régimen de funcionamiento de 1 kN), y con la profundidad de compactación adecuada. Para alturas de relleno comprendidas entre 0,3 m y 1 m sobre la generatriz superior del tubo es posible compactar con un pisón vibratorio mediano (peso máximo en régimen de funcionamiento de 0,6 kN) o una placa vibratoria (peso máximo en régimen de funcionamiento de 5 kN). Los compactadores pesados se permiten a partir de una altura de relleno sobre la generatriz superior de la tubería de aproximadamente 1 m.

Debe reducirse al mínimo la caída libre del relleno sobre la parte superior del tubo.

No se recomienda utilizar como relleno, materiales con alto contenido de componentes orgánicos, ni instalar las tuberías en suelos orgánicos o poco estables (limos, margas, turbas, etc.), o sin tomar precauciones especiales (encepados, base continua de hormigón armado, empleo de geotextiles, etc.).

Se deberán evitar someter a las conducciones recién instaladas a cargas mayores, como son el tránsito de vehículos pesados, incluidos los de obra.

Cuando exista una zanja entibada, la entibación deberá ser retirada tramo a tramo según se vayan realizando las operaciones de relleno y compactación, que debe realizarse necesariamente por tongadas. Los desmoronamientos y asentamientos de la zanja deben ser evitados. Al retirar la entibación deberá comprobarse que la compactación del material de relleno haga unión cohesiva con la superficie natural de la pared de la zanja.

Banda de señalización: Se señalizarán las conducciones de agua mediante la colocación de una cinta de polietileno de baja densidad con anchura no inferior a 15 cm y longitud igual a la conducción que señaliza. El color será preferentemente azul e indicará con grandes letras “ATENCIÓN TUBERIA DE AGUA ENTERRADA”. En caso de instalación de grandes diámetros es recomendable instalar dos o más bandas de señalización.

Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la parte de gestión de residuos de este pliego, y en todo caso se cumplirá con lo indicado en el estudio de gestión de residuos del proyecto.

Condiciones de terminación:

Inspección visual de la cama de material granular, de la instalación de la tubería en el fondo de la zanja y sus juntas, así como del material a utilizar en el relleno. Inspección final de la zanja cerrada.

Ensayos y pruebas:

Una vez instalada la tubería de abastecimiento se procederá a la prueba preceptiva de presión interior. Para las pruebas de presión de redes de abastecimiento de agua se tomarán como referencia:

- UNE-EN 805:2000. Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

La norma UNE-EN 805:2000 señala el tipo de pruebas y el modo en que las mismas deben llevarse a cabo.

La longitud del tramo a probar no será en ningún caso superior a quinientos (500) metros.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba la presión de prueba según el siguiente cuadro:

| | |
|---|---|
| PESTÁTICA ≤ 8 kg/cm². | PPRUEBA = 12 kg/cm². |
| 8 kg/cm². ≤ PESTÁTICA ≤ 10 kg/cm² | PPRUEBA = 15 kg/cm². |
| PESTÁTICA > 10 kg/cm² | PPRUEBA = 1,5 PTRABAJO ≥ 15 kg/cm² |

Si no resulta posible instalar el equipo de prueba en el punto más bajo del tramo de prueba, la presión de la prueba de presión debe ser la presión de prueba de la red calculada en el punto más bajo del tramo considerado, minorado con la diferencia de cota.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

En el caso de las tuberías enterradas, la zanja deberá estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, deberá comprobarse que el interior de la conducción esté libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

Durante la realización de las pruebas no deberá haber personal en el tramo de prueba, ni se deberán continuar los trabajos en los tajos cercanos. Los manómetros deberán colocarse de modo que se permita la lectura de los mismos desde el exterior de la zanja.

La prueba de estanqueidad se dividirá en dos etapas:

- Prueba preliminar.

- Prueba principal de presión o puesta en carga.

La prueba de la tubería instalada se realizará según lo marcado en la norma UNE-EN 805:2000, la cual se describe a continuación, con la salvedad de que la presión de prueba será la marcada por la DO y la propiedad, esto es, 16 bares de presión en el punto más alto del tramo a probar.

La presión de prueba (STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:

- Golpe de ariete calculado en detalle:

  STP = MDP + 0,1 (N/mm2)

- Golpe de ariete estimado, el menor valor de:

  STP = MDP + 0,5 (N/mm2)

  STP = 1,5 x MDP (N/mm2)

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales deben ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.), Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería. Las longitudes de estos tramos dependen, como se ha indicado, de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que la longitud máxima a probar no puede ser superior a 500 m.

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábricas con la resistencia debida.

Las arquetas donde estén alojados los elementos hidráulicos deberán estar limpias y accesibles.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

Si el contratista decide tapar el 100% de las tuberías (sin dejar las campanas vistas), la localización de las posibles fugas que puedan aparecer durante la prueba de presión será a su cuenta y riesgo.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm2. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

Se colocarán dos manómetros, uno en cada extremo del tramo a probar o donde la dirección de obra considere oportuno para una mejor inspección de la prueba de presión. Se dejará una toma junto a los manómetros para que la dirección de obra o la propiedad puedan colocar su propio manómetro.

Será la propiedad quien decida en último lugar la metodología a utilizar para la realización de la prueba de presión.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta, en general, de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

ETAPA PRELIMINAR.

Prueba Preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en la prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que se quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida, ya que el aire produce datos erróneos que podrían indicar fuga o en otros casos ocultar la presencia de pequeñas fugas. La presencia de aire reduce la precisión de la prueba a presión.

Se recomienda mantener llena de agua la tubería 24 horas, y un incremento de presión que no supere 1 kg/cm2 por minuto hasta alcanzar la presión de prueba de la red.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo

hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

Si lo anterior no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida.

La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas. El objeto de esta etapa preliminar es que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la tubería, propios de una primera puesta en carga, no sean significativos en los resultados de la prueba.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, si es necesario, habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

La fijación de la duración de esta etapa preliminar es fundamental para el buen desarrollo de la posterior etapa principal. Deberá ser tal que logre por completo la estabilización de la tubería a que antes se hacía referencia.

ETAPA PRINCIPAL O DE PUESTA EN CARGA

Prueba Principal de Presión o Puesta en Carga

Se trata de un método de prueba de caída o pérdida de presión. Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de forma que el incremento no supere 1 kg/cm2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos 1 hora. Al final de este periodo, al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

- 0,2 kg/cm2 para los tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y tubos de plástico (PVC-U, PRFV, PE).

- 0,4 kg/cm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa y fibrocemento, pudiendo incrementarse la caída de presión hasta 0,6 kg/cm2 para éstos últimos.

Una vez alcanzada la presión de prueba, se mantiene durante al menos una hora y se mide la cantidad de agua que es necesario bombear para mantener dicha presión, la cual no debe exceder el valor calculado según la siguiente expresión:

Donde:

ΔVmax es la pérdida admisible (en litros).

V es el volumen del tramo de tubería en prueba (en litros).

ΔP es la caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm2, cuyos valores son: 0,02 N/mm2 en tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y, en su caso, PE; 0,04 N/mm2 en tubos de hormigón sin camisa de chapa y fibrocemento.

Ew es el módulo de compresibilidad del agua, en N/mm2. Se puede tomar un valor de 2,1 x 103 N/mm2.

E es el módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm2. Valores razonables serían los siguientes: en fundición 1,7 x 105 N/mm2; en acero 2,1 x 105 N/mm2; en hormigón 2 x 104 – 4 x 104 N/mm2; en PVC-U 3.600 N/mm2; en PE 200 1.000 N/mm2; en PRFV 1 x 104 – 3,9 x 104 N/mm2.

**Id:** es el diámetro interior del tubo, en mm.

**E:** es el espesor nominal del tubo, en mm.

El valor 1,2 es el factor de corrección, que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería.

La duración de la prueba será de dos horas.

Una vez finalizadas de forma válida las pruebas de la conducción de agua, deberá procederse a la limpieza y desinfección de la tubería probada, para ello hay que efectuar las siguientes operaciones:

- Lavado de la tubería, mediante el vaciado del agua de prueba y un llenado adicional y su vaciado.

- Desinfección: Se efectuará introduciendo hipoclorito sódico o cálcico, bien en líquido o en pastillas, de manera que en el otro extremo de la tubería se obtengan 50 p.p.m. de cloro residual. Este residual debe mantenerse 24 horas y al cabo de los cuales la concentración mínima será de 10 p.p.m. Una vez se consiga este propósito se enjuagará bien toda la tubería con agua potable, hasta conseguir que la concentración de cloro sea de 0.5 a 2 p.p.m.

<u>Conservación y mantenimiento:</u>

Inspección visual de la tubería desde los elementos registrables (arquetas, pozos, etc.) en caso de que dispongan de ellos.

Se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada:

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Pruebas hidráulicas de las conducciones: prueba de presión y prueba de estanqueidad, que podrán ser tanto totales como por tramos en función del tamaño de la red.

**Medición y abono**

Metro lineal de tubería realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: comprobación del lecho de apoyo y replanteo, transporte hasta el tajo, ejecución de cama y colocación sobre ella de la tubería, así como el montaje de juntas. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares de montaje, y elementos de unión, así como los acabados. Se incluyen las pruebas de estanqueidad y resistencia de la tubería instalada.

No se incluye en la valoración el relleno lateral compactado hasta los riñones y posterior relleno por encima de la generatriz del tubo, ni tampoco el relleno del resto de la zanja, ni compactación final. Según se especifique en proyecto se ejecutará el relleno con material o con hormigón en masa.

No se incluyen las unidades de excavación de la zanja, ni tampoco la preparación del lecho o fondo de esta. Tampoco se incluyen accesorios ni valvulería. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Este capítulo no es aplicable a tubos hincados.

**VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

**Descripción**

Instalación de elementos y accesorios en tuberías, destinados al control, maniobra, regulación y protección o bien a la unión de elementos, cambios de dirección de las conducciones, o derivaciones. Se incluyen:

- Válvulas, las más frecuentes son: esfera, compuerta, mariposa, retención, reductoras y reguladores de presión, alivio, electroválvulas, automáticas de purga de aire y filtros.

- Accesorios, los más frecuentes son: codo (11°, 22°, 45° y 90°), te simple, te con reducción, cruz, cono de reducción, brida, brida ciega, carrete y manguito.

**Condiciones generales**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Todos los elementos para instalar en la red deberán llevar marcado CE.

Todos los elementos tendrán un diámetro adecuado y soportarán una presión nominal acorde a la conducción en la que se vayan a instalar.

Se empleará valvulería y accesorios que cumplan las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

- Deben ser resistentes a la corrosión interior.

- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

- Deben ser resistentes a temperaturas exteriores de entorno 45° C.

- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Cuando los elementos atraviesen muros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos entre distintos materiales.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento):

Se atenderá en todo lo indicado en las instrucciones del fabricante, con especial atención al desembalaje y precintos, herramientas a utilizar para su instalación, cuidado de mecanismos y modo de almacenaje hasta su puesta en funcionamiento 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las válvulas cumplirán lo establecido en las normas serie UNE-EN 1074, serie ISO 9635 y serie UNE-EN 736.

Los accesorios de fundición cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 545.

Los accesorios de polietileno cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos:

El material de válvulas y de los accesorios será compatible con el material de las tuberías en que se coloquen.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberán seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

La valvulería metálica y demás accesorios metálicos se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro exterior.

No podrán emplearse materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los elementos y accesorios de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Ejecución:

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las válvulas deberán ir alojadas en pozos, arquetas o en cámaras de registro, y su instalación deberá realizarse en conformidad con las siguientes condiciones generales:

- Con bridas, debiendo existir una correspondencia entre la disposición de taladros de las bridas de la tubería y la brida de la válvula. Se cuidará que la válvula no esté sometida a condiciones de carga, flexión, tensión, etc., en caso de que la tubería aguas abajo esté desmontada.

- Sin junta de estanqueidad, con anillo elástico que garantiza la estanqueidad a lo largo de la brida

- Con carrete de desmontaje, debiendo solidarizarse mediante tirantes la tubería de aguas abajo con la de aguas arriba.

Las válvulas de mando se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y queden centradas en la arqueta o registro correspondiente.

La distancia entre las válvulas y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan montar y desmontar con facilidad, tanto en su primera instalación, como en reposiciones posteriores.

Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la parte de gestión de residuos de este pliego, y en todo caso se cumplirá con lo indicado en el estudio de gestión de residuos del proyecto.

Condiciones de terminación:

Inspección visual del elemento instalado.

Se comprobará que la posición del elemento con respecto a la tubería se adecua a lo dispuesto en proyecto. También se comprobará la posición centrada del elemento respecto a las arquetas o registros, para facilitar las labores de mando, sustitución y mantenimiento.

Control de ejecución:

A petición de la dirección de obra, o de la Empresa Constructora se podrán realizar pruebas parciales para comprobar su correcta colocación.

Conservación y mantenimiento:

Inspección visual de los accesorios de maniobra instalados desde los elementos registrables (arquetas, pozos, etc.).

Se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada:

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Serán necesarias pruebas de estanqueidad tras la instalación de las válvulas y demás accesorios. Sobre la instalación se podrán realizar las pruebas de estanqueidad de los accesorios, junto con las pruebas de las conducciones en las que se instalan.

**Medición y abono**

Unidad de elemento colocado. La unidad de obra incluye: comprobación del tramo de conducción donde se vaya a colocar el elemento y replanteo, transporte hasta el tajo y montaje de este, incluyendo todos los materiales necesarios para su correcta instalación. No se incluye ningún otro elemento no descrito en la partida. Se incluyen las pruebas de funcionamiento y de estanqueidad del elemento.

No se incluye en la valoración la construcción, ni colocación de arquetas u hornacinas que no estén descritas en la partida.

**CAPÍTULO 09.01.03 - LUMINARIAS Y SOPORTES**

**Descripción**

Descripción e instalación de los puntos de alumbrado, incluyendo luminarias y proyectores con sus equipos auxiliares y los soportes necesarios para el montaje de estos.

**Condiciones generales**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Soportes:

- Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado (ver parte II, Condiciones de recepción de productos con marcado CE)

- Columnas y báculos de alumbrado de acero, (ver parte II, Condiciones de recepción de productos con marcado CE)).

- Columnas y báculos de alumbrado de aluminio, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE,

- Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra P.R.F.V, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Equipos auxiliares:

Llevarán inscripciones en las que se indique le nombre o marca del fabricante, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

El equipo auxiliar alimentado a la tensión nominal suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

Los equipos auxiliares que se utilicen deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Posibilidad de regulación

- Elevado grado de estanqueidad para alargar la vida de la instalación

- Uso de equipos electrónicos siempre que sea posible

Según el R.D. 1890/2008, para garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se utilicen deben cumplir con las especificaciones de funcionamiento de las normas:

- UNE-EN 60921 Balastos para lámparas fluorescentes.

- UNE-EN 60923 Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.

- UNE-EN 60921 Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +-5% de la nominal.

En las instalaciones de alumbrado en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior:

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos

- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos del mencionado RD respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu)

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Las luminarias deberán cumplir la normativa correspondiente en cuanto a seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos

- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público

- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. proyectores

- UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas

- UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.

Siempre que sea posible se debe luminarias con control independiente punto a punto, incorporando:

- Célula fotoeléctrica.
- Sensor de detección de movimiento.
- Reloj astronómico integrado.
- Driver inteligente (con o sin regulación programada)

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por empresa instaladora y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Según el Real Decreto 1890/2008 en la ITC-EA-02, niveles de iluminación, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en dicho documento.

Se mantendrá estabilizada la tensión de la red eléctrica de alimentación a los valores más próximos al nominal o se dispondrán de dispositivos de control de lámpara que mantengan estables los valores eléctricos de la lámpara ante variaciones de la tensión de red.

- Soportes:

Los soportes (columnas o báculos) se instalarán en posición vertical. Quedarán fijadas sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la platina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. Quedarán conectadas al conductor de tierra.

Se utilizará un camión grúa para descargar y manipulas el báculo durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del báculo más 5 metros.

En la cimentación de los soportes se colocará tubo de PVC de 90mm, para la conexión de la arqueta y el soporte que permita el paso de los conductores. En dicha cimentación se colocarán correctamente los pernos de anclaje y la placa base del soporte para su posterior fijación.

Para cada soporte de alumbrado se dispondrá de una arqueta. Las arquetas a su vez poseerán tapa y marco de fundición. Se dispondrán arquetas de mayor tamaño en los cruces de la calzada.

- Equipos auxiliares:

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminares, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador

El equipo de control independiente, en caso de emplear luminarias con control autónomo (célula fotoeléctrica, reloj astronómico integrado, sensor de movimiento, driver inteligente), deberá quedar completamente regulado y comprobado tras su instalación.

En los casos en los que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

- Luminarias:

Las luminarias se fijarán sólidamente al extremo superior del soporte. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Cuando se manipule, se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un paño limpio y seco.

Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la parte de gestión de residuos de este pliego, y en todo caso se cumplirá con lo indicado en el estudio de gestión de residuos del proyecto.

Condiciones de terminación:

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución:

- Accionamiento de mecanismos de control de encendido del alumbrado.

- Potencia eléctrica consumida por la instalación.

- Iluminancia media de la instalación.

- Uniformidad de la instalación.

- Luminancia media de la instalación.

- Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR.

- Operatividad de los elementos autónomos de control integrados en las luminarias, en caso de existir.

Conservación y mantenimiento:

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Para garantizar el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se cumplirá el plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada:

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-BT-05 y en su caso todas las que determine la dirección de obra.

Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-BT-05 serán objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control.

- Documentación

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, la empresa instaladora deberá emitir un Certificado de Instalación, suscrito por un instalador en baja tensión que pertenezca a la empresa, según modelo establecido por la Administración, que deberá comprender, al menos, lo siguiente:

- Los datos referentes a las principales características de la instalación.

- La potencia prevista de la instalación.

- En su caso, la referencia del certificado del Organismo de control que hubiera realizado con calificación de resultado favorable, la inspección inicial.

- Identificación de la empresa instaladora responsable de la instalación y del instalador en baja tensión que suscribe el certificado de instalación.

- Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado en el Real Decreto 842/2002.

- Obligaciones en materia de información y reclamaciones:

Las empresas instaladoras en baja tensión deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

**Medición y abono**

Los elementos correspondientes a luminarias y soportes se medirán y valorarán por unidad completamente montada.

- Unidad de soporte (columna o báculo y/o anclaje a paramentos) colocada, incluso la cimentación (salvo que se valore independientemente) y colocación de este, unidad completamente montada y comprobada, incluso parte proporcional de toma de tierra y caja de derivación.

- Unidad de luminaria instalada, incluye luminaria, equipo auxiliar, caja de protección para equipo auxiliar si fuera necesario e instalación de esta en el soporte, unidad completamente colocada y probada, incluso accesorios de montaje y pequeño material.

En Madrid, octubre de 2023



Gonzalo Moreno Bayo
Ingeniero de Caminos, C. y P.



José Antonio Martín Caro
Dr. Ingeniero de Caminos, C. y P.

Jonatan Usón Lobo
Responsable de área de elaboración de proyectos de obras hidráulicas
Agencia Vasca del Agua