

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 1 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

PLIEGO DE CONDICIONES

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 2 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 3 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES GENERALES.....	11
1.1.- Objeto del presente documento.....	11
1.2.- Documentos que definen las obras e instalaciones. Prelación.....	11
2.- NORMATIVA APLICABLE	12
2.1.- Normas técnicas de proyecto y construcción	12
2.2.- Normas sobre señalización	13
2.3.- Normas sobre instalaciones eléctricas	13
2.4.- Normas urbanísticas	14
2.5.- Normas sobre aguas y dominio público hidráulico	14
2.6.- Normas sobre calidad del efluente	15
2.7.- Normas sobre objetivos de calidad del medio receptor.....	16
2.8.- Normas sobre integración paisajística	16
2.9.- Normas sobre impacto ambiental	16
2.10.- Normas sobre seguridad y salud	17
2.11.- Normas sobre gestión de residuos	17
2.12.- Normas sobre actividades	18
2.13.- Normas sobre contratación.....	18
2.14.- Otras disposiciones	18
3.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA	19
3.1.- Disposiciones de carácter general sobre materiales	19
3.1.1.- Procedencia de materiales.....	19
3.1.2.- Acopio de materiales.....	20
3.1.3.- Examen y ensayo de materiales	20
3.1.4.- Transporte de materiales	20
3.1.5.- Materiales que no reúnen las condiciones necesarias	20
3.1.6.- Responsabilidad del Contratista	21
3.2.- Material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas	21

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 4 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.3.-	Materiales a emplear en rellenos.....	21
3.4.-	Lámina geotextil.....	21
3.5.-	Áridos a emplear en morteros y hormigones	22
3.6.-	Agua a emplear en morteros y hormigones.....	22
3.7.-	Aditivos a emplear en morteros y hormigones	23
3.7.1.-	Acelerantes y retardadores del fraguado	23
3.7.2.-	Plastificantes	23
3.7.3.-	Productos de curado	24
3.8.-	Adiciones	24
3.9.-	Cementos	24
3.10.-	Morteros hidráulicos	25
3.10.1.-	Condiciones generales.....	25
3.10.2.-	Materiales.....	25
3.10.3.-	Características y clasificación	25
3.10.4.-	Fabricación.....	26
3.11.-	Hormigones	26
3.11.1.-	Condiciones generales.....	26
3.11.2.-	Designación y características	26
3.11.3.-	Docilidad del hormigón.....	27
3.11.4.-	Composición	27
3.11.5.-	Prescripciones respecto a la calidad del hormigón.....	27
3.11.6.-	Materiales.....	27
3.11.7.-	Tipificación	28
3.11.8.-	Dosificación.....	28
3.11.9.-	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo	29
3.12.-	Materiales metálicos	29
3.12.1.-	Acero en redondos para armaduras	29
3.12.2.-	Mallas electrosoldadas.....	29
3.12.3.-	Aceros laminados.....	30
3.12.4.-	Fundición.....	30
3.12.5.-	Acero inoxidable.....	31
3.13.-	Encofrados.....	31
3.13.1.-	Encofrados metálicos	32
3.13.2.-	Encofrados de madera	32
3.14.-	Apeos y cimbras	32
3.15.-	Materiales para juntas	33
3.15.1.-	Bandas de PVC.....	33
3.15.2.-	Transporte y almacenamiento.....	33
3.15.3.-	Recepción	33

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 5 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.15.4.- Fondos de juntas.....	33
3.15.5.- Material de sellado	34
3.16.- Resinas epoxi	34
3.16.1.- Definición	34
3.16.2.- Materiales.....	34
3.16.3.- Tipos de formulación.....	34
3.16.4.- Almacenaje y preparación.....	34
3.17.- Materiales elastoméricos para elementos de apoyo	35
3.18.- Fábricas de albañilería	35
3.18.1.- Normas UNE de referencia	35
3.18.2.- Bloques de hormigón	36
3.19.- Cerramiento y tabiquería	37
3.19.1.- Ladrillos para tabiquería o cerramientos	37
3.19.2.- Bloques para tabiquería o cerramientos	37
3.19.3.- Bloque cara vista.....	38
3.19.4.- Bloques para revestir	39
3.19.5.- Mortero.....	40
3.20.- Forjados y viguetas.....	40
3.20.1.- Condiciones generales.....	40
3.20.2.- Características exigidas a las viguetas pretensadas	40
3.21.- Láminas impermeabilizantes	41
3.22.- Revestimiento de paramentos	41
3.22.1.- Enlucido	41
3.22.2.- Alicatado	41
3.22.3.- Revestimiento de piedra con junta abierta.....	41
3.23.- Solados.....	42
3.23.1.- Solado de baldosa hidráulica	42
3.24.- Carpintería de madera.....	42
3.25.- Puertas de acero galvanizado tipo abatible corredera o basculante	42
3.26.- Vidrios.....	42
3.27.- Pinturas y barnices en obra civil.....	43
3.27.1.- Pintura antideslizante y antiácida para pavimentos	43
3.28.- Piedras.....	44
3.29.- Encachados	44
3.29.1.- Condiciones generales.....	44
3.30.- Tuberías de cobre para red de distribución agua interior en edificio de control	44

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 6 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.31.-	Elementos de sustentación y anclaje	46
3.32.-	Losas para aceras	46
3.33.-	Bordillos	46
3.34.-	Teja arabe.....	47
3.35.-	Geoceldas 20cm	47
3.36.-	Fundición	48
3.37.-	Acero moldeado.....	48
3.38.-	Bronce	48
3.39.-	Aluminio	48
3.40.-	Tuberías.....	48
3.40.1.-	Condiciones generales.....	48
3.40.2.-	Abrazaderas y soportes	49
3.41.-	Tuberías o accesorios de fundición dúctil.....	50
3.42.-	Tuberías de acero.....	51
3.43.-	Tuberías de acero electrosoldado	51
3.44.-	Tuberías de acero estirado.....	52
3.45.-	Tuberías de P.V.C.	53
3.46.-	Tuberías de polietileno	54
3.47.-	Tubos para alojar conductores eléctricos	54
3.48.-	Pates, rejillas, tapas y planchas de acero	55
3.49.-	Firmes.....	56
3.49.1.-	Áridos	56
3.49.2.-	Zahorra artificial	56
3.49.3.-	Riegos de imprimación.....	56
3.49.4.-	Riegos de adherencia	56
3.49.5.-	Betunes asfálticos	56
3.49.6.-	Mezclas bituminosas en caliente	56
3.50.-	Revegetación.....	57
3.50.1.-	Tierra vegetal	57
3.50.2.-	Siembra y recogida de césped.....	57
3.50.3.-	Abono.....	57
3.50.4.-	Plantación de árboles.....	57

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 7 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.51.-	Vallado de madera.....	57
3.51.1.-	Valla de madera	57
3.52.-	Aparatos de alumbrado	57
3.53.-	Equipos y elementos mecánicos y electromecánicos	58
3.54.-	Materiales no especificados en el Pliego.....	58
3.55.-	Canalizaciones y envolventes	58
3.56.-	Conductores	59
3.57.-	Cuadros eléctricos	61
3.58.-	Motores	64
3.59.-	Protecciones	66
3.59.1.-	Protección contra contactos directos	66
3.59.2.-	Protección contra contactos indirectos	67
3.59.3.-	Protección contra sobretensiones	68
3.59.4.-	Protección contra sobrecargas	68
3.59.5.-	Protección contra cortocircuitos	69
3.59.6.-	Protección de motores	69
4.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	71
4.1.-	Disposiciones de carácter general sobre la ejecución de las obras	71
4.1.1.-	Dirección e inspección	71
4.1.2.-	Ensayos y pruebas.....	71
4.1.3.-	Periodos del contrato	72
4.1.4.-	Medios y métodos de construcción	73
4.1.5.-	Maquinaria	73
4.1.6.-	Materiales que no reúnan las condiciones necesarias	73
4.1.7.-	Construcciones auxiliares	74
4.1.8.-	Medidas de protección y limpieza	75
4.1.9.-	Medidas correctoras y protectoras del Medio Ambiente	75
4.2.-	Comprobación del replanteo de las obras	76
4.3.-	Confrontación de planos y medidas	77
4.4.-	Balizamiento	78
4.5.-	Excavación en explanaciones, cimentaciones, zanjas y pozos.....	78
4.6.-	Preparación del terreno, desbroce y demoliciones.....	79
4.7.-	Excavación	79
4.8.-	Refino	80

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 8 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.9.-	Terraplenes.....	80
4.10.-	Rellenos.....	80
4.11.-	Escollera para recubrimiento de zanja en torrente	80
4.12.-	Entibaciones - TABLESTACADO	81
4.13.-	Encofrados y cimbras	81
4.14.-	Obras de hormigón	82
4.15.-	Armaduras	88
4.16.-	Mortero de cemento.....	89
4.17.-	Impermeabilizaciones	90
4.18.-	Enlucidos	90
4.19.-	Tuberías.....	90
4.20.-	Tuberías auxiliares	96
4.21.-	Acoplamiento entre tuberías de diferentes materiales.....	96
4.22.-	Paso de tuberías a través de obras de fábrica	97
4.23.-	Lámina geotextil.....	97
4.24.-	Pates, rejillas, tapas y planchas de acero	98
4.25.-	Bases de zavorra artificial	99
4.26.-	Riegos de imprimación	101
4.27.-	Riegos de adherencia.....	102
4.28.-	Mezclas bituminosas en caliente	102
4.29.-	Muros de fábrica de bloques de hormigón	103
4.30.-	Edificación	103
4.31.-	Revegetación	105
4.32.-	Equipos electromecánicos.....	106
4.33.-	Otras fábricas y trabajos.....	106
4.34.-	Coordinación con otras obras.....	107

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 9 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	107
5.1.- Disposiciones de carácter general sobre medición y abono.....	107
5.2.- Desbroce y limpieza del terreno	107
5.3.- Excavación en explanaciones, cimentaciones, zanjas y pozos	108
5.4.- Excavación con agotamiento de agua	108
5.5.- Transporte a vertedero	108
5.6.- Rellenos compactados	109
5.7.- Hormigones	109
5.8.- Juntas	109
5.9.- Encofrados.....	110
5.10.- Armaduras y obras metálicas	110
5.11.- Muros de fábrica de ladrillo, tabiques, cubiertas, solados, enlucidos, enfoscados y alicatados	110
5.12.- Puertas y ventanas	110
5.13.- Cerramientos y reposiciones de paredes	110
5.14.- Pates, rejillas, tapas y planchas de acero	111
5.15.- Pavimentos bituminosos.....	111
5.16.- Pavimentos peatonales y aceras	111
5.17.- Tuberías.....	111
5.18.- Vaciado de tuberías	112
5.19.- Conexiones provisionales.....	112
5.20.- Equipos industriales, máquinas y elementos que formen parte de la instalación.....	112
5.21.- Aparatos de control, medida y dosificación	113
5.1.- Pruebas generales de funcionamiento de la instalación	113
5.2.- Partidas alzadas	113
5.3.- Otras unidades de obra	114
5.4.- Forma de abono de las obras, relación valorada y certificación.....	114

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 10 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

5.5.- Gastos de carácter general a cargo del contratista 114

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 11 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

1.- DISPOSICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El objeto del presente Pliego es establecer las prescripciones técnicas que deben cumplirse en las obras del **“proyecto refundido de la EBAR, colectores y emisario de Andratx”**.

Estas prescripciones se refieren a los materiales a emplear en las obras, la forma de ejecutar las mismas, los ensayos y pruebas a realizar, y la forma en que se medirán y abonarán las diferentes unidades de obra.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS E INSTALACIONES. PRELACIÓN

Las obras e instalaciones vienen definidas en los documentos del presente proyecto: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

En caso de incompatibilidad entre lo indicado en los diferentes documentos se seguirán las siguientes normas:

- El documento nº 2, “Planos”, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensiones se refiere. Las cotas en los planos tendrán preferencia sobre las medidas a escala. En los elementos que figuren en varios planos, serán preferentes los de mayor escala.
- El documento nº 3, “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares”, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras. Sin embargo, se dará prioridad a lo que definan los Planos en lo que se refiere a las obras de fábrica.
- El cuadro de precios nº 1 tiene prevalencia sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a los precios de las unidades de obra.
- Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento, y tenga precio en el Presupuesto.
- Las omisiones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el proyecto, y que por uso o costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que deberán ser correctamente ejecutados.
- En cualquier caso, se dará prioridad a aquello que permita la mejor ejecución y funcionamiento de la instalación, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

A los documentos mencionados habrá que añadir:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 12 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Los planos de obra complementarios o substitutivos de los planos, que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de Órdenes, existente obligatoriamente en la obra.

2.- **NORMATIVA APLICABLE**

La siguiente relación de disposiciones constituye el marco normativo al que se ajustarán las obras. Sin embargo, son preceptivas todas las disposiciones legales y reglamentarias de carácter oficial aplicables a las obras definidas en el presente proyecto, aunque no se citen. Por otra parte, las disposiciones de carácter no oficial que se incluyen en la relación serán de aplicación en todo lo que no quede expresamente especificado en este pliego de condiciones.

2.1.- **NORMAS TÉCNICAS DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Articulado vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Real Decreto 256/2016, del 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 15 de septiembre de 1986.
- Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (BOE 18/12/01).
- Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Normas de la compañía suministradora de electricidad GESA-ENDESA.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Incluye las siguientes Normas Básicas de la Edificación:
 - DB-SE: Seguridad Estructural,
 - DB-SE-AE: Acciones en la edificación.
 - DB-SE-C: Cimientos» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación
 - DB-SE-A: Estructuras de acero. aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación
 - DB-SE-F: Estructuras de fábrica. aprobada por R. Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio. aprobada por R. Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
 - DB-SU: Seguridad de utilización.
 - DB-HS: Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 13 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

"Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- DB-HR: Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- DB-HE: Ahorro de energía. Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo aprobada por R. Decreto 1371/2007 de documento básico.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. Corrección de errores en BOE de 23 de septiembre de 2009.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio; modificado por el Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre
- Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE EA-95 «Estructuras de acero en edificación» aplicado conjuntamente con el Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 «Acciones en la Edificación» que pasa a denominarse NBE AE-88 «Acciones en la Edificación».

2.2.- NORMAS SOBRE SEÑALIZACION

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras", (1994).

2.3.- NORMAS SOBRE INSTALACIONES ELECTRICAS

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Modificado por correcciones de errores y erratas en BOE nº 174 de 19 de julio de 2008 y BOE nº 120 de 17 de mayo de 2008.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 14 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Modificado por correcciones de errores y erratas en BOE nº 82 del 05/04/2004.
- Normas de la Asociación Electrotécnica Española, A.E.E., para los distintos materiales.
- Normas de la Comisión electrotécnica Internacional. (CEI).
- La puesta tierra según normas UNESA.

2.4.- NORMAS URBANÍSTICAS

- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, por el que se modifica, parcialmente, el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, aprobado por el Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre. Corrección de erratas BOE Nº 291 del 4-12-92
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares
- Plan Territorial de Mallorca, texto consolidado de febrero de 2011 (incluye el plan aprobado el 13 de diciembre de 2004, la modificación nº 1, aprobada el 3 de junio de 2010, y la modificación nº 2, aprobada el 13 de enero de 2011).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares
- Revisión del Plan Director Sectorial de Carreteras de Mallorca, aprobado definitivamente por el Pleno del Consell Insular de Mallorca el 3 de diciembre de 2009.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. y el R.D. 1471/1989 (Reglamento de desarrollo y ejecución de dicha ley). Modificada por ley 53/2002, de 30 de diciembre, de medidas fiscales.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Sentencia 149/91, de 4 de julio, del Tribunal Constitucional, en relación con determinados preceptos de la Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas.
- Artículo 32 del Estatuto de autonomía de las islas baleares
- Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Andratx (BOIB nº 70, de 10-05-2007) y sus modificaciones.

2.5.- NORMAS SOBRE AGUAS Y DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, según establece el art. único.1 del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero. Ref. BOE-A-2008-755

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 15 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Real Decreto 1.315/92, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/86, de 11 de abril.
- Directiva 91/271, de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 15 de septiembre de 1986.
- Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre sobre normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. derogando la ley 29/1985 de aguas del 02 de agosto
- Real Decreto Ley, de 13 de abril de 2007, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Norma UNE-EN 12201:2012.

2.6.- NORMAS SOBRE CALIDAD DEL EFLUENTE

- Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/96, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 2116/98, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. derogando la ley 29/1985 de aguas del 02 de agosto
- Decreto 49/2003, de 9 de mayo, por el que se declaran las zonas sensibles en las Illes Balears. B.O.I.B. núm. 76 de 29/05/2003
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 16 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

2.7.- NORMAS SOBRE OBJETIVOS DE CALIDAD DEL MEDIO RECEPTOR

- Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).
- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de las aguas de baño.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears.

2.8.- NORMAS SOBRE INTEGRACION PAISAJISTICA

- El Decreto 4/1986, de 23 de enero, de Implantación y Regulación de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley 6/1999, de 3 de abril, de las Directrices de Ordenación Territorial de las Illes Balears y de Medidas Tributarias (D.O.T.),
- Ley 25/2006 de 27 de diciembre de medidas tributarias y administrativas de las Islas Baleares (BOE nº 53 de 2 de marzo de 2007), que se define como obligatoria la realización de un estudio de incidencia paisajística

2.9.- NORMAS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (Illes Balears).
- Acuerdo del Consell de Govern de día 3 de marzo de 2006, por el cual se aprueba definitivamente, una vez sometida a trámite de audiencia e información pública, la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) aprobada por acuerdo del Consell de Govern de 28 de julio de 2000, en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 28/2006, de 24 de marzo, por el cual se declaran zonas de especial protección para las aves (ZEPA), en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 29/2006, de 24 de marzo, por el cual se aprueba la ampliación de la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) y se declaran más zonas de especial protección para las aves (ZEPA), en el ámbito de las Illes Balears.
- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y de la Calidad Ambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- En la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 17 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Ordenanza municipal del ayuntamiento de Andratx de protección del medio ambiente contra la contaminación por ruidos y vibraciones

2.10.- NORMAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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 809/2021 de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

2.11.- NORMAS SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción, demolición, voluminosos y fuera de uso de la isla de Mallorca (BOIB nº 59, de 16-05-2002; texto corregido: BOIB nº 141, de 23-11-2002)
- Ordenanza municipal reguladora de la gestión de los residuos de la construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/02 Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Orden APM/1007/2017 normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 18 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

2.12.- NORMAS SOBRE ACTIVIDADES

- Ley 8/1995, de 30 de marzo, de atribución de competencias a los Consells Insulars en materia de Actividades Clasificadas.
- Decreto 18/1996, de 8 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de Actividades Clasificadas.
- Decreto 19/1996, de 8 de febrero, por el cual se aprueba el nomenclátor de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, sujetas a clasificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Ley 07/2013 del 26 de noviembre, régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las islas baleares.
- Ley 6/2019, de 8 de febrero, de modificación de la Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.

2.13.- NORMAS SOBRE CONTRATACIÓN

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- 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/EU, de 26 de febrero de 2014.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada en la relación anterior, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2.14.- OTRAS DISPOSICIONES

- Normas NLT
- Normas ASTM, DIN
- Normas ISO
- Normas particulares de las compañías concesionarias de los servicios públicos que se vean afectados por la ejecución de las obras.
- Normas de ensayos del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (MELC).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 19 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Se entiende que estas Normas complementan al presente Pliego, en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados especialmente, y quedando a juicio del Director de Obra dirimir las posibles contradicciones habidas entre ellas.

En general, cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales, vigentes durante el momento de Ejecución de las Obras, que guarden relación con las obras, sus instalaciones auxiliares o con los trabajos para ejecutarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

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

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

3.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

3.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SOBRE MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de todas las obras e instalaciones descritas en el presente Proyecto serán nuevos y de primera calidad, salvo que específicamente se señalen otras condiciones.

Cualquier material que no esté detallado en este Pliego y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que en el presente Pliego no se establezcan condiciones más restrictivas o de mejor calidad, en cuyo caso prevalecerán estas últimas.

3.1.1.- Procedencia de materiales

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y habrán de ser aprobados por la Dirección de Obra previamente a su acopio y utilización.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 20 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.1.2.- Acopio de materiales

Los materiales se almacenarán de tal forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, requisito éste que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

3.1.3.- Examen y ensayo de materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes que aquella considere necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Si se comprobase la existencia de algún defecto en materiales procedentes del propio almacén de la obra, por deficiencias de almacenaje o cualquier otra causa, el Contratista viene obligado a reponerlos a su costa

3.1.4.- Transporte de materiales

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, los vehículos estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

3.1.5.- Materiales que no reúnen las condiciones necesarias

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo. Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado, por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán con la rebaja de precios que ésta determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 21 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.1.6.- Responsabilidad del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Con posterioridad a la recepción de las obras y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en la Normativa indicada en el presente Pliego.

3.2.- MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo o materiales reciclados, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría vendrá dada por un tamaño de partícula comprendido entre 2 y 8 mm.

3.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, de los préstamos o con materiales reciclados que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra. Los rellenos a utilizar en la ejecución de las obras que constituyen el objeto del presente proyecto son los indicados a continuación:

- Gravilla del tamaño indicado en el apartado anterior.
- Suelo adecuado, cuyas características deberán cumplir las prescripciones establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).
- Suelo seleccionado, cuyas características deberán cumplir las prescripciones establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3)
- Escollera para recubrimiento de zanja en torrente, que deberá cumplir lo indicado en el artículo 658 ("Escollera de piedras sueltas") del Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.4.- LÁMINA GEOTEXTIL

El geotextil previsto estará constituido por fibras sintéticas que podrían ser de polipropileno, polietileno o poliéster. Será no tejido, permeable y capaz de funcionar como filtro sin que se

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 22 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

produzca la contaminación del material de estabilización por los agregados del terreno natural. Impedirá también que el agua al infiltrarse arrastre el suelo.

Deberá ser imputrescible y resistente al moho, insectos y raíces, así como a los ácidos y álcalis naturales propios del terreno.

Deberá cumplir lo establecido en los artículos 290 y 422 del PG-3 y en la norma UNE 40523.

La densidad de la lámina geotextil será igual o superior a 140 gr/m² en zanjas para tuberías y 200 gr/m² en excavaciones para bases de cimentaciones.

3.5.- ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se cumplirán las condiciones del artículo 30 del Código Estructural.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas, áridos reciclados, áridos ligeros y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 12.620 aportando declaración de prestaciones. En caso de que la dirección facultativa lo considere necesario, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite el Código Estructural.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en el Código Estructural y la declaración de prestaciones según marcado CE.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

El empleo de áridos reciclados se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido grueso y adaptará sus características a lo expresado en el artículo 30.8 del Código Estructural.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 8 del Código Estructural.

3.6.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 29 del Código Estructural.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, álcalis, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en la

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 23 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

tabla 29 del Código Estructural. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

3.7.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán lo establecido en el artículo 31 del Código Estructural y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

3.7.1.- Acelerantes y retardadores del fraguado

Se definen como acelerantes y retardantes del fraguado y endurecimiento, los productos comerciales que aumentan o disminuyen la velocidad de hidratación del cemento, utilizándose como reguladores del fraguado.

Los productos más usados comúnmente son: como acelerador el cloruro cálcico y como retardantes, sulfato cálcico, materiales orgánicos, azúcares, cafeína, celulosa, cloruros amino ferrosos, férricos y hexametáfosfato sódico.

Solamente se emplearán, y siempre bajo la autorización de la Dirección de la Obra, en condiciones especiales que lo aconsejen; y la cantidad de acelerante no deberá exceder de la estrictamente necesaria para producir la modificación del fraguado requerido.

En cada caso, su empleo se ajustará a las condiciones fijadas por los ensayos de laboratorio y las recomendaciones del fabricante.

3.7.2.- Plastificantes

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

No se utilizarán ningún tipo de plastificantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá dar las indicaciones para su empleo.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 24 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.7.3.- Productos de curado

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar su humedad, a fin de evitar la falta de agua durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos, y otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7) al menos, después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán, en forma alguna, vapores nocivos.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo, y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a treinta días (30).

No se utilizará ningún tipo de productos de curado, sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

3.8.- ADICIONES

Cumplirán lo establecido en el artículo 32 del Código Estructural.

Tan solo se utilizarán en el momento de la fabricación del hormigón y exclusivamente en central. Podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 32.1 y 32.2 del Código Estructural.

3.9.- CEMENTOS

Según el artículo 28 del Código Estructural, RC-16, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. Se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior y, en cualquier caso, el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 25 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

El almacenamiento del cemento se prolongará en obra durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según anejo VI del RC-16.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo VIII del RC-16 y la tabla 28 del Código Estructural. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ($> 3.000 \text{ mg/kg}$) o con aguas con sulfatos ($> 600 \text{ mg/l}$) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

3.10.- MORTEROS HIDRÁULICOS

3.10.1.- Condiciones generales

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

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Se utilizarán los tipos de morteros hidráulicos cuyas características se definen en los párrafos posteriores.

3.10.2.- Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones que se exigen en los artículos correspondientes de este Pliego.

3.10.3.- Características y clasificación

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción en peso del cemento y el agua en las lechadas podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por la Dirección de Obra para cada caso. Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso: M 1:6, M 1:5, M 1:4, M 1:3, M 1:2 y M 1:1.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 26 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.10.4.- Fabricación

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Se fabricará solamente el mortero preciso para su uso inmediato, rechazando todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado a los cuarenta y cinco minutos de amasado.

3.11.- HORMIGONES

3.11.1.- Condiciones generales

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

Los hormigones se ajustarán a lo prescrito en el Código Estructural.

3.11.2.- Designación y características

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones incluidas en el artículo 51 del Código Estructural.

Tal como establece el artículo 51.3.4 del Código Estructural, la designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m³, para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el siguiente formato, tipificado en el artículo 33.6 del Código Estructural: **T-R/C/TM/A**.

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.
- R: Resistencia característica especificada, en N/mm².
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.
- TM: Tamaño máximo del árido en mm
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 27 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

3.11.3.- Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2, cuyos valores límite del asentamiento del cono, se incluyen en el artículo 33.5 del Código Estructural.

3.11.4.- Composición

Deberá cumplir lo establecido en el artículo 33.1 del Código Estructural.

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 28,29, 30 31 y 32. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2% peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso del cemento.

3.11.5.- Prescripciones respecto a la calidad del hormigón

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 43.2. del Código Estructural. La cantidad mínima de cemento, así como la máxima relación A/C, se especifica en el artículo 43.2.1, en función de la clase de exposición (tabla 43.2.1.a).

3.11.6.- Materiales

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 28 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.11.7.- Tipificación

De acuerdo con la resistencia característica especificada del hormigón a los veintiocho días, tipo de consistencia, tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente (clase de exposición), de acuerdo con el artículo 27.1 del Código Estructural, se establecen los tipos de hormigón a utilizar en las obras objeto del presente proyecto que se indican en la siguiente tabla:

HORMIGÓN TIPO	f_{ck} (N/mm ²)	EMPLEO
HL-150/P/30	15	Hormigón de limpieza
HM-20/P/20/I (X0)	20	Protección de tuberías
HA-30/P/20/IIIa+Qb (XS1+XA2)	30	Estructuras en terrenos con sulfatos
HA-30/P/20/IV+Qb (XD2+XA2)	30	Depósitos agua residual con concentración de amonio < 60 mg/l
HA-35/P/20/IV+Qc (XD2+XA3)	35	Depósitos agua residual con concentración de amonio > 60 mg/l

Los hormigones de ambiente Qb (XA2) y Qc (XA3) se deberán confeccionar con cemento resistente a los sulfatos.

3.11.8.- Dosificación

La dosificación de los materiales debe, en todo caso, ser aceptada por la Dirección de Obra y se atenderá a las prescripciones que según dicta el Código Estructural de acuerdo a la clase de exposición adoptada. La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

- La dosificación del cemento se hará en kilogramos por metro cúbico.
- La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por metro cúbico.
- La dosificación del agua se hará en metros cúbicos.

Cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

Las instalaciones de dosificación cumplirán lo establecido en el artículo 51.2.3 del Código Estructural.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 29 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.11.9.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por la Dirección de Obra.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón, y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen de agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que posean las cualidades mínimas de resistencia.

Con objeto de conseguir las citadas cualidades mínimas, se seguirá lo estipulado en el Código Estructural, que contiene las prescripciones exigidas para llevar a cabo el control del hormigón. La toma de muestras, así como la realización de los ensayos, se efectuarán conforme a las normas UNE indicadas en el articulado. Además, se tendrá en cuenta lo establecido en el Código Estructural relativo a las decisiones derivadas del control del hormigón.

3.12.- MATERIALES METÁLICOS

3.12.1.- Acero en redondos para armaduras

Sólo podrán emplearse aquellos elementos que sean conformes con UNE-EN 10080, según lo especificado en el Código Estructural.

Dichos elementos, cumplirán las especificaciones señaladas en la citada Instrucción, en concreto, lo indicado en la siguiente tabla:

Tipo de acero	Soldable
Designación	B 500 S
Límite elástico, f_y (N/mm ²)	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm ²)	≥ 550
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u,5}$ (%)	≥ 12
Alargamiento total bajo carga máxima	≥ 5
Relación f_s/f_y	$\geq 1,05$
Relación $f_{y \text{ real}}/f_{y \text{ nominal}}$	-

En el Código Estructural se incluyen los valores que deben cumplir los ensayos de adherencia de las barras corrugadas, aptitud al doblado-desdoblado, características de composición química y la geometría de las corrugas.

3.12.2.- Mallas electrosoldadas

Cumplirán las especificaciones señaladas en el artículo 35.2.1 del Código Estructural.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 30 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Las mallas electrosoldadas estarán fabricadas con barras corrugadas que cumplan lo dispuesto en el apartado precedente, o con alambres corrugados que cumplan las condiciones incluidas en el artículo 35.2 del Código Estructural.

3.12.3.- Aceros laminados

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales.

El acero a utilizar será tipo S275 JR, según la designación comercial actual que figura en las normas UNE EN 10025 y UNE EN 10210-1.

Cumplirá las condiciones establecidas en el Documento Básico SE-A (Seguridad estructural - Acero) del Código Técnico de la Edificación.

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

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previo consentimiento de la Dirección de Obra. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

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

3.12.4.- Fundición

La fundición a emplear para la fabricación de las piezas deberá ser fundición gris, con grafito laminar (fundición gris normal) o con grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo sin embargo trabajarse a la lima y al buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenida. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

La fundición gris cumplirá la norma UNE-EN 1561.

La fundición de grafito esferoidal cumplirá la norma UNE-EN 1563.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 31 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

La fundición maleable se ajustará a la norma UNE-EN 1562.

En cualquier caso, deberán cumplirse las normas citadas a continuación: UNE-EN 12680-1, UNE-EN 12681, UNE-EN 1369, UNE-EN 1370, UNE-EN 1371-2, UNE-EN 1559-1, UNE-EN 1560, UNE-EN ISO 10714, UNE-EN ISO 945.

3.12.5.- Acero inoxidable

El acero inoxidable a emplear en los elementos pertenecientes a obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales será acero austenítico, bajo en carbono, tipo AISI 304 y/o AISI 316, según se especifique, por presentar buena soldabilidad y gran resistencia a la corrosión. Para aquellos ambientes especialmente agresivos se utilizará acero tipo AISI 316 por su mejor comportamiento a la corrosión frente al AISI 304.

El acero inoxidable a emplear en las obras se ajustará a las normas UNE-EN 10088, UNE-EN ISO 3506-2.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que a continuación se adjuntan:

	AISI 304	AISI 316
Designación	X5CrNi18-10	X5CrNiMo17-12-2
C (%)	≤ 0,070	≤ 0,070
Si (%)	≤ 0,75	≤ 0,75
Mn (%)	≤ 2,00	≤ 2,00
P máx (%)	0,045	0,045
S máx (%)	0,015	0,015
Cr (%)	18,00 - 19,00	16,50 - 18,00
Ni (%)	8,00 - 10,00	10,00 - 12,00
Mo (%)	---	2,0 - 2,5
Ti (%)	---	---
Otros (%)	---	---

3.13.- ENCOFRADOS

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

Cumplirán lo prescrito en la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera, que deroga al artículo 680 del PG-3.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 32 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones de eficacia.

3.13.1.- Encofrados metálicos

Los encofrados metálicos deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes como para evitar desplazamientos locales durante el hormigonado, siendo la chapa de los paneles de un espesor tal que no se produzcan deformaciones en su uso a fin de que el paramento de hormigón presente un aspecto liso y uniforme sin bombeos, resaltos ni rebabas. Se utilizará acero laminado de 0.5 cm de espesor como mínimo.

La Dirección de Obra deberá aprobar, antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el encofrado metálico fabricado por el contratista.

3.13.2.- Encofrados de madera

La madera procederá de troncos en sazón con pocos nudos, deberá haber sido curada al aire al menos durante dos años (2 años).

Solo se empleará madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

3.14.- APEOS Y CIMBRAS

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se esté ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Cumplirán lo prescrito en la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera, que deroga al artículo 681 del PG-3.

Salvo descripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificado para su aprobación por la Dirección de la Obra.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 33 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.15.- MATERIALES PARA JUNTAS

3.15.1.- Bandas de PVC

Las bandas de PVC cumplirán lo establecido en las normas UNE que se adjuntan en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	MÉTODO DE ENSAYO
Dureza, Shore A	UNE 53-130
Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C	UNE 53-510
Alargamiento en la rotura 23 ± 2 °C	UNE 53-510

3.15.2.- Transporte y almacenamiento

Las bandas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación; sin embargo, si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, perteneciente a temperaturas inferiores a 21 °C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

3.15.3.- Recepción

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas al azar por el Director de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido.

3.15.4.- Fondos de juntas

Se utilizarán perfiles cilíndricos de espumas de polietileno de célula cerrada. La función de los fondos de juntas es delimitar la profundidad de la junta para conseguir el factor de junta apropiado. Para evitar que la masilla rebase el fondo de junta, al ser retacada para su aislado, deben utilizarse anchos superiores en un veinticinco por ciento (25%) aproximadamente al ancho de junta.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 34 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.15.5.- Material de sellado

El sellado de la junta se realizará mediante masillas elásticas de polisulfuro o poliuretano de uno o dos componentes. Previamente a la realización del sellado se deberá utilizar una imprimación para obtener una buena adherencia entre el material de sellado y el soporte.

El material de sellado deberá cumplir lo especificado en la norma UNE 53622-89, clase AI. El color del material de sellado será el que en cada caso determine la Dirección de Obra.

3.16.- RESINAS EPOXI

3.16.1.- Definición

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

3.16.2.- Materiales

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

3.16.3.- Tipos de formulación

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

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

3.16.4.- Almacenaje y preparación

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

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 L). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 35 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberán conocerse exactamente el periodo de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, periodo durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho periodo. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), o cuyo volumen sea superior a seis litros (6 L). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentran en las paredes de los mismos.

3.17.- MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA ELEMENTOS DE APOYO

Las placas de material elastomérico, tipo neopreno, deberán ser moldeadas, bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas, que serán de acero o aluminio.

Las características mínimas del neopreno serán:

- Dureza Shore: Mayor que sesenta
- Carga de rotura de tracción: Mayor que ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.
- Alargamiento mínimo de rotura: Mayor que seiscientos por ciento.
- Módulo de elasticidad transversal para cargas de elevada duración: Mayor de cien kilogramos por centímetro cuadrado.
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas: Mayor que catorce kilogramos por centímetro cuadrado.

Las características de las placas metálicas serán:

- Material: Acero
- Límite elástico > 240 MPa
- Carga de rotura > 420 MPa

3.18.- FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

3.18.1.- Normas UNE de referencia

A continuación, se citan las normas UNE que deberán cumplir las fábricas de albañilería, ya sean bien ladrillos y piezas sílico-caláceas, bien bloques de hormigón.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 36 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.	UNE-EN 1052-1:1999
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.	UNE-EN 1052-2:2000
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.	UNE-EN 1052-3:2003
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.	UNE-EN 1052-3:2003/A1:2008
Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad	UNE-EN 1052-4:2001
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a la adhesión por el método de arranque.	UNE-EN 1052-5:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-11:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-11:2001/A1:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Determinación de la densidad absoluta seca y de la densidad aparente seca de piezas para fábrica de albañilería. (excepto piedra natural).	UNE-EN 772-13:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001/A1:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001/A2:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.	UNE-EN 772-1:2002
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 20: Determinación de la planeidad de las caras de piezas para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-20:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 20: Determinación de la planeidad de las caras de piezas para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-20:2001/A1:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Determinación del porcentaje de superficie de huecos en piezas para fábrica de albañilería (por impresión sobre papel).	UNE-EN 772-2:1999
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Determinación del porcentaje de superficie de huecos en piezas para fábrica de albañilería (por impresión sobre papel).	UNE-EN 772-2:1999/A1:2005

3.18.2.- Bloques de hormigón

Se entenderá a los efectos de este Pliego como bloques estructurales de hormigón para muro de carga, los definidos como tales en las Normas UNE-EN 771-3:2004 y UNE-EN 771-3:2004/A1:2005: "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)", así como en la UNE 127771-3: 2006 (Complemento nacional a la norma UNE-EN 771-3).

Serán de obligado cumplimiento las normas indicadas a continuación:

- Documento Básico SE-F (Seguridad estructural-Fábrica) del Código Técnico de la Edificación.
- Documento Básico HR (Protección frente al ruido) del Código Técnico de la Edificación.
- Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones anteriores, cumplirán las del Código Estructural.

Adicionalmente, los bloques deberán cumplir las especificaciones de las Normas UNE indicadas en el apartado 3.18.1 de este Pliego.

Los bloques no presentarán grietas, fisuras, eflorescencias, coqueras, desconchones ni desportillamientos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 37 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Las superficies de rotura deberán estar desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas, o materiales extraños que puedan disminuir su resistencia.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre dimensiones y forma, sección bruta, sección neta e índice de macizo, absorción de agua, succión y resistencia a compresión.

Si el fabricante posee sello de calidad oficial y vigente, no será necesario que presente certificados de garantía.

3.19.- CERRAMIENTO Y TABIQUERÍA

3.19.1.- Ladrillos para tabiquería o cerramientos

Cumplirán lo especificado en los artículos 221, 222, 223 y 657 del PG 3/75.

Deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de 20 MPa. No presentarán manchas, eflorescencias, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración. Deberán tener suficiente adherencia a los morteros y, su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento en peso después de un día de inmersión. Estarán suficientemente moldeados y presentarán varias aristas vivas y caras planas sin desperfectos ni desconchados aparentes y preferentemente cocidos, cumpliendo lo dispuesto en la NTE/PLT 1.973.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para la selección del tipo y acabado por parte de la Dirección de Obra.

3.19.2.- Bloques para tabiquería o cerramientos

Los bloques empleados en las obras serán de calidad reconocida en el mercado y deberán cumplir las siguientes condiciones:

Resistencia a compresión media (Kg/cm²)

- . Bloques estructurales: ≥ 80
- . Bloques cerramiento: ≥ 60
- . Bloques división: ≥ 40

Absorción máxima (% en peso)

- . Densidad de hormigón:
 - $D_m \geq 2000 \text{ Kg/m}^3$: $\leq 8\%$
 - $D_m \geq 1900 \text{ Kg/m}^3$: $\leq 10\%$

Aislamiento acústico (e = espesor bloque)

- . - e = 15 cm $\geq 45 \text{ dB}$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 38 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- e = 20 cm $\geq$ 45 dB

3.19.3.- Bloque cara vista

Los bloques de cara vista, ya sean para su colocación en estructura, cerramiento, tabiquería, deberán cumplir las siguientes condiciones:

Aspecto

Cumplirán lo especificado en la norma UNE 41.168.

Tendrán color homogéneo, textura uniforme y no deben presentar grietas, fisuras y coqueras. No deberán producirse efflorescencias. Los desconchones y desportillamientos serán un máximo del 3% con un diámetro máximo de 2 cm.

Geométricas

Cumplirán lo especificado en la norma UNE 41.167.

Las tolerancias que deberán cumplir en dimensiones exteriores serán:

- Longitud: $\pm 1,5$ mm
- Altura: $\pm 2,0$ mm
- Anchura: $\pm 1,5$ mm

El espesor en paredes exteriores y tabiquillos no será inferior a 18 mm en ningún punto de la pieza y la longitud no será superior a 6 veces el espesor (en tramos de espesor constante), o superior al incremento del espesor (en tramos de espesor variable).

La flecha (f) máxima según la longitud (L) será:

- Aristas: $f \leq 0,3\% L$
- Caras: $f \leq 0,3\% L$
- Ángulo diedro: $f \leq 0,3\% L$

El índice de macizo (φ) será del orden de $\varphi > 80$ en bloque macizo y $25 < \varphi < 80$ en bloque hueco (s/UNE 41167).

Físicas

Según lo especificado en la norma UNE 41169 y UNE 41171.

La absorción de los bloques de cara vista en % en peso deberá ser:

- Para $d \geq 2000$ Kg/m³ y menor que la densidad del hormigón $\leq 8\%$
- En cuanto a la variación dimensional deberá cumplir la norma UNE 41171.
- Retracción por secado $\leq 0,450$ mm/m
- Expansión por inmersión $\leq 0,300$ mm/m

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 39 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Mecánicas

La resistencia a compresión media se regirá por la norma UNE 41.172 y para bloques cara vista, será la siguiente:

- Para colocación en estructura: $\geq 60 \text{ Kg/cm}^2$
- Para colocación en cerramiento: $\geq 60 \text{ Kg/cm}^2$
- Para colocación en división: $\geq 40 \text{ Kg/cm}^2$

Otras características

La conductividad térmica (λ) en Kcal/h x °C, siendo d la densidad aparente del bloque y según la norma NBE-CT:

$d < 1000$;	$\lambda = 0,38$
$1000 \leq d \leq 1200$;	$0,38 \leq \lambda \leq 0,42$
$1200 \leq d \leq 1400$;	$0,42 \leq \lambda \leq 0,48$
$1400 \leq d \leq 2000$;	$0,48 \leq \lambda \leq 1,00$

En cuanto al aislamiento acústico cumplirá lo especificado en la norma NBCA-8 y serán, en función del espesor de los bloques:

e	Aislamiento
<10 cm	37 dB
10 cm	41 dB
15 cm	42 dB
20 cm	45 dB
30 cm	49 dB

Permeabilidad

Los bloques deberán conservar una cantidad de 50 cm^3 de agua depositada en la superficie al menos durante una hora.

Heladicidad

La pérdida en % en peso será $\leq 0,65 \%$

El aspecto será sin grietas ni defectos

3.19.4.- Bloques para revestir

Aspecto

Cumplirán las condiciones fijadas en la norma UNE 41.168. No presentarán grietas ni coqueras. Los desconchones y desportillamientos serán en función de su colocación.

Estructural $\leq 5\%$

Cerramiento $\leq 10\%$

División $\leq 10\%$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 40 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Geométricas

Según las condiciones fijadas en la norma UNE 41.167 las tolerancias de las dimensiones exteriores serán en longitud, altura y anchura de ± 3 mm. El espesor en paredes exteriores y tabiquillos no será inferior a 18 mm en ningún punto de la pieza y la longitud no será superior a 6 veces el espesor en tramos de espesor constante, o superior al incremento del espesor en tramos de espesor variable.

La flecha (f) máxima según la longitud (L) será:

Aristas: $f \leq 0,5\% L$

Caras: $f \leq 0,5\% L$

Ángulo diedro: $f \leq 0,02\% L$

En cuanto al índice de macizo, cumplirá lo mismo que los bloques de cara vista.

Físicas

La absorción de los bloques para revestir cumplirá lo especificado en la norma UNE 41.169 y será para densidades comprendidas entre 1900 Kg/m³ y la densidad del hormigón $\leq 10\%$.

En cuanto a la variación dimensional y el resto de condiciones (mecánicas y otras características) cumplirán las mismas condiciones que los bloques de cara vista.

3.19.5.- Mortero

El mortero de cemento es la masa constituida por árido fino, cemento y agua. El tipo de cemento a emplear en la fabricación del mortero será el H-35 en la proporción de 200 Kg/m³.

Los morteros cumplirán lo indicado en el Artículo 611 del PG 3/75 así como lo especificado en el Presente Pliego de Prescripciones.

3.20.- FORJADOS Y VIGUETAS

3.20.1.- Condiciones generales

El forjado y sus elementos constituyentes, así como el proceso constructivo, cumplirán lo prescrito al respecto en el Código Estructural. Los niveles de control de calidad, del hormigón y del acero colocados en obra, y de la ejecución, serán los fijados en el proyecto, en correspondencia con los coeficientes de ponderación establecidos.

3.20.2.- Características exigidas a las viguetas pretensadas

En caso de utilizarse viguetas de hormigón pretensado, éstas deberán tener concedida, junto con el sistema de que forman parte, la preceptiva Autorización de Uso, en los términos descritos en la Instrucción. Esta condición será verificada documentalmente. Se comprobará que sus características geométricas y de armado se ajustan a lo descrito en dicha Autorización de Uso.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 41 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.21.- LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

Son productos prefabricados laminares cuya base impermeabilizante viene dada por un material tipo bituminoso. También son conocidos como telas asfálticas.

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. Estará seco y exento de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

Las láminas impermeabilizantes, cumplirán lo establecido en el Documento Básico HS (Salubridad) del Código Técnico de la Edificación, en concreto las prescripciones del apartado 2.4 Cubiertas; así como lo estipulado en la norma UNE 104402:1996.

3.22.- REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

El revoco de paramentos se realizará con mortero de cemento.

La dosificación del mortero se hará de acuerdo con la Norma NTE-RPE “Revestimiento de Paramentos”, en la tabla 5.

3.22.1.- Enlucido

El enlucido se realizará con mortero de cemento, no admitiéndose en ningún caso el enlucido con yeso o productos similares.

3.22.2.- Alicatado

El material a emplear será gres preferentemente y deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneo, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materia extraña que pueda disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas y eflorescencias.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos, romos o terminales.
- Se presentarán muestras a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para su aprobación, cumpliendo lo dispuesto en la norma NTE-RPA.

3.22.3.- Revestimiento de piedra con junta abierta

El material a emplear será piedra caliza típica en la isla, para forrado de paramentos verticales incluso chimeneas, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneo, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materia extraña que pueda disminuir su resistencia y duración.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 42 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Tener color uniforme igual a la existente, carecer de manchas y eflorescencias.
- Juntas abiertas sin amorterar
- Adherencia con paramentos mediante mortero de cemento 1:6, M-40
- Se labrará la piedra para obtener la forma adecuada
- Se presentarán muestras a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para su aprobación, cumpliendo lo dispuesto en la norma NTE-RPA.

3.23.- SOLADOS

3.23.1.- Solado de baldosa hidráulica

Será de calidad reconocida en el mercado, resistente al desgaste de color y tamaño homogéneo, presentándose muestras a la Dirección de Obra para la elección. Se cumplirá lo especificado en la norma NTE-RSR.

3.24.- CARPINTERÍA DE MADERA

Las puertas de madera se emplearán en cierres de paso interiores en edificios no industriales. Serán de madera maciza noble, preparada para barnizar o pintar.

Cumplirán las condiciones definidas en la norma NTE-PEM y en la Instrucción de la Marca de Calidad para puertas planas de madera.

3.25.- PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO TIPO ABATIBLE CORREDERA O BASCULANTE

Se emplearán en los cierres exteriores de edificios que supongan entrada de materiales o maquinaria (en la zona de acceso al edificio de reactivos, etc.), con una altura inferior a 5,50 metros y un peso inferior a 2.000 Kg.

Los cercos serán de perfiles laminados, de chapa de acero galvanizado, prensado y estirado en frío y de espesor igual o superior a 2 mm. La chapa que forma la puerta será prelacada.

Las puertas cumplirán las especificaciones definidas en la norma NTE-PPA.

Las puertas de corredera irán guiadas por el hueco interno del tabique de cerramiento.

3.26.- VIDRIOS

Será plano y cortado con limpieza sin presentar asperezas, cortes y ondulaciones en los bordes. La comprobación de la planidad se efectuará según el método de ensayo del Instituto Eduardo Torroja V-2. La flecha máxima de los defectos debidos a concavidades y convexidades será:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 43 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- De 0,5 mm para espesores de 3,5 mm
- De 0,8 mm para espesores comprendidos entre 3,5 y 6 mm

El vidrio a colocar cumplirá la norma NTE-FVP y NTE-FVE y será, como mínimo, vidrio doble. En las zonas de laboratorio, control y zona de visitas, el vidrio a colocar será del tipo Climalit (4-12-4) o similar.

3.27.- PINTURAS Y BARNICES EN OBRA CIVIL

Las pinturas serán fáciles de aplicar a brocha. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra en los envases cerrados originales con las etiquetas y precintos intactos y estarán sujetos a la aprobación de la Dirección de Obra. Todos los colores de las pinturas se ajustarán al código de colores de la relación de acabados de pintura de los planos y/o a las indicaciones de la Dirección de Obra.

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidades de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinta y serán inalterables por la acción de los aceites, estarán bien purificados y sin posos, serán de color amarillo claro y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

Se presentarán a la Dirección de Obra muestras de cada tipo y color de pintura que se pretenda emplear, debiendo ser aprobadas antes de usar en la obra el material que representen. Las muestras consistirán en 1/2 l de cada clase de pinturas y tres modelos (20 x 25 cm) de cada tipo y color de pintura, aplicada sobre materiales análogos a los que en definitiva van a recibirlos.

Las pinturas, en cuanto a especificaciones y diseño, cumplirán la norma NTE-RPP.

Las pinturas a emplear serán las siguientes:

- Paramentos verticales: Pintura plástica
- Paramentos horizontales: Pintura plástica
- Carpintería de madera: Barniz o esmalte
- Fachadas: Pintura hidrófuga de fachadas

3.27.1.- Pintura antideslizante y antiácida para pavimentos

Todos los edificios industriales, en función de sus características funcionales, llevarán una pintura de este tipo como acabado del pavimento.

Esta pintura se utilizará en suelos para originar una superficie no deslizante, con rechazo de polvo y resistente al ataque de los ácidos.

Estará compuesta a base de resinas epoxi de dos componentes. Vendrá preparada de fábrica con los dos componentes separados, que únicamente se mezclarán en el momento de la

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 44 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

aplicación. El color será decidido por la Dirección de Obra en base a las muestras que se realicen. La aplicación será con pistola o rodillo siguiendo, en todo caso, las instrucciones del fabricante, que deberán venir impresas en el envase o en la correspondiente Nota Técnica.

3.28.- PIEDRAS

La piedra será compacta y tenaz, no friable, blanca, absorbente ni heladiza y completamente limpia de arcillas y partes descompuestas, no presentará grietas, pelos y oquedades.

La piedra a utilizar en mampostería deberá cumplir las condiciones definidas en los artículos 651 al 655 del PG 3/75, dependiendo del tipo.

3.29.- ENCACHADOS

3.29.1.- Condiciones generales

Los materiales a emplear en encachados serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

El tamaño del material será cuarenta/cincuenta (40/50) y en ningún caso será superior a setenta y seis milímetros (76 mm). En cuanto a la plasticidad, calidad y ejecución de las obras cumplirá lo especificado en el Artículo 421 del PG 3/75.

3.30.- TUBERÍAS DE COBRE PARA RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA INTERIOR EN EDIFICIO DE CONTROL

Las características físicas mínimas exigibles para el suministro comercial de la tubería de cobre deberán ser las indicadas en la Tabla nº 1.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MÍNIMAS	VALOR
Peso específico (g/cm ³)	8,9
Temperatura de fusión (°C)	1.083
Conductibilidad térmica (cal/cm ² /cm/seg)	0,923
Coefficiente de dilatación lineal	16,5 x 10 ⁻⁶
Calor específico de 0 a 100° (cal/g/°C)	0,092
Resistividad eléctrica (Microhm/cm ² /cm)	1,759
Coefficiente de aumento de resistencia (° C entre 0° y 30°)	0,00393
Temperatura de forja (°C)	750-900
Solución para decapar	H ₂ SO ₄ al 10%
Carga de rotura R (MPa)	320
Alargamiento (%)	3 a 5

Se trata de valores medios que pueden variar según el grado de trabajo en frío y los proveedores.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 45 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los diámetros y espesores nominales de los tubos de cobre se adjuntarán a las instrucciones dadas en la norma UNE 37116.

La presión máxima de trabajo para tuberías de cobre se calculará de acuerdo con la Norma francesa N.F.A.-68201, cuya fórmula es:

$$P = \frac{2 \times k \times e}{d}$$

En la cual:

P = presión máxima de trabajo en Kg/cm²
k = 440 Kg/cm², fatiga máxima para el metal
e = espesor de la pared del tubo en milímetros
d = diámetro interior del tubo en milímetros

La velocidad máxima del fluido que será admisible se ajustará a los siguientes valores:

- Locales cerrados para oficinas, pasillos, zonas de vista o servicios principales: hasta 0,5 m/s
- Locales cerrados para servicios secundarios y zonas industriales: 0,5 - 1,5 m/s
- Zonas abiertas e industrias de paso: 1,5 - 2,0 m/s

Los manguitos de unión entre tubos, reducciones, té, cruces, codos y demás accesorios, se fabricarán de una sola pieza por deformación en frío de un trozo de tubo de cobre.

Los accesorios de latón bronce y cobre-hierro no serán empleados previa autorización de la Dirección de Obra. Todos los accesorios vendrán dispuestos con las ranuras correspondientes para ser soldados por capilaridad. Queda terminantemente prohibida la soldadura de tubos entre sí sin el empleo del manguito correspondiente.

El abocardamiento de los tubos de cobre a empalmar será efectuado por mandril cónico de forma que permita un bloque del cono del tubo sobre el cono del manguito, resultando una junta totalmente estanca a la presión de prueba.

La tolerancia máxima de los manguitos empleados será:

Manguitos hasta Ø 18 mm: mínima: + 0,02 mm
máxima: + 0,10 mm

Manguitos de más de Ø 18 mm: mínima: + 0,05 mm
máxima: + 0,10 mm

Los tubos de cobre se fijarán a lo largo de las paredes y se colgarán del techo por medio de abrazaderas de latón o cobre.

La distancia entre los puntos de fijación será, como máximo, la indicada en la Tabla.

Posición de la tubería	Diámetro en milímetros	Distancia entre soportes m
Horizontal	Hasta 25	1,5
	Más de 25	2,5

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 46 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Vertical	Hasta 25	2,0*
	Más de 25	3,0*

* En todo caso llevarán un soporte próximo al techo y otro próximo al suelo

Para el cálculo de la dilatación de las tuberías de cobre se tomará como coeficiente de dilatación térmica el valor de $16,5 \times 10^{-6}$, obteniéndose las variaciones de longitud por medio de la siguiente fórmula:

$$L = 0,0165 \times l \times D_t$$

en la cual:

L = variación de la longitud en milímetros

l = longitud inicial del tubo en metros

D_t = diferencia de temperatura en °C

En tubos empotrados se preverá la dilatación recubriendo con tela, plástico o papel el tubo en la zona del material de relleno.

En los circuitos con tramos rectos con puntos de anclaje a tabiquería u otras obras de fábrica, se dispondrá, en cada tramo, de juntas, de manguitos compensadores de dilataciones axiales o de liras de dilatación, empleándose preferentemente las primeras en las zonas de oficinas, pasillos, zonas de visitas, etc., y las liras en las zonas clasificadas como industriales.

3.31.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes, pórticos y demás estructuras serán de acero inoxidable AISI-316-L.

Las barandillas serán de acero inoxidable AISI-316-L pulido.

Antes de la colocación de las mismas han de entregarse varias muestras para tener la aprobación de la Dirección de Obra.

3.32.- LOSAS PARA ACERAS

Los materiales a emplear serán de calidad reconocida en el mercado. Cumplirán lo especificado en el PG 3/75. La calidad de los materiales a emplear será de Clase 1ª. Resistirán al desgaste de color y serán de tamaño homogéneo. Se cumplirá lo especificado en la norma NTE-RSR. Podrán ser: baldosa hidráulica, losas de terrazo, adoquín, pizarra y celosía.

Se deberán presentar varias muestras de cada material a la Dirección de Obra para su elección.

3.33.- BORDILLOS

Cumplirán lo vigente en el Pliego PG 3/75.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 47 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Podrán ser de piedra o de hormigón prefabricado. En lo referente a bordillos de hormigón prefabricado, además deberán de ser de doble capa con unas dimensiones transversales mínimas de 25 x 15 cm.

3.34.- TEJA ARABE

La teja será de cerámica, de diversas formas. Se puede definir como pieza obtenida mediante prensado o extrusión, secado y cocción, de una pasta arcillosa, que se utilizan para la realización del elemento de estanqueidad de la cubierta. Dicha estanqueidad se consigue por las características del propio material, la forma de las piezas, los solapes entre ellas y su correcta colocación.

Su gran versatilidad contribuye a la obtención de tejas con formas diversas. La adición de aditivos y la aplicación de tratamientos superficiales (engobes, esmaltes, etc) permiten obtener diferentes coloraciones y acabados.

La cubierta protege la parte superior de los edificios contra los fenómenos climáticos: de viento, lluvia, nieve, frío y calor.

Las funciones que cumplen las cubiertas de tejas cerámicas son:

- Estanqueidad al agua, asegurada por las propias tejas.
- Aislamiento térmico.
- Resistencia a heladas.
- Resistencia al fuego.
- Estanqueidad al aire y, si es necesario, al vapor.
- Aislamiento acústico.
- Estética y armonía con el paisaje.
- Respeto al medioambiente.

Las tejas cerámicas deben cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 1304.

3.35.- GEOCELDAS 20CM

Las geoceldas, serán perforadas formada por tiras de polietileno soldado de 20 cm de altura y tamaño de celda 160x105 mm aproximadamente, su altura será de 20 cm. de altura.

Se rellenarán con arena y un geotextil con efecto de filtro.

Su anclaje se realizará mediante piquetas metálicas por metro cuadrado con su correspondiente anclaje, constituida por un redondo de acero de 12 mm de diámetro y 800 mm de longitud, y parte proporcional de grapas para la unión de las secciones, colocada sobre solera o talud.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 48 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.36.- FUNDICIÓN

La calidad de la fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio, cumplirán las condiciones prescritas en los apartados 2.3, 2.4 del Pliego General de Condiciones Facultativas para Abastecimiento de Agua.

3.37.- ACERO MOLDEADO

Será de grano fino, compacto, pasta exenta de poros y repuches, completamente homogénea, sin escorias ni otros defectos.

La carga mínima de rotura a tracción será de cuarenta (40) Kg por m², siendo el alargamiento mínimo de rotura del dieciocho por ciento (18%).

La carga de trabajo a tracción, compresión y flexión será de mil (1000) Kg por cm² y a esfuerzo cortante será de ochocientos (800) Kg por cm².

3.38.- BRONCE

Se atenderá a lo dispuesto en los artículos 2.26.1, 2.26.2 del citado Pliego de Condiciones Facultativas para Abastecimiento de Agua.

3.39.- ALUMINIO

El aluminio será laminado y recocido y su carga de rotura a tracción será de ocho (8) Kg por mm² a la que corresponderá un alargamiento mínimo de 3%.

Será de estructura fibrosa, color blanco brillante, con matiz ligeramente azulado, no contendrá más de un 3% de impurezas. Su densidad será de 2,7 y el punto de fusión 658°C.

3.40.- TUBERÍAS

3.40.1.- Condiciones generales

Se definen como tuberías aquellos elementos de sección recta circular, que sirven para transportar diferentes fluidos bajo una determinada presión que denominaremos de servicio. Según los usos y diferentes fluidos podrán ser de los siguientes materiales: Hormigón, Fundición, Acero, P.V.C., Polietileno y Cobre.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no presentando ningún defecto de regularidad en su superficie interna.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 49 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente interiores queden regulares y lisas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.), deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

Las conducciones y sus elementos deberán resistirse sin daños y ser estancos a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aun teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos fisicoquímicos a que puedan estar sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleando para que sean estancas. Para ello, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las juntas, evitando tener que forzarlas.

El enlace entre un tramo de tubería y una de estas piezas especiales, o entre dos de estas últimas, se hará siempre por bridas, salvo cuando se trate de equipos especiales de suministro en los cuales la conexión venga preparada para roscar. En este caso se dispondrá un manguito roscado de desmontaje que acople a un extremo de la tubería que deberá tener en el otro su correspondiente brida.

Cada tubería debe inspeccionarse antes de ser colocada, pues una vez situada no podrá ser extraída ni reemplazada.

3.40.2.- Abrazaderas y soportes

Son el conjunto de elementos a instalar para soporte y guiado de tuberías en techos, suelos y paredes.

Condiciones generales

Se empleará este sistema para sujeción de todas las tuberías, sea cual sea su diámetro y la posición en que deban ir.

Las abrazaderas deberán ir montadas sobre guías, que permitan su desplazamiento a lo largo de las mismas, a fin de que puedan adaptarse fácilmente a cualquier necesidad. El montaje de las abrazaderas sobre las guías será tal que se pueda realizar sin necesidad de recurrir a tornillos de apriete, únicamente a elementos tope contenidos en la propia abrazadera.

La abrazadera deberá llevar un anillo de goma que se adapte a su superficie interna e impida que el tubo o conducto se deteriore por el apriete de la misma. Podrá igualmente desplazarse con gran facilidad por el carril guía y posibilitar su localización exacta en obra, sin que sea necesaria la preparación previa del punto de localización.

La fijación de los carriles guía a la pared se hará de forma directa, o mediante pies de apoyo, según las necesidades que se produzcan en cada caso.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 50 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Características del montaje

La separación entre soportes del carril guía no será superior a 4,5 m. En el caso de que vaya soportado por tirantes, la separación será como máximo de 1 m. La sección del tirante será como mínimo de 40 x 5 mm.

El carril guía tendrá una anchura mínima de 50 mm y una altura mínima de 40 mm.

El abarcón se construirá en chapa de espesor mínimo 3 mm para diámetro de tubo hasta 150 mm. Para tuberías de hasta 500 mm, el espesor mínimo será de 5 mm.

3.41.- TUBERÍAS O ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Las tuberías y accesorios de fundición dúctil procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los siguientes aspectos:

- Fabricantes de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro, con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la Norma Internacional ISO 2531 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos
- Marcaje
- Elaboración de la fundición
- Calidad de los tubos
- Tolerancia de juntas
- Tolerancia de espesor, longitudes de fabricación y tolerancias de longitud
- Tolerancias de rectitud
- Tolerancias sobre masas
- Ensayos de tracción-probetas, métodos y resultados
- Ensayos de dureza Brinell
- Prueba hidráulica
- Prueba neumática bajo agua

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (anillo de junta, contrabrida y bulones) y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 51 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- c) Poros o huecos mayores de 2 mm de diámetro.
- d) Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.
- e) Poros de diámetro menor de 2 mm cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm o que éstos estén en número mayor de tres.

3.42.- TUBERÍAS DE ACERO

Las tuberías y piezas especiales de acero procederán de fábrica siderúrgica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los siguientes aspectos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Longitud de tubería
- Características de la protección interior y exterior de la tubería, esta última tanto en fábrica como en obra.
- Tipo de junta a emplear, descripción exhaustiva de sus características y control en obra.
- Experiencia en obras similares. Tipo de señalización del tubo.

El Contratista calculará la tubería a emplear de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y, en el caso de tuberías para conducciones de saneamiento, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitudes que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

3.43.- TUBERÍAS DE ACERO ELECTROSOLDADO

Se entiende por tubería electrosoldada la construida de chapa de acero destinada al transporte de fluidos para los que se precisa estanqueidad.

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable.

Las características, sobre productos, para el acero empleado en la fabricación de tubos serán las correspondientes al acero A 42-b o X-60. En este último caso, las características serán las establecidas en la Norma API 5L, de fecha 30 de junio de 1987.

El acero correspondiente a las tuberías de la conducción cumplirá, como mínimo, las siguientes características:

- Resistencia a la rotura. Entre 37 y 45 Kg/mm²
- Límite elástico aparente: 24 Kg/mm² para espesores menores o iguales de 16 mm
- Alargamiento mínimo en rotura: 26%

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 52 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Resistencia mínima: 2,8 Kg/cm² a 0°C
- Contenidos máximos: C = 0,20%, P = 0,50%, S = 0,050%

Los tubos se fabricarán mediante chapa de acero laminada, que se soldará longitudinalmente, con doble canalón de soldadura, en conformidad con las condiciones señaladas en la Norma API 5L. (SPEC 5L).

Los tubos serán rectos y cilíndricos, debiendo estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas y sin cualquier otro defecto superficial. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y escuadrados con el eje del tubo.

Los espesores de los tubos vendrán determinados por la clase de material y procedimiento de fabricación cumpliendo, en cualquier caso, que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo y la presión de rotura sea cuatro (4), como mínimo.

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción. Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características del acero. En el caso de que los resultados de estos ensayos demuestren que no se cumplen las indicaciones anteriormente citadas serán abonados por el Contratista.

3.44.- TUBERÍAS DE ACERO ESTIRADO

Se entiende como tuberías de acero estirado los tubos sin soldadura fabricados por laminación o estirado.

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable. A requerimiento de la Dirección de Obra el Contratista deberá presentar copia de los análisis de cada colada. Los ensayos de soldabilidad se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

Las características, sobre productos, para el acero en la fabricación de tubos serán las establecidas en la Tabla nº 4

Carga de rotura (Kg/mm ²)	Mínimo alargamiento de U % máximo	Carbono (C) % máximo	Fósforo (P) % máximo	Azufre (S) % máximo
37 a 45	26		0,060	0,055
57 a 62	22	0,23	0,055	0,055

Las probetas de tracción para el acero se cortarán de los tubos de acuerdo con lo especificado en el Apartado 2.12. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1975. Las condiciones y clases de pruebas se efectuarán según lo indicado en los apartados 2.12.1. y 2.12.2. del citado Pliego.

La Dirección de Obra, para las pruebas de soldabilidad, puede escoger para los ensayos dos (2) tubos de cada lote de cien (100) tubos. Si alguna de las dos (2) no alcanza los resultados que a continuación se establecen, podrán escogerse tanto nuevos tubos para ser probados como juzgue necesario el representante de la Administración para considerar satisfactorio el resto del

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 53 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

lote. Si las pruebas de soldadura de los nuevos tubos escogidos no fueran satisfactorias se podrá rechazar el lote o probar cada uno de los tubos del lote, siendo rechazados los que no alcancen los resultados que no se indican a continuación.

Para los tubos que deben ir soldados a tope, de diámetro hasta cuatrocientos (400) milímetros, se tomarán unos anillos de no menos de cien (100) milímetros de longitud y cortados de los extremos del tubo. Estos anillos deben comprimirse entre dos placas paralelas con el punto medio de la soldadura en el diámetro perpendicular a la línea de la dirección del esfuerzo. Durante una primera etapa no se presentarán aberturas en la soldadura hasta que la distancia entre las placas sean las tres cuartas partes del diámetro exterior inicial del tubo. Se continúa el aplastamiento en una segunda etapa y tampoco deben presentar grietas o roturas hasta que la distancia entre las placas sea el sesenta por ciento (60%) del diámetro exterior inicial del tubo. En la tercera etapa se continúa el aplastamiento hasta que la probeta rompa o hasta que se junten las paredes opuestas del tubo. Si en esta etapa se comprueban definiciones en el material o en la penetración de la soldadura, puede rechazarse el tubo. Defectos superficiales motivados por imperfecciones de la superficie no serán causa de rechazo.

3.45.- TUBERÍAS DE P.V.C.

Se entiende por tuberías de P.V.C., las compuestas por policloruro de vinilo técnicamente puro en el cual los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares den un producto final aceptable, según el Código Alimentario Español.

Se considera policloruro de vinilo técnicamente puro aquél que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento (1%) de ingredientes masarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, está constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%).

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno cuarenta y dos (1,37 a 1,42) Kg/dm³ (UNE 53.020).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado C.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados.
- (80°C), siendo la carga de ensayo de uno (1) kilogramo (UNE 53.118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C) > (28.000) Kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima (tr) del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20 ± 1° C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento de rotura deberá ser, como mínimo, el ochenta por ciento (80%) (UNE 53.112).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm²) (UNE 53.112).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 53.039).

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante de la tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 54 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.
- Experiencia en obras similares.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta años (50) de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20° C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán, explícitamente, el período útil y la temperatura de uso.

Las tuberías de PVC serán suministradas en longitudes no inferiores a 5 m cuando el diámetro sea igual o inferior a 50 mm y de 6 m cuando el diámetro sea superior a 50 mm.

En estas tuberías de PVC la superficie interna debe ser lo más regular posible. El material de los tubos estará exento de grietas, granulación, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. No se permitirá el uso de estas tuberías en intemperie.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

3.46.- TUBERÍAS DE POLIETILENO

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad (PE-100) y cumplirán lo establecido en las normas UNE-53.131 y UNE-53.133.

Además, cumplirán las siguientes condiciones:

- Densidad sin pigmentar > 0,940 g/ml
- Dureza Shore > 60
- Resistencia a la flexión > 30 MPa
- Tensión de desgrase > 325

Las uniones serán por soldadura a tope, o, en los casos autorizados por la Dirección de Obra, por electrofusión.

3.47.- TUBOS PARA ALOJAR CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los tubos para alojar conductores eléctricos serán de resinas sintéticas (polivinilo, de chapa aislada, tipo Bergman o de acero especial para instalación eléctrica con rosca P.G.). Serán circulares con tolerancia del cinco (5) por ciento en el diámetro.

El diámetro de los tubos será tal que los conductores no ocupen nunca más de la mitad de la sección del tubo y pueda sustituirse con facilidad.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 55 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

El Contratista presentará modelos del tipo de tubos que vaya a emplear, para su aprobación por la Dirección de Obra.

Asimismo, se deberán cumplir todas las prescripciones del R.E.B.T.

3.48.- PATES, REJILLAS, TAPAS Y PLANCHAS DE ACERO

Pates

Estarán confeccionados con redondos lisos de acero tipo AE-215 L de 16 mm de diámetro. Su límite elástico será igual a 2.200 Kp/cm² y no presentará bordes cortantes ni grietas. Cumplirán con lo dispuesto en el Código Estructural.

Tendrán acabado galvanizado en caliente según la norma UNE 37.501/88.1R y cuando estén sumergidos en agua, se les tratará mediante pintura negra de alquitrán-epoxi según Norma INTA-164407.

Según casos, también podrán ir recubiertos en su parte vista con vaina de PVC, polipropileno, etc, según se especifique en planos y/o presupuesto.

Cumplirán con la Norma NTE.ISA/73, en cuanto a medidas, forma y colocación se refiere.

Rejillas

Serán metálicas, formadas por flejes o pletinas de acero, colocadas de canto y entrecruzadas bajo presión y con puntos de soldadura, para pisos de plataformas y pasarelas.

Serán de acero tipo A-42b y estarán galvanizadas.

Rejillas tipo trámex

Son rejillas formadas por flejes o pletinas, colocadas de canto y entrecruzadas bajo presión, para pisos de plataformas, pasarelas, peldaños y para cerramientos, etc.

Serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio siempre que sea posible, y en caso contrario serán de acero tipo A-42b y estarán galvanizadas.

Soportarán un peso mínimo de 500 Kg/m².

Tapas de acero

La chapa será de acero laminado en caliente de calidad AP-30 según la norma UNE 36.093/85.1R o bien de acero laminado en frío AP-01, según la norma UNE 36.086/75.1R. y Err/79. Tendrá acabado galvanizado y las dimensiones que se especifiquen en planos. Tendrá un espesor mínimo de 4 mm, sin incluir el relieve, que tendrá un resalte mínimo de $2 \pm 0,5$ mm. Los bordes estarán mecanizados sin presentar rebabas ni filos cortantes.

El relieve puede ser de tipo estriado, lagrimado o en punta de diamante.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 56 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los cercos serán de perfiles laminados en frío PNL de acero tipo A-42b.

Tapas de fundición dúctil

Serán de la clase de resistencia especificada en el presupuesto. Serán de clase D-400 siempre que haya cargas de tráfico.

3.49.- FIRMES

3.49.1.- Áridos

El árido grueso, el árido fino y el filler cumplirán las condiciones definidas en el artículo 542 para "Mezclas bituminosas en caliente" del PG-3.

El árido tendrá un valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado de 0,40, que se determinará de acuerdo con las Normas NLT 174/72 y NLT 175/73.

El árido fino provendrá únicamente de machaqueo.

3.49.2.- Zahorra artificial

Cumplirá lo establecido en el PG 3. La curva granulométrica se adaptará al huso Z-1 reseñado en el cuadro 501.1 del PG 3/75.

3.49.3.- Riegos de imprimación

Cumplirán lo especificado en el Artículo 530 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75).

3.49.4.- Riegos de adherencia

Cumplirán lo especificado en el Artículo 531 del PG 3/75.

3.49.5.- Betunes asfálticos

El tipo de betún asfáltico en la mezcla bituminosa será el B 60/70, teniendo en cuenta la Instrucción de Carreteras para firmes flexibles según "Norma 6.1-IC". Dicho betún cumplirá lo prescrito en el Artículo 211 del PG-3.

3.49.6.- Mezclas bituminosas en caliente

Serán del tipo "hormigón bituminoso AC 16 surf B 60/70 S". Cumplirán lo especificado en el Artículo 542 del PG 3/75.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 57 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.50.- REVEGETACIÓN

El material a emplear en jardinería cumplirá las siguientes condiciones.

3.50.1.- Tierra vegetal

La tierra vegetal para los rellenos debe ser homogénea y meteorizada y deberá tener la siguiente composición: materia orgánica superior al 0,5%, arcillas entre el 12% y el 20%, limos del 15% al 50% y el resto arenas y gravas, pero de forma que el porcentaje de grava sea inferior al 10% exenta de piedras de tamaño mayor a 20 mm.

3.50.2.- Siembra y recogida de césped

La semilla cumplirá la siguiente fórmula:

- 60% Lolítim perenne.
- 20% Festuca rubra var rubra.
- 20% Poa pratensis.

3.50.3.- Abono

El abono que se emplee debe ser abono mineral compuesto triple (N-P-K) 15-15-15.

3.50.4.- Plantación de árboles

Las especies a plantas serán autóctonas, de acuerdo con la climatología y edafología del entorno.

3.51.- VALLADO DE MADERA

3.51.1.- Valla de madera

Barandilla de madera tratada igual a la existente, con pasamanos, dos travesaños inferior y superior, montantes verticales cada 200 cm, de h=110 cm de altura, anclada con mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165.

3.52.- APARATOS DE ALUMBRADO

Todos los equipos de encendido de tubos fluorescentes serán de alto factor de potencia y arranque rápido. Las reactancias no producirán ruido apreciable.

Todos los aparatos estarán garantizados para el empleo de las lámparas correspondientes, sin que sufran temperaturas perjudiciales para su duración.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 58 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los modelos a instalar deberán presentarse completos a la Dirección de Obra para su aprobación.

3.53.- EQUIPOS Y ELEMENTOS MECÁNICOS Y ELECTROMECAÑICOS

En este apartado se incluyen elementos tales como equipos mecánicos, electromecánicos o eléctricos, valvulería, accesorios, etc.

Salvo especificación en contrario, todos los equipos y elementos serán nuevos y de primera calidad, debiendo cumplir las especificaciones indicadas al final de este Pliego, en el documento anexo "Especificaciones técnicas de equipos".

3.54.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos que dichos documentos sean aplicables. La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, sin el que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

3.55.- CANALIZACIONES Y ENVOLVENTES

Se cumplirá, con carácter general, lo especificado en las instrucciones del REBT:

- ITC-BT-19: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL
- ITC-BT-20: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS SE INSTALACIÓN
- ITC-BT-21: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

Se dispondrán conducciones separadas para las distintas tensiones y para los cables de potencia y de control.

Todos los conductos, canalizaciones, cajas de empalmes, envolventes, conexiones, etc, de montaje superficial tendrán una resistencia al impacto "MUY FUERTE" (IK20).

Las cubas de tratamiento se considerarán, por analogía, como piscinas, considerando la misma clasificación de las zonas o volúmenes. Por tanto, se cumplirán las siguientes prescripciones:

Se aplicará la instrucción ITC-BT-31 del REBT.

Los equipos sumergidos tendrán un IP 68.

No se permitirán empalmes, cajas de derivación, mecanismos, etc., en el Volumen 0.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 59 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Todos los equipos, canalizaciones, mecanismos, empalmes, etc, situados en el Volumen 1 ó 2, tendrán un IP 55, como mínimo.

En los Volúmenes 0 y 1 solo se permitirá la instalación de aquellos cables y conducciones destinadas a alimentar los equipos instalados en cada una de estas zonas.

Se permitirá la instalación, en el Volumen 1, de pulsadores de paro de emergencia para los equipos instalados en estas zonas, siempre que tengan un IP 55 y estén alimentados mediante una tensión de 12 Vca o de 12 ó 24 Vcc.

Los sistemas de instalación permitidos son los siguientes:

	SISTEMA DE INSTALACIÓN		
SITUACIÓN	Bajo tubos protectores	Conductos de sección no circular	En bandejas
Huecos de la construcción	SI	NO	NO
Canal de obra	SI	SI	SI
Enterrados	SI	NO	NO
Empotrados	SI	NO	NO
En montaje superficial	SI (*1)	SI	SI
Aéreo	SI (*2)	NO	SI

Notas:

En negrita, los sistemas de instalación recomendados

(*1) Bajo tubo rígido, excepto tramo final, si es necesario, bajo tubo flexible.

(*2) Solamente para tramo final de alimentación a receptor, con un tramo corto, bajo tubo flexible.

No se permite ningún otro sistema de instalación diferente de los aquí permitidos, excepto en casos especiales y debidamente justificados.

Las bandejas serán resistentes a los agentes ambientales e irán provistas de tapa del mismo material en los caminos exteriores. No se permitirá el uso de bandejas o canalizaciones de PVC en el exterior. Los cables de alta tensión (si los hay) irán firmemente sujetos a las mismas.

Las salidas de cables del edificio se harán en galería, bajo tubo, o de cualquier otra forma que pueda garantizar una ordenación y separación adecuada de los cables y la imposibilidad de entrada de agua o tierra en el edificio.

En ningún caso se permitirán tres capas de cables en conducciones de tierra, ni dos en bandejas. Tampoco podrán situarse dos conductores de tierra en vertical.

3.56.- CONDUCTORES

Se cumplirá, con carácter general, lo especificado en las instrucciones del REBT:

- ITC-BT-07: REDES SUBTERRANEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN
- ITC-BT-19: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 60 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- ITC-BT-20: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Los cables a utilizar serán los siguientes:

Para potencia

"CABLE AISLADO DE 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO Y CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO, SEGÚN UNE 21.123-2."

CONDUCTOR

- Metal: Cobre electrolítico
- Flexibilidad: Clase 5, según UNE 21.022
- Temperatura máxima del conductor: 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito, según norma UNE 21.123-2

AISLAMIENTO

- Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 s/HD 603-1

CUBIERTA

- De PVC, tipo DMV-18 s/HD 603-1 de color negro

CARACTERÍSTICAS

- "RESISTENTE A LOS ACEITES, ÁCIDOS Y ALCALIS"
- "CONDUCTOR FLEXIBLE A 90°C"
- Norma constructiva: UNE 21123-2
- Temperatura de servicio (instalación fija): -25°C a 90°C
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V
- Ensayos de fuego:
- No propagación de llama: UNE EN 50265-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2
- No propagación del incendio: IEEE 383
- Reducida emisión de halógenos: UNE EN 50267-2-1, IEC 60754-1, Emisión CIH < 4%
- Colores diferenciados por fases (MA-NE), neutro (AZ) y protección (AV).
- La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm²

Para control y maniobra

"CABLE MULTICONDUCTOR AISLADO DE 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO DE POLICLORURO DE VINILO Y CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO, SEGÚN UNE 21.123-1."

CONDUCTOR

- Metal: Cobre electrolítico
- Flexibilidad: Clase 5, según UNE 21.022
- Temperatura máxima del conductor: 70°C en servicio continuo, 160°C en cortocircuito, según norma UNE 21.123-2

AISLAMIENTO

- De PVC, tipo PVC/A

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 61 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

CUBIERTA

- De PVC, de color negro, tipo ST2

CARACTERÍSTICAS

- "RESISTENTE A LOS ACEITES, ÁCIDOS Y ALCALIS"
- Norma constructiva: UNE 21123-1
- Temperatura de servicio (instalación fija): -25°C a 70°C
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V
- Ensayos de fuego:
 - No propagación de llama: UNE EN 50265-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2
 - No propagación del incendio: IEEE 383
 - Reducida emisión de halógenos: UNE EN 50267-2-1, IEC 60754-1, Emisión CIH < 14%
- Colores: Un conductor amarillo-verde; resto negros numerados
- La sección mínima a utilizar será de 1,5 mm²

Las características indicadas en este apartado se refieren únicamente a los cables que conectan las bornas de salida de los diferentes cuadros o subcuadros con los subcuadros o receptores.

3.57.- CUADROS ELÉCTRICOS

Los cuadros y sus componentes seguirán las recomendaciones de la CEI. Serán adecuados para trabajar en servicio duro y continuo. Deberán poder aguantar sin problemas variaciones de +/- 5% de tensión y +/- 5% de frecuencia.

Los cuadros eléctricos serán estancos, con unos índices de protección IP55, IK10, como mínimo.

Si el ambiente de la sala es corrosivo, el armario cumplirá con las especificaciones necesarias para evitar la corrosión del mismo y de sus elementos (armarios para ambientes sulfurosos).

La ubicación preferente de los cuadros de control será en habitaciones o dependencias exclusivas y correctamente aisladas y acondicionadas. Se tendrá especialmente en cuenta el diseño de las entradas y salidas de cables al cuadro o a la sala del mismo, evitando en cualquier caso el posible contacto del ambiente entre el cuadro o sala y las salas de tratamiento. Si es necesario, se efectuará una conducción por el exterior de ambas salas.

En el caso de tener que disponer de elementos de mando cercanos a las máquinas a controlar, estos se dispondrán en paneles de mando cercanos a las mismas, que únicamente dispondrán de los botones y mandos necesarios para efectuar las correspondientes maniobras (selectores de marcha-paro, pulsadores de emergencia, etc.), mientras que todos los elementos de protección y control estarán ubicados en el cuadro principal.

En el caso de tener que disponer algún elemento en el cuadro que tenga que visualizarse o manipularse exteriormente, y la inclusión de dicho elemento no permita mantener el IP exigido, el cuadro dispondrá de puertas cerradas transparentes que garanticen el IP55, las cuáles se abrirán únicamente para manipular los elementos necesarios, y volverán a cerrarse inmediatamente.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 62 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Posteriormente a las puertas, existirán tapas que impidan el acceso directo a las partes activas (en tensión) del cuadro, con el objeto de evitar los contactos directos.

Si es necesaria la ventilación de un cuadro estanco, ésta se realizará directamente mediante insuflación forzada de aire exterior, y la salida del mismo también se conducirá hasta el exterior.

Si el cuadro se encuentra dentro de una habitación aislada, la ventilación podrá realizarse directamente con aire de dicha habitación, siempre que se garantice la temperatura de la sala y la renovación del aire de la misma.

Los cuadros estarán fabricados en chapa de acero, con tratamiento anticorrosión, con un espesor mínimo de 1,5 mm, fosfatada y pasivada al cromo, con revestimiento de pintura termoendurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster, o de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Cada cuadro o subcuadro dispondrá de un interruptor-seccionador automático magnetotérmico, de poder de corte adecuado, mínimo 15 kA. (Podrá substituirse por un seccionador cuando la línea de alimentación al mismo ya disponga del interruptor automático en origen y la línea no alimente a ningún otro subcuadro). El poder de corte elegido se justificará con los cálculos adecuados.

En el caso de existir varios embarrados en un mismo cuadro (por ejemplo, un cuadro que disponga de un cuadro conmutado para grupo electrógeno para una parte de la instalación, o la separación para diferentes unidades funcionales de proceso), cada uno de estos embarrados estará protegido por un interruptor/seccionador independiente.

Un mismo armario o módulo no podrá albergar componentes que estén alimentados desde embarrados diferentes, para evitar que queden elementos en tensión una vez se ha actuado sobre el interruptor general correspondiente a dicho armario o módulo. Sí que es posible que distintos módulos estén protegidos por un mismo interruptor general.

Los embarrados consistirán en barras de cobre perforadas, correspondientes a las tres fases y al neutro. La barra del neutro será de la misma sección que la de las fases. La intensidad nominal de cada embarrado será de 400 A como mínimo, y en cualquier caso superior a la intensidad nominal del interruptor general que lo proteja. Todas las barras irán cubiertas de PVC. Cada circuito dispondrá de una conexión al embarrado atornillada e independiente.

Todas las entradas y salidas de cables se realizarán mediante bornes de conexión, los cuales estarán situados en sus correspondientes borneros, preferentemente en la parte inferior del cuadro.

Las entradas y salidas de los cables al cuadro se harán bien a través placas pasacables estancas, o bien con prensaestopas, que mantengan el índice de protección exigido.

Los elementos principales de cada cuadro (embarrado, carriles de componentes, bornes, entradas/salidas de cables y espacio disponible) estarán dimensionados de tal manera que exista una reserva sobre el total del 25%, como mínimo.

El cuadro principal dispondrá de un analizador de red, en el que se indique voltaje, intensidad por fase, potencia consumida y factor de potencia. Los subcuadros dispondrán como mínimo de voltímetro y amperímetro.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 63 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los cables a utilizar para cablear el cuadro tendrán las siguientes características (o superiores):

"CABLES DE ALTA SEGURIDAD, H07-R 450/750 V, SEGÚN UNE 21027 parte 9, HD22.9 S2"

CONDUCTOR

- Metal: Cobre electrolítico
- Flexibilidad: Clase 2, según UNE 21.022
- Temperatura máxima del conductor: 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito, según norma UNE 21.123-2

AISLAMIENTO

- Termoestable clase E15, según UNE 21027 parte 9.

CARACTERÍSTICAS

- "CABLE DE ALTA SEGURIDAD"
- Norma constructiva: UNE 21027 parte 9, HD 22.9 S2
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40°C a 90°C
- Tensión nominal de servicio: 750 kV
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2.500 V
- Ensayos de fuego:
 - No propagación de llama: UNE EN 50265-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2
 - No propagación del incendio: UNE 20432-2;IEEE 383
 - Libre de halógenos: UNE EN 50267-2; UNE 20427;IEC 60332-3;IEEE383;NFC 32070-C1.
 - Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713, NFC 20454; It <= -1,5.
 - Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50286; IEC 60754-2; NFC 20454; BS 6425-2; pH>4,3; C< -10 µS/mm.
- Colores diferenciados por fases (MA-NE-GR), neutro (AZ) y protección (AV).
- La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm².

El cuadro dispondrá de su correspondiente embarrado de puesta a tierra, al cual irán conectados todos los elementos (envolventes), incluso el propio armario y puerta/s, mediante cable amarillo-verde.

Todos los cables dispondrán de terminales de conexión en ambos extremos.

Todos los cables, ya sean de potencia o de maniobra, irán convenientemente numerados, con la numeración correspondiente indicada en el esquema eléctrico.

Se señalizarán e identificarán todos los componentes, mediante etiquetas indelebles adhesivas.

El cableado se hará ordenadamente, mediante canaletas.

Los elementos irán montados sobre carril DIN estándar, excepto aquellos que por su tamaño no lo permitan.

Se suministrarán los planos de montaje y los esquemas definitivos, que incluirán:

- Indicación de la referencia del cuadro, con los datos generales de la obra o instalación.
- Relación de cables libres.
- Leyenda de abreviaturas y símbolos utilizados.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 64 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Planos de dimensiones y distribución de componentes, con indicación de los mismos.
- Esquema eléctrico de potencia, con indicación de todos los elementos, numeración de cables, secciones, equipos a laimentar, potencias, etc.
- Esquema eléctrico de maniobra, con indicación de todos los componentes, numeración de cables, contactos utilizados y contactos libres.
- Detalle de bornes de potencia y maniobra.
- Lista de materiales, con indicación de designación del material, situación en los esquemas, fabricante, modelo, referencia, cantidad y descripción.

3.58.- MOTORES

La normativa a cumplir por los motores eléctricos es la siguiente:

Titulo	DIN/EN	IEC
Especificaciones técnicas en máquinas rotativas	DIN EN 60.034-1	IEC 34-1; IEC 85
Dimensiones de montaje y escalonamiento de potencias	Pr EN 50374	IEC 72 solo dimensionales
Arranque de máquinas eléctricas rotativas	DIN EN 60.034-12	IEC 34-12
Designación de terminales y sentido de giro de máquinas rotativas	DIN VDE 0530 parte 8	IEC 34-8
Denominación de formas constructivas e instalación	DIN EN 60.034-7	IEC 34-7
Entrada de cables en la caja de bornes	DIN 42.925	-
Protección térmica incorporada	-	IEC 34-11
Límites de ruido en máquinas eléctricas rotativas	DIN EN 60.034-9	IEC 34-9
Tensiones normalizadas IEC	DIN IEC 38	IEC 38
Clases de refrigeración de máquinas eléctricas rotativas	DIN EN 60.034-6	IEC 34-6
Vibraciones mecánicas en máquinas eléctricas rotativas	DIN EN 60.034-14	IEC 34-14
Clases de protección en máquinas eléctricas rotativas	DIN EN 60.034-5	IEC 34-5

Los motores (excepto los de equipos sumergidos, tales como bombas, agitadores, vehiculadores, etc.), serán estándar, de las siguientes características:

- Tipo: motor asíncrono trifásico, con motor en jaula de ardilla.
- Carcasa: Estará construida en aleación ligera de aluminio (hasta 15 kW), o en fundición de hierro. Protegida con pintura anticorrosiva.
- Velocidad: La velocidad del motor será la más próxima por defecto a la de la máquina a accionar.
- Son preferibles siempre los motores a bajas velocidades, por lo para la selección de equipos se tendrá en cuenta siempre este factor.
- Aislamiento: El aislamiento será Clase F, para utilización en Clase B (potencia nominal).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 65 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Protección: Tendrán un IP55, a excepción de aquellos situados en zonas con ambiente explosivo, en las que deberá cumplirse las exigencias del REBT, instrucción ITC-BT-029.
- La frecuencia nominal será de 50 Hz, con una tensión de 230/400 V.
- Los motores elegidos serán de alto rendimiento (eff1 o eff2).

Los motores se elegirán sobredimensionados respecto a la potencia absorbida por la máquina a accionar, según la siguiente tabla, como mínimo:

Potencia motor en el eje	Sobredimensionamiento
Hasta 37 kW	30 %
De 37 a 45 kW	25 %
Más de 45 kW	20 %

Todos los motores de más de 2,5 kW dispondrán como mínimo de 3 sondas térmicas tipo PTC de desconexión por temperatura.

Para motores de más de 37 kW, se dispondrá además de sensor de temperatura en la cabeza del bobinado.

Arranque de los motores:

El arranque de los motores se efectuará, siempre que otras prescripciones no lo impidan, de las siguientes maneras:

POTENCIA DEL MOTOR	ARRANQUE
Hasta 5 kW	Directo por contactor
Entre 5 y 15 kW	Estrella-triángulo
Más de 15 kW	Arrancador electrónico

Los motores que dispongan de arrancador electrónico para su arranque, dispondrán de contactor de by-pass, que se conectará una vez el motor esté a régimen. Para parar, podrá parar directamente, o efectuar la parada controlada a través del arrancador, según la aplicación.

En algunos casos de más de 15 kW, se podrá sustituir el arrancador electrónico por estrella-triángulo, siempre que se garantice que el cambio no producirá perturbación alguna en la instalación eléctrica aguas arriba del cuadro de mando.

Cuando se instalen arrancadores estáticos, estos deberán ir protegidos por fusibles ultra-rápidos para protección de equipos electrónicos, que garanticen la protección del arrancador en caso de cortocircuito. Asimismo, deberá disponer de contactor de línea y protección contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), para una protección de Coordinación tipo 2.

Los motores sumergidos serán básicamente de las mismas características indicadas anteriormente, excepto el IP, que será IP68. Deberán disponer asimismo de las protecciones térmicas indicadas, además de otras que para cada tipo de equipo se consideren necesarias.

Estas características solo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 66 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los motores con potencia superior a 75 kW llevarán elementos de calefacción que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Asimismo, llevarán elementos para la medida con dispositivos de alarma por máxima de la temperatura de rodamientos.

3.59.- PROTECCIONES

Se cumplirá, con carácter general, lo especificado en las instrucciones del REBT:

- ITC-BT-19: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES GENERALES
- ITC-BT-22: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES
- ITC-BT-23: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
- ITC-BT-24: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
- ITC-BT-31: INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES: PISCINAS Y FUENTES
- ITC-BT-40: INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN
- ITC-BT-43: INSTALACION DE RECEPTORES. PRESCRIPCIONES GENERALES
- ITC-BT-22: INSTALACION DE RECEPTORES. MOTORES

Todas las líneas de alimentación a cualquier equipo, cuadro o subcuadro estará protegida como mínimo mediante un interruptor automático de accionamiento manual, de corte omipolar, además de las protecciones específicas que se detallan a continuación. El interruptor automático podrá sustituirse por un cortacircuito fusible siempre que estos puedan accionarse con una sola maniobra y con una sola mano, o dispongan de un seccionador previo. La maniobra manual de corte será instantánea independientemente de como se efectúe la maniobra.

3.59.1.- Protección contra contactos directos

La protección contra contactos directos se hará de tres maneras:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envoltentes.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

No se considerará como protección la puesta fuera de alcance por alejamiento ni la interposición de obstáculos, por lo que las medidas a adoptar serán la protección por aislamiento de las partes activas y/o protección por medio de barreras o envoltentes, combinadas en cualquier caso con dispositivos de protección de corriente diferencial residual.

Para la protección por aislamiento, las partes activas deberán estar recubiertas por un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo. No se considerarán a tal efecto los barnices, lacas y productos similares, por lo que si se utilizan deberán estar protegidos mediante envoltentes.

Para la protección mediante envoltentes, estas deberán tener un grado de protección mínimo de IP XXB, según UNE 20.324. Las superficies superiores de las barreras o envoltentes

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 67 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

horizontales que sean fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X ó IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir, abrir o quitar las barreras o envolventes, esto no debe ser posible más que:

- Con la ayuda de una llave o herramienta
 - bien después de quitar la tensión de las partes activas
 - bien si hay una segunda barrera de IP 2X ó IP XXB que no se pueda quitar más que con la ayuda de una llave o herramienta.
- Se complementará la medida adoptada mediante dispositivos de corriente diferencial-residual, de las características que se indican en el apartado siguiente.
- Todas las barreras o envolventes estarán conectadas a tierra.

3.59.2.- Protección contra contactos indirectos

Se efectuará una protección contra contactos indirectos mediante la adecuada coordinación e instalación del sistema de puesta a tierra y las características de los dispositivos de protección.

Según el punto 4 de la ITC-BT-24, los sistemas de puesta a tierra descritos en la ITC-BT-08 y las características más comunes de las instalaciones existentes, se adoptan las siguientes premisas:

- La puesta a tierra se efectuará según un esquema TT (independiente del neutro)
- La tensión residual máxima no debe superar los 24 V en C.A.
- El tiempo de interrupción debe ser inferior a 0,4 s. (tensión 230/400 V)

Debido a que para la mayoría de aplicaciones los dispositivos de corte por corriente diferencial-residual son de un calibre de 300 mA, deberá cumplirse:

$$R_a \times I_a < U \text{ ----> } R_a \times 0,3 < 24 \text{ ----> } \mathbf{R_a < 80 \text{ Ohm}}$$

Por lo tanto, para la protección de contactos indirectos, se dispondrán dispositivos de protección por corriente diferencial-residual de 0,3 A como máximo, con un tiempo de disparo inferior a 0,4 s., asociados a una red de tierras de resistencia máxima del conjunto menor que 80 ohmios.

Sin embargo, por razones de mayor seguridad y funcionalidad, se diseñará y calculará una instalación de puesta a tierra de **30 ohmios**, como máximo, en las condiciones más desfavorables.

Si la instalación responde a otro esquema, se cumplirá en cualquier caso la instrucción ITC-BT-24, y se asegurará que la tensión máxima de contacto sea de 24 V.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 68 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.59.3.- Protección contra sobretensiones

Se debe cumplir lo indicado en la ITC-BT-23. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Para asegurar el cumplimiento de dicha instrucción, ya que únicamente podemos actuar en la instalación interior, tomaremos las siguientes medidas:

- Protección mediante dispositivos adecuados
- Selección adecuada de los materiales en la instalación

Al ser la tensión usual de suministro de 230/400 V, los materiales seleccionados para la instalación deberán cumplir los valores indicados en la Tabla 1 de la ITC-BT-23:

TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
CATEGORIA IV	CATEGORIA III	CATEGORIA II	CATEGORIA I
6	4	2,5	1,5

Estos valores se justificarán mediante la emisión del correspondiente certificado por parte del fabricante. Muy especialmente se tendrá en cuenta la certificación de los valores de los equipos de Categoría I, debido a su sensibilidad (equipos electrónicos y de maniobra).

Para asegurar que estos valores son suficientes frente a las sobretensiones que se puedan producir, se instalarán los siguientes dispositivos:

- Descargadores de alta capacidad, en el origen de la instalación, de capacidad de descarga de 50 kA por fase (curva 10/350) y 125 kA conjunta (curva 10/350), con una tensión residual igual o inferior a 2 kV.
- Descargadores de media capacidad, en cada cuadro o subcuadro, con una capacidad de descarga de 40 kA (curva 8/20) y tensión residual menor que 1,5 kV.
- Protecciones finas para los equipos sensibles, elegidas en función del equipo a proteger.

En el caso particular de instalaciones de poca magnitud, que estén alimentadas por redes subterráneas, que exista un único cuadro de mando y protección, y que el cuadro de contadores esté cerca del cuadro general de protección, se podrán sustituir las dos primeras protecciones indicadas por una única protección general de capacidad de descarga de 100 kA (curva 8/80) y 25 kA (curva 10/350), con una tensión residual igual o inferior a 2 kV. Las protecciones finas se deberán instalar, en cualquier caso.

3.59.4.- Protección contra sobrecargas

Todas las líneas estarán debidamente protegidas contra sobrecargas, según UNE 20.460-4-43.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar (3F+N) con curva térmica de corte (solución preferente), o por cortacircuitos fusibles de características de funcionamiento adecuadas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 69 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

3.59.5.- Protección contra cortocircuitos

Todas las líneas estarán debidamente protegidas contra cortocircuitos, según UNE 20.460-4-43.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en su punto de conexión, con un poder de corte mínimo de 15 kA_{eff} en los cuadros y todos sus elementos, aun cuando la intensidad calculada de cortocircuito sea menor.

Se admite, no obstante, y como solución extraordinaria y justificada en el caso de agrupación de receptores de muy pequeña potencia ($< 1 \text{ kW c/u}$), cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, que cada uno de estos circuitos este protegido individualmente contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar (3F+N) con curva magnética de corte (solución preferente), o por fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Se comprobará la coordinación y se seleccionarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos adecuados.

Si la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se efectúan mediante fusibles, deberá existir un seccionador manual previo a los mismos.

3.59.6.- Protección de motores

Para el cálculo y dimensionamiento del cableado de alimentación a los motores y sus dispositivos de arranque y protección se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-BT-47: INSTALACIÓN DE RECEPTORES. MOTORES.

Los conductores a utilizar se dimensionarán para el 125% de la corriente nominal a carga máxima de la potencia eléctrica consumida por el motor (P_1), con un factor de potencia máximo de 0,70, si no se dispone de este dato. Se elegirá el conductor en función de la intensidad máxima admisible y de la caída de tensión máxima admisible.

En el caso de alimentación a varios motores, la intensidad de cálculo no será inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más el 100% de la intensidad a plena carga de los demás motores en funcionamiento simultáneo.

Los motores dispondrán de protección contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), en todas sus fases. En los motores trifásicos, se dispondrá además de protección contra falta de tensión en una de sus fases. Dichas protecciones pueden coincidir con las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos indicadas en los apartados anteriores, siempre que tengan el poder de corte adecuado y cumplan las condiciones más restrictivas exigidas, en cualquier caso.

Las características de los dispositivos de protección deben estar de acuerdo con las de los motores de los dispositivos a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 70 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

En el caso de motores con arranque estrella-triángulo, se asegurará la protección tanto para la conexión en estrella como en triángulo. Para ello se tienen dos opciones:

- Colocar protecciones en cada una de las conexiones (estrella y triángulo).
- Colocar una única protección aguas arriba del arrancador, y sobredimensionar cada uno de los cables (de la conexión estrella y del triángulo) para que aguanten el total de la intensidad nominal.

Los motores cuyo arranque se efectúe mediante arrancadores electrónicos o variadores de frecuencia, dispondrán, además de las protecciones indicadas anteriormente, de las protecciones adicionales capaces de proteger los elementos electrónicos frente a un eventual cortocircuito, bien sea mediante interruptores magnéticos o fusibles de intensidad de corte instantáneo 3 veces la nominal, aproximadamente. En cualquier caso, el dispositivo de protección estará recomendado por el fabricante.

Los arrancadores y variadores estarán dimensionados para el 110% de la intensidad nominal a plena carga, y para un servicio severo de funcionamiento.

Los contactores estarán dimensionados para 1.500 ciclos de servicio, consistentes en cerrar una corriente ocho veces la intensidad nominal a tensión nominal y factor de potencia máximo de 0,6, y a continuación abrir al 125% de la corriente nominal sin necesidad de recambios o reparaciones.

Cada contactor o arrancador llevará dos contactos NA y dos contactos NC para futuros enclavamientos, como mínimo.

Los motores de más de 2,5 kW dispondrán de sondas térmicas tipo PTC en el bobinado, las cuáles se conectarán al cuadro y actuarán sobre el enclavamiento de los mismos. El rearme de los mismos será automático una vez hayan vuelto al estado original, pero quedará una señal luminosa en el cuadro reseteable manualmente.

Los motores de más de 37 kW dispondrán además de sensores de temperatura en la cabeza del bobinado.

Los motores con potencia superior a 75 kW llevarán elementos para la medida con dispositivos de alarma por máxima de la temperatura de rodamientos.

Todas las líneas de alimentación a los motores estarán protegidas individualmente contra defectos de aislamiento o corrientes de fuga, según las prescripciones indicadas en el apartado 8.2. Los dispositivos empleados actuarán bien por corte directo onipolar, bien por actuación sobre el dispositivo interruptor de protección contra sobreintensidades. La intensidad máxima de defecto admisible será de 0,3 A. En casos especiales, se permitirá la protección contra defectos de aislamiento o corrientes de fuga (protección diferencial), agrupando diferentes equipos, siempre que estos sean de poca importancia, estén duplicados o existan equipos de reserva, y que el fallo en uno de estos equipos no impida el correcto funcionamiento de todas y cada una de las unidades funcionales de que conste el proceso de depuración.

En cualquier caso, la protección de los circuitos de maniobra será independiente de cualquier otra protección diferencial.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 71 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.1.- Dirección e inspección

La Administración designará a la persona responsable de la Dirección de Obra que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la dirección de obra.

Las órdenes del Director de Obra deberán ser aceptadas por el Contratista, como emanadas directamente de la Administración. El Contratista podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones. Se llevará un libro de órdenes de hojas numeradas en el que se expondrán por duplicado las que se dicten en el curso de las obras y que serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al Contratista.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá formularla por escrito, dentro del plazo de quince días, después de dictada la orden.

La Dirección de Obra decidirá la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será la única autorizada para modificarlo.

La Dirección de Obra podrá vigilar todos los trabajos y los materiales que se empleen pudiendo rechazar los que no cumplan las condiciones exigidas.

La Dirección de Obra y sus representantes tendrán acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesaria para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución, a expensas del Contratista, de la obra hecha o de los materiales usados sin la supervisión o inspección de la Dirección de Obra o sus representantes.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestra para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

4.1.2.- Ensayos y pruebas.

La Dirección de Obra podrá disponer todos los ensayos y pruebas que estime conveniente para comprobar la buena calidad de los materiales, la correcta ejecución de los trabajos, y el funcionamiento adecuado de los equipos e instalaciones.

Respecto a los equipos mecánicos y electromecánicos, la Dirección de Obra señalará qué equipos deben ser sometidos a control en los talleres de fabricación y cuales deberán someterse a prueba de montaje y puesta en marcha.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 72 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

A lo largo de las obras, se tomarán muestras y se someterán a ensayos, así como se harán pruebas en obra, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra y siempre que el costo de los ensayos, aparte de los de pruebas de recepción, no exceda del 1% del presupuesto de licitación. La cantidad que exceda del 1% del presupuesto de licitación será de cuenta de la Administración siempre que los ensayos dieran resultados positivos.

También serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

La aceptación parcial o total de materiales u obras antes de la recepción, no exime al Contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.1.3.- Periodos del contrato

Comienza el periodo de construcción en la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos en obra.

Siendo necesario que varias de las obras e instalaciones entren en servicio cuando estén terminadas, antes de la terminación general de las obras, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- 1.- Las conducciones y obras externas de la EBAR deberán realizarse en los plazos ofrecidos por el Contratista en su oferta de licitación. Estas instalaciones, una vez terminadas y probadas, también se pondrán en servicio provisional, si lo juzga conveniente la Administración, representada por la Dirección de Obra,
- 2.- El Contratista entregará a la Dirección de Obra al menos dos ejemplares de los Manuales de detalle y de las Instrucciones de Operación y Mantenimiento de los equipos antes de su montaje en las obras, corriendo los gastos a su cargo.
- 3.- La superación de las pruebas y las puestas en servicio provisional de las instalaciones indicadas en los apartados anteriores, antes de que se terminen todas las obras comprendidas en el proyecto, no darán lugar a que se produzca aún la recepción de estas obras e instalaciones.
- 4.- Cuando se terminen todas las obras comprendidas en el proyecto, se harán las pruebas generales de funcionamiento y, si su resultado es positivo, se procederá a la recepción de las obras, redactándose y firmándose el Acta de Recepción Provisional de las obras.
- 5.- A partir de la fecha de la mencionada Acta comenzará a contar el período de garantía, que tendrá una duración de UN (1) AÑO, salvo que se establezca un plazo superior en el Pliego de Prescripciones Administrativas del contrato.
- 6.- Es obligación del Contratista la puesta a punto de todos los equipos e instalaciones ejecutados por él, de forma que se verifiquen los resultados, rendimientos y consumos exigidos en el proyecto o las mejoras ofrecidas en su oferta de licitación. Esta obligación es exigible cuando se vayan a poner en servicio provisional los equipos e instalaciones de cada fase de la construcción, y también, con carácter general, previamente a la recepción de las obras. El Contratista no podrá excusarse de cumplir esta obligación en el hecho de que las instalaciones sean explotadas por una empresa diferente.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 73 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.1.4.- Medios y métodos de construcción

A menos que se indique expresamente en los planos y documentos contractuales, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Director de Obra el derecho a rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o puedan causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Director de Obra, o, en su caso su silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Director de Obra rechace los medios y métodos del Contratista, esta decisión no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

4.1.5.- Maquinaria

El Contratista someterá al Director de Obra una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Director de Obra, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

Si durante la ejecución de las obras el Director de Obra observase que, por cambio en las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fuesen los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán sustituirse por otros o ser incrementados en número.

El Contratista no podrá reclamar si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato se viese obligado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y de los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

4.1.6.- Materiales que no reúnan las condiciones necesarias

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llevan al objeto a que se destinen.

Si a los quince días, de recibir el Contratista orden del Director de Obra para que retire de las obras los materiales defectuosos, no ha sido cumplida, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos serán abonados por el Contratista.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 74 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que él mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

4.1.7.- Construcciones auxiliares

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, instalaciones sanitarias, cobertizos, caminos de servicio, etc. que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Director de Obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones y características.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista facilitará una oficina debidamente acondicionada a juicio de la Dirección de Obra, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Al terminar la obra, el Contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- a) Oficinas del contratista.
- b) Instalaciones para los servicios del personal.
- c) Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- d) Laboratorios, almacenes, talleres y parques del contratista.
- e) Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicase otra cosa.
- f) Instalaciones de suministro de energía eléctrica y alumbrado para las obras.
- g) Instalaciones de suministro de agua.
- h) Instalaciones de carga y descarga de materiales y de pesaje si fuese necesario.

Se considerarán como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- Obras de conducciones y bombeos provisionales necesarios para la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, sin causar interrupciones en los servicios de agua y alcantarillado.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 75 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como cortes, canalizaciones, etc.
- Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- Obras de protección contra temporales de superficies provisionales ganadas al mar.
- Obras para agotamiento o para rebajar el nivel freático.
- Entibaciones, sostenimiento y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneas.
- Obras provisionales de desvío de circulación de personas o vehículos, requeridos para la ejecución de las obras objeto del contrato.
- Obras portuarias para carga y descarga de los materiales o puertos de refugio.

4.1.8.- Medidas de protección y limpieza

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc, cumpliendo los reglamentos aplicables.

Salvo que se indique expresamente lo contrario, construirá y conservará a su costa los pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y los recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras.

El Contratista tomará, a sus expensas, las medidas oportunas para que no se interrumpa el tráfico en las vías existentes, dedicando especial atención a este aspecto. Serán de cuenta del adjudicatario tanto la ejecución de las obras necesarias por desvíos de tráfico, como la señalización provisional.

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas informes por el Director de Obra inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del Contrato.

4.1.9.- Medidas correctoras y protectoras del Medio Ambiente

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá cumplir las medidas correctoras y protectoras del medio ambiente establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Adenda al Estudio de Impacto Ambiental, así como las indicadas en el Dictamen o Acuerdo de la **Comissió de Medi Ambient del Govern Balear**.

Además de las medidas específicas señaladas en el párrafo anterior, que son de obligado cumplimiento, el Contratista cumplirá las siguientes medidas de carácter general:

- Se deberán realizar las labores de mantenimiento del parque de maquinaria en lugares adecuados, alejados de los cursos de agua a los que accidentalmente pudiera contaminar; los residuos sólidos y líquidos (aceites usados, grasas, filtros, etc.) no podrán verterse sobre el terreno ni en cauces, debiendo ser almacenados de forma adecuada para evitar su mezcla con agua y con otros residuos, y retirados por gestor autorizado.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 76 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- Otros residuos o restos de materiales producidos durante la obra (restos de materiales, escombros, trapos impregnados, etc.), deberán ser separados y retirados igualmente por gestores autorizados, o depositados en vertederos autorizados de acuerdo con las características de los mismos.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar vertidos o lixiviaciones de cualquier tipo por causa de la obra. No se verterán las lechadas de lavado en las inmediaciones de la obra.
- Se tomarán las medidas necesarias al objeto de impedir arrastres de materiales de escorrentía o erosión.
- La maquinaria utilizada durante los trabajos de construcción estará dotada de los medios necesarios para minimizar los ruidos y las emisiones gaseosas.
- Los aportes de materiales para la ejecución de la obra, que no procedan de la propia excavación, deberán proceder de canteras legalmente autorizadas.
- El volumen de tierras excedentes de la excavación, que no sea posible utilizar como material de relleno en la obra, por sus características, así como los productos procedentes de demoliciones serán retirados a cantera con plan de regeneración aprobado o a vertedero autorizado.
- Las especies vegetales que se vean afectadas por las obras, en su caso, deberán utilizarse para la revegetación, procurando que las condiciones de su nueva ubicación sean similares a las que tenían en un principio. Los criterios de restauración irán enfocados a la minimización del impacto visual y paisajístico con respecto al estado preoperacional.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras, y en general cualquier cimentación de instalaciones utilizadas, en su caso, durante la ejecución de las obras. Estos escombros o restos de materiales serán retirados a vertedero autorizado. Se deberán descompactar los suelos agrícolas o forestales afectados por el movimiento de maquinaria, acopio de materiales, etc. y se deberán reponer las servidumbres de paso que hayan sido destruidas o afectadas durante la ejecución de la obra.
- Se evitará el vertido al mar de cualquier material o sustancia.

4.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota $\pm 0,00$ elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- a) La geometría en planta de la obra, definida en el plano de replanteo.
- b) Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota $\pm 0,00$ definidas en el plano de replanteo.
- c) El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.
- d) Comprobación de la viabilidad del proyecto.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 77 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Del resultado de estas operaciones se levantarán actas por duplicado que firmarán la Dirección de Obra y el Contratista. A éste se le entregará un ejemplar firmado de cada una de dichas actas.

El Contratista podrá exponer todas sus dudas referentes al replanteo, pero una vez firmada el acta correspondiente quedará responsable de la exacta ejecución de las obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

El Contratista mantendrá durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control topográfico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la Obra.

4.3.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de Obra sobre cualquier contradicción o error que hallase. Deberá comprobar las cotas y el correcto

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 78 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

encaje de los aparatos, máquinas, equipos y accesorios antes de comenzar las obras y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

4.4.- BALIZAMIENTO

Durante la construcción, las obras deberán señalizarse y balizarse de forma reglamentaria.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad adecuados para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos.

Asimismo, durante la inutilización o afección, parcial o total, de vías o conducciones públicas o privadas, el Contratista dispondrá los pasos provisionales necesarios con elementos de suficiente seguridad, para reducir al mínimo las molestias a los viandantes y tráfico rodado o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas a fin de no perturbar al servicio que hayan de prestar.

En todo momento el Contratista deberá cuidar del aspecto exterior de la obra y sus proximidades, a la vez que pondrá en práctica las oportunas medidas, evitando montones de tierra, escombros, acopios de materiales y almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria. Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes prescripciones, serán de cuenta y cargo del Contratista.

Tanto la instalación como el mantenimiento y la retirada del balizamiento correrá a cargo del Contratista.

4.5.- EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES, CIMENTACIONES, ZANJAS Y POZOS

Se define como excavación en explanaciones el conjunto de operaciones necesarias para conseguir obtener a partir del terreno natural las diferentes plataformas de urbanización de la planta.

Las dimensiones principales serán longitud y anchura en comparación con la altura.

En su realización se emplearán con predominio bulldozer y palas cargadoras.

Se define como excavación en cimentaciones, el conjunto de operaciones encaminadas a conseguir el emplazamiento adecuado de los aparatos que constituyen la planta a partir del terreno natural o de las plataformas obtenidas en la explanación antes mencionada.

Además de la maquinaria antes empleada será necesario el uso de retroexcavadoras.

Por último, se define como excavación en zanjas y pozos aquella en la que predomina o bien la longitud en el primer caso o bien la altura en el segundo.

La maquinaria predominante será la retroexcavadora.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 79 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.6.- PREPARACIÓN DEL TERRENO, DESBROCE Y DEMOLICIONES

La preparación del terreno y el desbroce consistirá en la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno. En esta operación estará incluida la separación del arbolado y el matorral que se llevará directamente a vertedero, o bien será quemado sin empleo de combustible en un lugar seguro a tal efecto.

El espesor de la tierra vegetal a excavar en cada zona será el que se tenga en cada sitio y, en todo caso, el que ordene la Dirección de Obra.

Los acopios de tierra vegetal se realizarán en lugares de fácil acceso dentro de la finca, que no interfieran en futuras obras de la planta para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en no contaminarla con barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras.

Los acopios se harán en caballones de altura no superior a dos (2) metros, con los taludes laterales lisos e inclinados para evitar la erosión y el encharcamiento.

La tierra vegetal que no se acopie para su uso posterior se llevará a vertedero, como si de un suelo inadecuado se tratase.

Demoliciones

Comprenden las operaciones de derribo de todos los elementos de edificación o estructuras situadas en la zona de implantación de las obras, según prescriba la Dirección de Obra.

4.7.- EXCAVACIÓN

Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce, se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad que se señale en dichos documentos y se obtengan una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada. La Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario, a fin de garantizar unas condiciones satisfactorias de la obra.

En cualquier caso y previos los exámenes y pruebas correspondientes, la Dirección de Obra determinará los materiales excavados aptos para su utilización posterior en las obras de este Proyecto.

Si apareciesen, al proceder a la excavación, materiales deleznales, blandos o inadecuados, se retirarán en la misma forma y condiciones que la excavación normal, según se especifica en este mismo artículo, siendo sustituidos por materiales adecuados.

La excavación se realizará con el mayor cuidado, al objeto de proteger a los trabajadores y no deteriorar muros y casas próximas, entibando cuando sea necesario.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 80 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.8.- REFINO

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 341 del PG-3.

Los taludes en desmante que hayan de quedar vistos o hayan de servir para hormigonar sobre ellos se refinarán en toda su sección. Estos refinados se harán siempre recortando y no creciendo, por lo cual habrá de darse de antemano a las explanaciones la anchura y taludes necesarios.

4.9.- TERRAPLENES

Se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los artículos 330 y 340 del PG-3.

El espesor de tongada óptimo deberá, en cada caso, determinarse mediante ensayos previos de terraplenes.

En el núcleo y cimentación de terraplenes se utilizarán suelos adecuados o tolerables según el PG-3, compactados al 95% PN y en los 50 cm de coronación se emplearán suelos seleccionados compactados al 100% PN, excepto en las zonas ocupadas por jardinería en que se coronará con 30 cm de tierra vegetal.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a la homogeneización y humectación. Todas las operaciones de aportación de agua se harán antes de la compactación.

Siempre que cumplan con el citado PG-3 se utilizarán materiales reciclados.

4.10.- RELLENOS

Se define como relleno el transporte, la extensión y compactación de materiales terrosos o pétreos, a realizar en zanjas, trasdós de obra de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo normalmente la ejecución de terraplenes.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido en este Pliego.

Siempre que cumplan con el citado PG-3 se utilizarán materiales reciclados.

4.11.- ESCOLLERA PARA RECUBRIMIENTO DE ZANJA EN TORRENTE

Se ejecutará según lo indicado en el artículo 658 ("Escollera de piedras sueltas") del Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 81 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.12.- ENTIBACIONES - TABLESTACADO

Se define como entibación la obra provisional de sostenimiento de cajas o zanjas excavadas que permite continuar la obra en condiciones seguras y que se realiza mediante estructuras de hierro, acero o madera.

Estas obras se realizarán siempre que se observe peligro, lo indique el proyecto o la Dirección de Obra lo ordene. El Contratista deberá someter a su aprobación la solución que crea más conveniente.

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado en esta materia, no admitiéndose en ningún caso, excepto en las ayudas a otro, personal no clasificado como tal.

Dependiendo de la profundidad a alcanzar, de la naturaleza del terreno y de la presencia o no de agua se elegirán el modelo y la longitud de la tablestaca, así como el tipo de pantalla más adecuado: Pantalla de tablestaca en ménsula, pantalla arriostrada a uno o varios niveles mediante anclajes, tirantes o codales, ó pantalla de tablestacado atirantada, Pantalla de tablestacas anclada.

Elementos utilizados en el sistema:

Tablestacas: metálicas laminadas con greca machimbradas ó solapadas

Arriostramientos metálicos: compuestos de perfiles de acero de las series HEB y HEM y codales

Anclajes: barras de tubo roscado por laminación en frío como sección de acero portante y cuerpo de cemento perimetral

Control del agua subterránea: Sistema de agotamiento de agua weilpont ó similar

Todos los accidentes que pudieran producirse por negligencia en el cumplimiento de lo preceptuado, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

4.13.- ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Cumplirán lo prescrito en los artículos 680 y 681 respectivamente del PG-3 y en los correspondientes al Código Estructural.

Se autoriza el empleo de técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados se hallan sancionados como aceptables por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales ni de conjunto perjudiciales para la resistencia de las obras.

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (0,03 m).

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 82 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

La resistencia se determinará en las probetas de ensayo o, en su defecto, previa aprobación de la Dirección de Obra, podrá procederse al desencofrado o descimbramiento de acuerdo con los plazos que indica la norma vigente del Código Estructural, pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Cuando al desencofrar se aprecian irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Dirección de Obra, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se utilizarán berenjenos para achaflanar todas las aristas vivas de las zonas de hormigón.

4.14.- OBRAS DE HORMIGÓN

Los hormigones a emplear en las obras del presente Proyecto están definidos en este Pliego y en los Planos, y cumplirán, además de las prescripciones del Código Estructural, las que se indican a continuación.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos, que dé un error inferior al dos por ciento (2%). Se exige que cada material tenga una báscula independiente. El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento. Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación de manera fehaciente para la Dirección de Obra de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla. Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora entre la carga del camión y la descarga en el tajo.

La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a dos (2) metros.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 83 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

En caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba, o bien, tubería a modo de “trompa de elefante”, de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 2 metros.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá en tongadas cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior. En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto. La distancia entre puntos de aplicación del vibrador será del orden de cincuenta (50) centímetros, salvo que se observe que entre cada dos puntos no quede bien vibrada la parte equidistante. En este caso, los puntos de aplicación se determinarán a la vista de las experiencias previas.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros.

En la ejecución de los elementos de superestructura se deberá disponer de un sistema de puesta en obra complementario, de tal modo que, al fallar el principal, pueda llegarse a conformar el hormigón que se esté colocando en junta perpendicular a la dirección de las armaduras principales del hormigón armado.

Los moldes habrán de retirarse de tal forma que no arranquen al separarse de la superficie de hormigón parte de la misma. Para ello el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante.

No se someterán las superficies vistas a más operaciones de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

La terminación general del hormigón será fratasada o enlucida, excepto en aquellos sitios donde lo indiquen los planos o así lo decida la Dirección de Obra.

El curado del hormigón comenzará, a partir del desencofrado, a las veinticuatro (24) horas de colocado en las superficies libres. Se mantendrá húmeda la superficie del hormigón durante quince (15) días en verano y seis (6) en invierno. Es aconsejable cubrir, con arpillera o similar, las superficies más expuestas al sol, para asegurar el mantenimiento de la humedad durante el tiempo de curado, o bien utilizar productos de curado previamente aprobados por la Dirección de Obra.

Cualquier junta de hormigón distinta de las previstas en el proyecto tendrá que ser aprobada previamente por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista. Si hubiera necesidad de hacer alguna parada durante el hormigonado, la Dirección de Obra tomará la decisión que proceda en cuanto al tratamiento a dar a la junta dejada.

Se demolerán las partes de obra en que se compruebe que la resistencia característica de las probetas moldeadas y conservadas en obra es inferior al setenta y cinco por ciento (75%) de la fijada en estas prescripciones.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 84 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Cuando sea superior a dichas cantidades, pero inferior a la fijada, la Dirección de Obra podrá optar entre ordenar la demolición o aplicar a dicha parte de obra un descuento de porcentaje doble del defecto de resistencia característica en tanto por ciento.

Tolerancias

Se admitirán las tolerancias recogidas en el Código Estructural para obras de hormigón.

Transporte del hormigón a obra

Se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en el Código Estructural.

Para comprobación de que el transporte se realiza en forma práctica adecuada, y que el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a su puesta en obra es el correcto, las probetas se tomarán en obra. El Contratista dispondrá de las instalaciones adecuadas para que tal hecho sea posible, completando en obra la fase de curado.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte del hormigón al tajo, desde la central de hormigonado, se hará necesariamente en camiones hormigoneras.

Puesta en obra

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que el haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos. Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueas.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios, a cuyo efecto se seguirán las instrucciones del Director de las Obras.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 85 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas, apasionándolos eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas, antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflujión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Director de las Obras. En todo caso habrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante por otros medios aprobados por el director de las Obras, y no debe removerse una vez haya sido depositado.
- Cuando se usen trompas de elefante, su diámetro no será inferior a veinticinco (25) centímetros. Los medios para sostenerla serán tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga. La trampa se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Juntas de hormigonado

Siempre que el hormigonado se vaya a interrumpir durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones:

- En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su altura hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 86 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

- En losas no se permitirá ninguna junta, ni transversal ni longitudinal.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los forjados se ejecutarán en todo el ancho o bien por paños independientes, con juntas sobre los ejes de las vigas principales. En ningún caso medirán más de dos días entre la ejecución del forjado y la de sus vigas.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas deberá ser el necesario para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto que haya quedado suelto, primero con aire a presión, y luego con agua también a presión hasta dejar el árido visto; luego, antes de verter el nuevo hormigón se echará un mortero formado del propio hormigón, pero sólo con finos. La Dirección de Obra podrá exigir, si lo considera necesarios, el empleo de productos intermedios tales como resinas "epoxi" para mejor adherencia de los hormigones, y conseguir una completa estanqueidad, o el empleo de la junta de Polivinilo.

Vibrado

Es obligatorio el empleo de vibradores para mejorar la puesta en obra consiguiendo una mayor compacidad.

El vibrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja vertical o ligeramente en la capa subyacente para asegurar la buena unión entre ambas.
- El proceso deberá prolongarse hasta que la lechada refluya a la superficie, y en forma que esté presente un brillo uniforme en toda su extensión.
- Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente y en forma lenta, de modo que el efecto alcance a toda la masa.
- Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a 10 cm/seg.

Se autorizará el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, con tal de que se distribuyan los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

Consistencia del hormigón

La consistencia del hormigón se define por uno cualquiera de los procedimientos descritos en los métodos de ensayo UNE-7102 y UNE-7103.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 87 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Por regla general, todos los hormigones que hayan de ser vibrados, tendrán consistencia plástica (Cono de Abrams entre 2 y 6 cm).

La pérdida de asiento medida por el Cono de Abrams, entre el hormigón en la hormigonera y en los encofrados, deberá ser fijada por el Director de las Obras, y no debe ser superior, excepto en casos extraordinarios, a veinticinco (25) milímetros.

El Director de las Obras podrá autorizar el uso de hormigones armados vibrados de consistencia blanda, en aquellas zonas o nudos fuertemente armados, donde es difícil el acceso del hormigón.

Se prohíbe el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (Cono de Abrams mayor de 9 cm según Norma UNE-7103) en cualquier elemento que cumpla la misión resistente.

Precauciones especiales y curado

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cero grados (0 °C).

En los casos que, por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo frío, será necesario un permiso previo del Director de las Obras. En tal caso, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, el Director de las Obras podrá ordenar los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación. De no tener precauciones especiales, deberá suspender el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40 °C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, para u otros materiales análogos, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si en conglomerante utilizado fuese cemento Portland-350 y quince días en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de las masas, durante el período de endurecimiento.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 88 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Bandas de PVC en juntas

Dado que los efectos de retención son particularmente de tener en cuenta en esta obra y que la estanqueidad de la estructura es de una importancia primordial, las juntas han de cuidarse con el máximo rigor, de ahí que se extreme la atención en la colocación de las bandas de PVC. El encofrado en su cierre estará dispuesto de tal forma que no se produzcan deformaciones, perforaciones, o cualquier otro efecto que pueda ir a menoscabo del fin para el que es utilizada. En cualquier caso, se respetarán íntegramente las instrucciones de la casa suministradora de la banda, cuyo núcleo central ha de quedar dividido en dos partes iguales para los paramentos de los dos grupos de hormigón; estos paramentos han de ser lisos, para evitar la unión entre ambos cuerpos.

4.15.- ARMADURAS

Tanto para la colocación como para el doblado y el control de calidad de las armaduras, se seguirán las prescripciones de los artículos correspondientes del Código Estructural.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos o instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferente mente por medios mecánicos, no admitiéndose excepción para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblado de las barras se realizará con radios interiores que cumplan las condiciones recogidas en el Código Estructural.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores a los que resultan de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarilla, pintura, grasa o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto, sujetas entre sí al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueras.

Podrá utilizarse tipos de acero diferentes en las barras principales y en los estribos y cercos, previa autorización del Director de las Obras.

La distancia de las barras a los paramentos, será igual o superior al diámetro de la barra respetando las indicaciones de los planos correspondientes, y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2 cm) ni superior a cuatro centímetros (4 cm). Esta última limitación no se aplicará a los elementos enterrados.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla. Únicamente se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

Las longitudes de anclajes serán las definidas en el Código Estructural.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 89 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Mientras sea posible no se dispondrán más empalmes que los indicados en los planos, y en cualquier caso deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

El empalme podrá realizarse por solape o soldadura, no se admitirán otros tipos de empalme sin la previa justificación de que su resistencia a rotura es igual o superior a la de cualquiera de las barras empalmadas.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a 20 $\varnothing$ (veinte) tomando para $\varnothing$ el valor de la barra más gruesa, si las hubiere de diferente sección.

El empalme por solape se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

En barras corrugadas, la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrán ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable, y que la unión se lleve a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica para esta técnica; en tal caso los empalmes podrán ejecutarse:

- A tope al arco eléctrico, biselando previamente los extremos de las barras.
- A tope, por resistencia eléctrica según el método de incluir en su ciclo un período de forja.
- A solape con cordones longitudinales, siempre que las barras sean de diámetro igual o inferior a 25 mm.

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido, habrá de cuidarse que el sobre espesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no exceda del 10% del diámetro nominal del redondo empalmado.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras, sin embargo, si se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si para mantener las distancias de las armaduras a los paramentos hubiera necesidad de emplear separadores, estos serán tacos de hormigón árido del empleado en la fabricación del mismo o cualquier otro material compacto, que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. A estos efectos queda prohibido el empleo de separadores de madera.

4.16.- MORTERO DE CEMENTO

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 90 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

El cemento y la arena se mezclará en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura.

4.17.- IMPERMEABILIZACIONES

Se utilizarán productos de buena calidad y en buen estado, adecuados a la agresividad del medio al que estarán expuestos.

Se comprobará que la superficie sobre la que va a aplicar la impermeabilización esté exenta de polvo y/o materias extrañas que impidan la adherencia, y presente una humedad inferior al 5 %. Caso de que sea necesario regularizar la superficie a impermeabilizar, se podrá utilizar mortero de cemento 1:3.

Los productos deberán ser manejados con cuidado a fin de evitar su deterioro, y se colocarán perfectamente extendidos de modo que no se formen bolsas ni arrugas.

4.18.- ENLUCIDOS

Los enlucidos se efectuarán con mortero de cemento. Se aplicarán sobre las fábricas frescas y antes del total fraguado de morteros y hormigones. Se humedecerá abundantemente la fábrica y seguidamente se extenderá el mortero igualando la superficie con la llana, dando un espesor mínimo de dos centímetros (0,02 m). A continuación, se frotará y alisará nuevamente con la llana, para conseguir la mayor impermeabilidad y el mínimo coeficiente de fricción posible.

Se regará abundantemente para conseguir un buen curado. Si, una vez seco, aparecen grietas o se nota por percusión que está despegado, se picará y rehará de nuevo a costa del Contratista.

4.19.- TUBERÍAS

La instalación de cada conducción comprende las operaciones de:

- Colocación de los tubos
- Ejecución de juntas
- Pruebas de presión

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 91 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Colocación de los tubos

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de cuerpos extraños durante el montaje de las tuberías y que, posteriormente, puedan originar obstrucciones.

Los tubos que vayan a quedar colocados debajo de obras de fábrica se hormigonarán a sección completa.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acordarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes. En el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) 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 para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de Obra, podrá ser tapada, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se podrían diferenciar de dos tipos:

- Juntas tubo-tubo.
- Juntas tubo-obra de fábrica.

Juntas tubo-tubo. Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen, o bien se colocarán de acuerdo a las especificaciones del fabricante, según el tipo de junta y tubería que se empleen.

Junta de tubo-obra de fábrica. Se realizarán mediante la colocación de pasamuros estancos.

Todos los pasamuros se hormigonarán "in situ", previo montaje y nivelación. Solamente se dejará hueco para pasamuros ebonitados, sellando después el hueco con materiales de calidad.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 92 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Pruebas

Las pruebas de la tubería, para cuya realización el Contratista proporcionará los medios necesarios como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba y el personal preciso, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanquidad

Prueba de presión interior

Se utilizará para aquellas tuberías que vayan a trabajar a presión.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada de quinientos metros (500 m), no excediendo, en el tramo elegido, la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización. La zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente, de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica. En este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra, previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales apuntaladas para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que serán fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 93 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

La prueba durará treinta (30) minutos, considerándose satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusase un descenso superior a $(P/5)^{1/2}$, siendo "P" la presión de prueba en zanja en atmósferas. Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando así, si es preciso, algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

Prueba de presión para tuberías de materiales viscoelásticos (polietileno)

Además de los aspectos generales indicados en el apartado anterior, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos específicos:

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto de la conducción se colocará una válvula de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado debidamente.

Una vez llenado totalmente el tramo, se realiza una inspección inicial para comprobar que todas las uniones son estancas.

El equipo necesario para la prueba de presión deberá tener los elementos apropiados para regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a probar y estará provisto de dos manómetros previamente calibrados.

Los extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente y serán fácilmente desmontables, para poder continuar el montaje de la tubería. Si existen llaves intermedias en el tramo de prueba, deberán estar completamente abiertas.

Hay que tener en cuenta la dilatación de las tuberías de PE si están destapadas durante la prueba, sobre todo al mediodía, por lo que se aconseja realizar la prueba a primera hora de la mañana.

En casos especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, se puede proponer razonadamente la utilización de otro sistema que permita probar las uniones con idéntica seguridad.

La prueba principal de presión se realizará con arreglo a la norma UNE-EN 805 para el caso de conducciones con comportamiento viscoelástico como es el caso de las conducciones de polietileno a emplear en las obras.

El procedimiento de prueba completo incluye, necesariamente:

- una fase preliminar
- una fase de relajación
- una prueba de purga
- y una fase de prueba principal

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 94 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Fase preliminar

La realización de una fase preliminar es una condición previa a la fase de prueba principal.

El objeto de la fase preliminar es crear las condiciones iniciales para las variaciones de volumen dependientes de la presión, del tiempo y de la temperatura.

Se realizará la fase preliminar como sigue, para evitar resultados erróneos durante la fase de prueba principal.

- Tras el lavado y purga, despresurizar hasta la presión atmosférica y permitir un período de relajación de al menos 60 minutos, para eliminar toda tensión debida a la presión, tomar medidas que eviten la entrada de aire.
- Tras este período de relajación, aumentar la presión de forma regular y rápida (en menos de 10 minutos) hasta la presión de prueba de la red (STP). Mantener la STP durante 30 minutos, bombeando de forma continua ó frecuentemente. Durante este tiempo, inspeccionar la conducción para detectar las fugas que aparezcan.
- Esperar sin bombear un período suplementario de una hora, durante el cual la conducción puede expandirse de forma viscoelástica.
- Medir la presión remanente al final de este período.

En el caso de que la fase preliminar se supere con éxito, continuar con el procedimiento de ensayo. Si la presión ha caído en más de un 30 % de STP, interrumpir la fase preliminar y despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica. Examinar y revisar las condiciones de prueba (por ejemplo, influencia de la temperatura, fugas). No reanudar la prueba hasta que haya transcurrido un tiempo de relajación de al menos 60 minutos.

Prueba de purga

Los resultados de la fase de prueba principal no pueden juzgarse hasta que el volumen remanente de aire en el tramo sea suficientemente bajo. Las etapas siguientes son indispensables:

- Reducir rápidamente la presión absoluta restante, medida al final de la fase preliminar, extrayendo agua del sistema para producir una caída de presión comprendida entre el 10 % y el 15 % del STP.
- Medir con precisión el volumen de agua extraído, DV.
- Calcular la pérdida de agua admisible DV max con la ayuda de la siguiente fórmula y verificar que el volumen extraído no sobrepasa DV max.

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

Donde:

$\Delta V_{\max}$, es la pérdida de agua admisible, en litros

V, es el volumen del tramo de conducción de prueba, en litros

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 95 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Δp , es la caída de presión, en kPa

E_w , es el módulo de elasticidad del agua ($E_w=2,1 \cdot 10^6$ kPa)

D , es el diámetro interior del tubo, en metros

e , es el espesor de la pared del tubo, en metros

E_R , es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo en kPa (para PE 100: A corto plazo es igual a 1000^3 y a largo plazo es igual a 150^3 kPa)

1,2, es un factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Para la interpretación del resultado, es importante utilizar al valor exacto de E_R correspondiente a la temperatura y duración de la prueba. Especialmente para pequeños diámetros y tramos pequeños de prueba, es conveniente medir Δp y ΔV con la mayor precisión posible.

Interrumpir la prueba si ΔV es superior a $\Delta V_{\max}$ y purgar de nuevo tras despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica.

Fase de prueba principal

La fluencia viscoelástica debida a la tensión producida por STP, se interrumpe por la prueba de purga. La caída rápida de presión conduce a una contracción de la tubería. Se debe observar y anotar durante 30 minutos (fase de prueba principal) el incremento de presión debido a la contracción. La fase de prueba principal se considera satisfactoria si la curva de presiones muestra una tendencia creciente y no es, en ningún caso, decreciente durante este intervalo de tiempo de 30 minutos, el cual es, normalmente, suficientemente largo como para dar una buena indicación. Una curva de presiones que muestre una tendencia decreciente durante este intervalo de tiempo, indica una fuga en la red.

En caso de duda, se debe prolongar la fase de prueba principal hasta una duración total de 90 minutos. En este caso la caída de presión se limita a 25 kPa a partir del valor alcanzado en la fase de contracción.

Si la presión cae más de 25 kPa, la prueba no es satisfactoria.

Se aconseja verificar todos los accesorios mecánicos, previo control visual de las uniones.

Se deberá corregir todo defecto de la instalación detectado durante la prueba y a continuación, repetirla.

La repetición de la fase principal de prueba no puede realizarse más que siguiendo el procedimiento completo, incluyendo los 60 minutos de tiempo de relajación de la fase preliminar.

Prueba de estanquidad

Se utilizará para aquellas tuberías que vayan a trabajar a lámina libre o en baja presión (inferior a 7 m.c.a.).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 96 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

La presión de prueba de estanquidad será de 1 Kg/cm².

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas (2 h) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = K \times L \times D$$

siendo:

- V = Pérdida total de la prueba en litros
- L = Longitud del tramo de prueba en metros
- D = Diámetro interior en metros
- K = Coeficiente dependiente del material según la siguiente tabla:

Cualquier material	0,25
--------------------	------

En cualquier caso, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas, reparará las juntas y tubos defectuosos, estando asimismo obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

4.20.- TUBERÍAS AUXILIARES

Tuberías corrugadas para protección y canalizaciones varias

Se recomiendan las tuberías de P.V.C. corrugadas.

Se ejecutarán siguiendo las instrucciones al respecto del fabricante de las tuberías, no admitiéndose en ningún caso pinzamientos del tubo ni cambios bruscos de dirección doblándole, con plastificación del mismo.

4.21.- ACOPLAMIENTOS ENTRE TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES

Las uniones entre tuberías de diferentes materiales deberán ser consistentes y resistir los esfuerzos de tracción.

Las uniones entre tuberías de polietileno con piezas de fundición o tubos de acero se harán siempre mediante bridas. Cuando los diámetros de las tuberías a unir sean diferentes se intercalará entre ellas un cono de reducción con bridas, una de cada diámetro. Estos acoplamientos deberán ser adecuadamente anclados siempre que sea necesario.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 97 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.22.- PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE OBRAS DE FÁBRICA

Se hará con piezas llamadas pasamuros y conexiones, y constará de un trozo de tubería continuación, pudiendo, o no, llevar en sus extremos una brida soldada.

En el centro aproximadamente, llevará soldada una pletina alrededor del tubo, denominada "collarete de estanquidad", las dimensiones de esta pletina, que podría ser redonda o cuadrada serán aproximadamente de unos 10 cm mayor que el diámetro de pasa-muro al cual va soldada.

El montaje de estos pasamuros se hará de dos formas distintas, según se trate de atravesar paredes de tanques que contengan líquidos o gases y los que atraviesen muros de otra clase construcciones.

En el primer caso, el pasamuros se dejará bien cogido en la fábrica de hormigón al construirse ésta, de forma que hacia el centro del espesor de la pared quede situada la pletina llamada "collarete de estanquidad". Hacia dentro y fuera de la pared el pasa-muro deberá sobresalir una longitud aproximada ente 5 y 15 cm a no ser que sea una pieza especial en la que esta longitud podrá ser mayor.

En el segundo caso en la obra de fábrica se dejará un agujero circular o cuadrado con unas dimensiones superiores entre 15 y 18 cm al diámetro del pasamuros, colocándose éste después, rellenando el hueco posteriormente de forma que el pasamuros quede perfectamente cogido a la fábrica.

4.23.- LÁMINA GEOTEXTIL

Como fieltro anticontaminante se utilizará una lámina de peso mínimo 140 gramos por m². En cualquier caso, se someterá el material a la aprobación del Director de Obra.

Los geotextiles se suministrarán a obra en rollos o bobinas de dos a cuatro metros (2 a 4 m) de anchura. Los rollos llevarán un embalaje opaco para evitar su deterioro por la luz solar, e irán debidamente etiquetados indicando:

- Naturaleza del material
- Datos del fabricante
- Fecha de fabricación y número de envío
- Dimensiones de las láminas
- Espesor (bajo 2 KN/m²) y/o peso por m².

En el transporte, carga y descarga se vigilará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc).

Para almacenamiento de duración inferior a quince (15) días no es necesario adoptar precauciones especiales. Para almacenamientos de mayor duración, se respetarán las indicaciones del fabricante y los rollos se protegerán de la acción directa de los rayos solares.

En la ejecución se aplicará lo indicado en los artículos 290 y 422 del PG-3.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 98 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.24.- PATES, REJILLAS, TAPAS Y PLANCHAS DE ACERO

Pates

Los pates se colocarán a la vez que se levanta la fábrica en caso de muros de ladrillo perforado o macizo.

En caso de fábricas de bloques de hormigón, se colocarán a la vez que se levanta la fábrica, macizando los huecos del bloque con mortero de cemento y arena de río dosificación 1:4 en las zonas de empotramiento del pate.

En el caso de muros de hormigón se realizarán unos taladros donde se alojarán patillas de los extremos retacando con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4 con asiento en cono de Abrams 17 ± 2 cm y adición de fluidificantes no perjudiciales para el hormigón y el acero.

No se utilizarán hasta cuatro días después de recibidos, debiendo quedar el conjunto perfectamente aplomado.

Rejillas

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación. Soportarán un peso mínimo de 500 Kg/m².

Rejillas tipo trámex

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación.

Deberá procurarse que la superficie a cubrir lo sea con una sola placa, desechándose la división en pequeñas placas parciales, al objeto de repartir mejor las cargas que gravitarán sobre ellas.

Cuando la placa no quede encajada y se presuma pueda ser desplazada, se fijará a la estructura mediante puntos de soldadura o abrazaderas atornilladas.

Tapas

En los casos que indique la Dirección de Obra, las tapas de acero serán reforzadas por su parte inferior con dos perfiles soldados en aspa, si se considera necesario para resistir las cargas de tráfico.

En los casos que indique la Dirección de Obra, las tapas de fundición de las arquetas exteriores a la EDAR serán provistas de cierres de seguridad, formados por barras de fijación y candados o cualquier sistema que asegure que no puedan abrirse sin una llave.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 99 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.25.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección de Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad correspondiente como mínimo al 100 % del Proctor Normal.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será potestativa de la Dirección de Obra la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 100 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial. La Dirección de Obra decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Especificaciones de la unidad terminada.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor normal", efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores los valores indicados en el artículo 510.7.2 del PG-3.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de las teóricas en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 101 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Será optativa de la Dirección de Obra la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello, se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, la Dirección de Obra podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que, se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

4.26.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

El árido a emplear en riegos de imprimación es arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no debe contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. La totalidad del material debe pasar por el tamiz 5 UNE.

En los riegos de imprimación, cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se puede dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

La superficie a tratar no debe estar reblandecida por la humedad, ni presentar suciedad, barro o elementos ajenos a dicha superficie, que debe ser cuidadosamente limpiada en caso contrario.

Los elementos próximos a los viales (bordillo, árboles...) se protegerán al efecto de evitar ser manchadas durante la aplicación del ligante.

No se realizará la aplicación del ligante cuando exista riesgo fundado de precipitaciones. No se permite la circulación de vehículos durante las cuatro (4) horas posteriores a la extensión del árido y hasta las veinticuatro (24) horas posteriores a la aplicación del ligante.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 102 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

4.27.- RIEGOS DE ADHERENCIA

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

El riego ha de tener una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se hace por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

La superficie a tratar no debe estar reblandecida por la humedad, ni presentar suciedad, barro o elementos ajenos a dicha superficie, que debe ser cuidadosamente limpiada en caso contrario.

Los elementos próximos a los viales (bordillo, árboles...) se protegerán al efecto de evitar ser manchadas durante la aplicación del ligante.

No se realizará la aplicación del ligante cuando exista riesgo fundado de precipitaciones. No se permite la circulación de vehículos durante las cuatro (4) horas posteriores a la extensión del árido y hasta las veinticuatro (24) horas posteriores a la aplicación del ligante.

4.28.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se utilizará hormigón bituminoso AC 16 surf B60/70 S.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

Las mezclas bituminosas para la capa de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall, de acuerdo con lo especificado en el PG-3 para cada tipo de tráfico. En todo caso la fórmula de trabajo debe ser aprobada por la Dirección de Obra.

Las características de las instalaciones de fabricación de las mezclas, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación serán las exigidas en el PG-3. El ancho de extendido mínimo coincidirá con el ancho demolido para la apertura de las zanjas, no admitiéndose anchuras de extendido inferiores a aquél.

La mezcla se transportará en camiones sin que en la extendedora su temperatura sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones atmosféricas adversas, la mezcla debe ser protegida con lonas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 103 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Antes de la extensión de la mezcla se eliminarán las exudaciones de betún, emulsión o la presencia de agua procedentes de los riegos efectuados sobre capas inferiores. De existir, estos elementos se limpiarán mediante soplete con chorro de aire a presión.

La compactación se realizará como mínimo con un compactador autopropulsado de cilindros metálicos tipo tándem y uno de neumáticos. Las características de los compactadores serán tales que permitan alcanzar una densidad que sea como mínimo el noventa y siete (97 %) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Como máximo, cada 5 cm de espesor se deberá compactar la capa colocada.

No se admite la puesta en obra de capas cuyo espesor sea inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) del que figura definido en los planos.

Las tolerancias admisibles serán las señaladas en el PG-3.

4.29.- MUROS DE FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

La ejecución se realizará de acuerdo con buenas prácticas reconocidas, especialmente las indicadas en el "Código técnico de la edificación" (Documento básico CTE SE-F) y el "Código de buena práctica para la ejecución de fábricas con bloques y mampostería de hormigón" (NORMABLOC, 2007).

4.30.- EDIFICACIÓN

Cimientos para edificios

En general la cimentación se adaptará a lo indicado en los planos correspondientes previa autorización del Ingeniero Director.

Si realizada la apertura de zanjas o pozos de cimentación existieran contradicciones con los resultados de los estudios y ensayos iniciales se ejecutarán las pruebas necesarias de penetración y/o sondeos a efectos de disponer la cimentación más idónea.

Estas pruebas y ensayos no deberán realizarse sin la autorización oportuna del Ingeniero Director.

En caso de cimentación directa, la base de la fundación deberá estar libre de aguas, tierras, arenas y gravas sueltas.

Hormigones

Cumplirán lo especificado en este Pliego, así como lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el Capítulo II, apartado 2.4 y 2.5.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 104 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Fábrica de ladrillo

- a) Los ladrillos deberán ser siempre regulados antes de su colocación en obra y el riego debe ser lo suficientemente saturado de humedad. Deberá demolerse toda fábrica en la que el ladrillo no hubiera sido regado o lo hubiera sido de manera insuficiente, a juicio del Ingeniero Director.
- b) El espesor de las juntas interiores no excederá en ningún caso de veinte (20) milímetros ni el espesor medio de las juntas de doce (12) milímetros.
- c) Los ladrillos que haya necesidad de emplear cortados, serán de la mayor dimensión que consista el despiece que se adopte.
- d) El Ingeniero Director, fijará el despiece de ladrillo que debe adoptarse en cada caso.

La fábrica de ladrillo en cuanto a su ejecución cumplirá lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el Capítulo IV, apartado 4.1. y en los NTE, FFL, EFL y PTL correspondientes.

Forjados

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo II, apartado 2.4.13, así como los NTE-EHV.

Guarnecidos y blanqueos

- a) Los interiores de muros y los tabiques se maestrarán y guarnecerán con yeso negro. En todos los ángulos tanto horizontales como verticales, se sacará la correspondiente arista.
- b) Sobre el guarnecido se hará el tendido de yeso blanco.

Cumplirán los NTE-RPG.

Pinturas

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo VII, apartado 7.4.

Vidrio

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo VIII, apartado 8.4.13, así como en los NTE-FPV y NTE-FVT.

Solados

Todos los solados serán recibidos con mortero de cemento, debiendo quedar los baldosines perfectamente horizontales y a tope, bien asentados sobre la capa de mortero de forma que no se noten huecos al golpearlos, ejecutándose el corte de los cartabones y piezas, cuando se requiera, con el mayor esmero.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 105 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Cumplirán lo prescrito en el capítulo VII, apartado 7.1 del "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura".

Para baldosas hidráulicas se cumplirán además los NTE-RSB.

Para solados resistentes a ácidos los NTE-RSI.

Para suelos entarimados los NTE-RSE.

Para terrazos los NTE-RST.

Alicatados

Cumplirán los NTE-RPA.

Cubiertas

Se cumplirá lo prescrito en el capítulo IV del "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el apartado 4.2, así como los NTE correspondientes QAN, QTE, QTG y QTT.

Instalación de agua

Se ejecutarán de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo V, apartado 5.3. y 5.4, así como en los NTE-IFC y NTE-IFF.

Saneamiento interior

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo V, apartado 5.5 y en los NTE-ISS.

Instalación eléctrica

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo V, apartado 5.10 y en los NTE-IEB y NTE-IEI y REBT.

Carpintería en puertas y ventanas

La carpintería metálica cumplirá los NTE-FCA.

La carpintería de madera cumplirá los NTE-FCM y las puertas de madera los NTE-PPM.

Cumplirán además lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo VI, apartado 6.1 y 6.2.

4.31.- REVEGETACIÓN

La primera medida será rastrillar el terreno original para eliminación de piedras, cascotes, tablas, plásticos, etc., y seguidamente se extenderá una capa de tierra vegetal de veinticinco a treinta centímetros (25 a 30 cm) de espesor la cual será nivelada y apisonada.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 106 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Formación de césped

Para la formación de césped regirán las siguientes especificaciones técnicas:

- Pase de rotobator, despedregado, igualado, nivelado y laboreo de la tierra vegetal en una profundidad mínima de 25 cm.
- Abonado de fondo con abono según las especificaciones de calidad de este Pliego, a razón de 60 gr/m².
- Rastrillado profundo para eliminar materiales de desecho de tamaño superior a 2 cm en una profundidad mínima de 15 cm.
- Siembra a voleo en dos pases cruzados o sembradora adecuada a razón de 40 gr/m² de semilla con la fórmula indicada en este Pliego.
- Rastrillado fino para envoltura de las semillas.
- Cobertura de la siembra con mantillo en cantidad no inferior a 1 m³ por 100 m² de terreno o de turba a razón de 4 l/m², dos pases de rodillo para su asentamiento.
- Riegos precisos hasta el nacimiento de las plántulas, incluyendo los cuatro primeros cortes.

Plantación de árboles

Los árboles tendrán las dimensiones indicadas en el proyecto. La profundidad de la tierra vegetal en la zona a plantar será, al menos, de ochenta centímetros (80 cm). Su abonado y cuidado serán a cargo del Contratista hasta que el desarrollo del mismo no presente anomalías o vicios. Se deberán entutorar siempre.

Instalación de riego

En la instalación de bocas de riego, las conducciones fijadas de suministro de agua deben de tenderse por zonas perimetrales. En los riegos por aspersión las tuberías hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

4.32.- EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

Los equipos e instalaciones electromecánicas se instalarán de acuerdo a los protocolos de los fabricantes, que deberán ser previamente sometidos al conocimiento de la Dirección de Obra. En cualquier caso, la instalación se hará de forma que se eviten ruidos, vibraciones o trepidaciones anormales, anclándose debidamente todos los elementos susceptibles de producirlos.

4.33.- OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS

En la ejecución de otras fábricas o trabajos cuyas características y condiciones no estuvieren consignadas específicamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos, Cuadros de precios y Presupuestos, a las normas que

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 107 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

dicte la Dirección de Obra, y a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

4.34.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

5.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SOBRE MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el Cuadro de Precios nº 1, y a los precios indicados en este cuadro (con aplicación del porcentaje de baja ofrecido por el Contratista en el proceso de licitación).

Para las obras que, total o parcialmente, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección de las Obras con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

En los precios de las distintas unidades de obra se entienden incluidos la maquinaria, los materiales, los medios auxiliares, la mano de obra, y todas las operaciones directas o auxiliares necesarias para la ejecución correcta y total, así como las pruebas, de la unidad correspondiente, salvo indicación expresa en contrario.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y, por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas imputables al Contratista, o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa.

Mensualmente la Administración extenderá al Contratista una certificación acreditativa de las obras ejecutadas durante el mes, la cual tendrá carácter provisional y a buena cuenta de la liquidación general.

5.2.- DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Esta unidad de obra comprende el despeje, desbroce y la limpieza del terreno, incluso el desarbolado, de forma que el terreno quede preparado para realizar las obras. Cuando se

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 108 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

indique en el cuadro de precios, también queda incluida la carga sobre camión y el transporte a vertedero.

5.3.- EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES, CIMENTACIONES, ZANJAS Y POZOS

La medición de las excavaciones se expresará por el volumen que resulte de cubicar el espacio definido por la superficie del terreno natural y la superficie de la base del fondo de la excavación con la holgura y taludes descritos en el presente proyecto.

A efectos de medición y abono no se admitirán holguras mayores ni taludes más tendidos que los especificados en los planos, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, justificada por las características del terreno.

Están incluidas todas las operaciones necesarias, principales y auxiliares, necesarias para la realización de las excavaciones.

Están incluidos en los precios de las excavaciones el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubren al ejecutar las obras.

Sólo serán de abono las excavaciones y los desmontes para la ejecución de las obras, con arreglo al Proyecto o a lo que fije, en su caso, la Dirección de Obra. No lo serán las que, por exceso, practique el Contratista, ya sea por su conveniencia para la marcha de las obras como para construcción de rampas descargadoras o cualquier otro motivo, ni las fábricas que hayan de construirse para rellenar tales excesos.

5.4.- EXCAVACIÓN CON AGOTAMIENTO DE AGUA

Si en el curso de una excavación aparece el nivel freático y es necesario o preceptivo seguir excavando agotando el agua, el volumen excavado bajo el mencionado nivel se considerará excavación con agotamiento de agua.

En el precio de esta unidad de obra están incluidas todas las operaciones necesarias, principales o auxiliares, tanto para realizar la excavación como el agotamiento de agua, tales como pozos, zanjaz, bombes de extracci3n, tuberías, sistemas "well point", consumos, etc.

5.5.- TRANSPORTE A VERTEDERO

La medición del transporte se realizará por diferencia entre los volúmenes de excavación y los de relleno con tierras procedentes de la excavación que se abonan para la correspondiente obra de fábrica o tubería. Si en el Cuadro de Precios nº 1 se indica un coeficiente de esponjamiento, se aplicará dicho coeficiente al volumen obtenido. En caso contrario, no se medirá ni abonará el esponjamiento que sufran los productos excavados.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 109 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Los transportes de unas partes a otras de las obras serán por cuenta del Contratista.

En el transporte se entienden incluidas la carga y la descarga, pero no el canon de vertedero, que se abonará aparte, con cargo al concepto "Gestión de residuos de construcción y demolición", de acuerdo con las condiciones que correspondan a dicho capítulo.

5.6.- RELLENOS COMPACTADOS

Se abonarán los rellenos ejecutados y medidos por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica o tubería.

Sólo serán de abono los rellenos ejecutados con arreglo a lo definido en los documentos del proyecto. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

En el precio de los rellenos se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlos y compactarlos, cual quiera que sea el tipo de procedencia del material empleado.

5.7.- HORMIGONES

Se abonarán los hormigones ejecutados de acuerdo con las prescripciones correspondientes del presente Pliego y según los precios especificados en el Cuadro de Precios nº 1.

No se abonarán excesos de hormigón sobre las secciones teóricas indicadas en los planos, tanto debido a los excesos injustificados de excavaciones como a los medios o métodos de puesta en obra.

Para la dosificación de los hormigones, las proporciones de cemento que figuran en la descomposición de precios sólo son indicativas. En todo caso, el Contratista tendrá la obligación de emplear el cemento necesario para obtener las resistencias características que se indican en el presente Pliego, sin que por ello pueda pedir sobreprecio alguno. Ninguna variación en la procedencia de los áridos, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra, significará un cambio de precio de la unidad de obra en que intervengan.

En el precio de los hormigones están incluidos todos los gastos de materiales, transporte, preparación, puesta en obra, vibrado, curado, pruebas y ensayos que sea preciso realizar, así como la ventilación, alumbrado, utilización de moldes y todas aquellas operaciones que se han definido en este Pliego.

5.8.- JUNTAS

Las juntas de cualquier clase, excepto las que tienen asignado un precio en el Cuadro de Precios nº 1, van incluidas en las unidades de obra correspondientes y, por tanto, no se medirán ni abonarán expresamente.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 110 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

Las juntas en obras de hormigón contempladas en el Cuadro de precios nº 1 se medirán y abonarán por metro lineal medido sobre la obra de hormigón en la que se realice la junta.

5.9.- ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficies de hormigón encofradas. El precio incluye todos los elementos, mano de obra y medios auxiliares, necesarios para la correcta realización de la unidad de obra. Se consideran incluidos los apeos, cimbras, elementos de refuerzo y unión, atados, separadores, etc; así como el coste del desencofrado y productos desencofrantes.

5.10.- ARMADURAS Y OBRAS METÁLICAS

Las armaduras que se utilicen en las obras de fábrica armadas, así como las estructuras y obras metálicas, se medirán por su peso teórico, deducido de los planos de detalle de armado del proyecto.

Sobre la medición real del despiece se aplicará un incremento del 4% en concepto de despunte, ataduras y exceso de laminación.

5.11.- MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO, TABIQUES, CUBIERTAS, SOLADOS, ENLUCIDOS, ENFOSCADOS Y ALICATADOS

Se abonarán por metro cuadrado de obra completamente terminada, con arreglo a las condiciones y a los precios que para estas unidades se fijan en el Capítulo correspondiente del presupuesto, estando en ellos comprendidas las operaciones secundarias.

Todas las unidades de obra de este capítulo comprenden los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar la obra, elementos anexos como guarda vivos, recibido y recorrido de cercos, herrajes de colgar, vierteaguas, cargaderos, etc, necesarios para el correcto funcionamiento y acabado de la unidad de obra.

5.12.- PUERTAS Y VENTANAS

Se abonará al precio por m² de hueco de obra a cubrir fijado para cada clase. En este precio están comprendidos los herrajes correspondientes.

5.13.- CERRAMIENTOS Y REPOSICIONES DE PAREDES

Se abonarán por metro lineal o metro cuadrado según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios comprenden todos los materiales, excavaciones, mano de obra, hormigón, cimentaciones, medios auxiliares necesarios para una correcta compactación del terreno de

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 111 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

asiento para la cimentación, pinturas y en general, la ejecución de los cerramientos según descripción.

5.14.- PATES, REJILLAS, TAPAS Y PLANCHAS DE ACERO

Se medirán por unidad (u) o metro cuadrado (m²) realmente instalada.

En el precio se incluye el suministro, mano de obra, incluyendo, en su caso, galvanizado, bastidores, herrajes de sujeción y colocación, y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.

5.15.- PAVIMENTOS BITUMINOSOS

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) ejecutado de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos y a los espesores definidos en el proyecto (10 cm).

En el precio están incluidos el acondicionamiento de la base, el riego de adherencia, la mezcla bituminosa, así como la manipulación, el transporte, extendido y compactación.

5.16.- PAVIMENTOS PEATONALES Y ACERAS

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) ejecutado de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos.

El precio incluye la preparación de la superficie existente, la base de hormigón, el mortero de unión, las losetas o, en su caso, adoquines, y la ejecución completamente terminada.

5.17.- TUBERÍAS

Las tuberías de conducción cualquiera que sea su naturaleza, diámetro y precisión de pruebas, se medirán y valorarán por metro lineal a los precios que, para cada una de ellas, figuren en el Cuadro nº 1.

Los precios comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra, colocación, pruebas, así como las uniones y acoplamientos de cualquier tipo, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, soldaduras, tornillería, todas las piezas especiales, incluso codos, piezas reductoras, piezas de derivación, piezas de entronque en Y prefabricadas, tapones de cierre, accesorios y revestimientos de protección. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.

Sólo los pasamuros, las válvulas y ventosas, y las piezas para las que se ha señalado un precio y una medición específicos en el Presupuesto, no se consideran incluidos en la medición y abono de las tuberías.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 112 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

5.18.- VACIADO DE TUBERÍAS

Es una unidad que comprende todas las operaciones de vaciado de tuberías que sea necesario realizar durante las obras, tanto de carácter provisional como definitivo, sin que se produzcan derramamientos o vertidos de agua al suelo, a torrentes o al mar. La unidad comprende todos los gastos de suministro en obra, construcción, explotación y conservación, durante el plazo de su utilización, así como de desinstalación y retirada, de conducciones, cableados, accesorios, instalaciones y bombeos provisionales.

También comprende, específicamente y en caso que sea necesario, el transporte con camiones cuba a la EDAR, o a algún pozo o EBAR tributarios de la EDAR, del agua recogida.

Asimismo, comprende los tapones o bridas ciegas de cierre y su colocación en todos los extremos abiertos de las tuberías vaciadas que vayan a quedar en el terreno, fuera de servicio, específicamente el emisario actual de la EDAR y la tubería actual de impulsión del Port D'Andratx a la EDAR.

Se abonará de la siguiente forma:

- a) Un 30 % del total de la unidad, una vez vaciada la tubería de impulsión existente entre el Port d'Andratx y la EDAR
- b) Un 30 % del total de la unidad, una vez vaciado el emisario existente de la EDAR
- c) Un 40 % del total de la unidad, cuando se haya efectuado el último vaciado del resto de tuberías

5.19.- CONEXIONES PROVISIONALES

Todos los gastos de suministro en obra, construcción, explotación y conservación, durante el plazo de su utilización, así como de instalación, desinstalación y retirada, de conducciones hidráulicas existentes o provisionales necesarias, cableados eléctricos, instalaciones y bombeos provisionales necesarios para evitar interrupciones en los servicios de saneamiento y depuración durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas.

Se abonará de la siguiente forma:

- a) Un 10 % del total de la unidad, una vez terminadas y probadas las conducciones y obras exteriores a la EDAR
- b) Un 20 % del total de la unidad, una vez terminadas y probadas las obras correspondientes a cada una de las cuatro fases de construcción de la EDAR.
- c) El 10 % restante cuando se realice la recepción provisional general de las obras.

5.20.- EQUIPOS INDUSTRIALES, MÁQUINAS Y ELEMENTOS QUE FORMEN PARTE DE LA INSTALACIÓN

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí formen parte la instalación, se medirán y valorarán por unidades al precio que para cada unidad figure

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 113 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

en el cuadro de precios nº 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado, la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en taller, cuando haya sido recibido por el Director de Obra el Certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras.
- b) El 10% del total de la unidad, una vez instalada en obra.
- c) El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada en obra.
- d) El 10% restante, cuando se realice la recepción provisional de la obra

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realice en obra, las valoraciones parciales serán las siguientes:

- a) El 75% del total de la unidad, cuando esté totalmente instalada.
- b) El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada.
- c) El 10% restante, cuando se realice la recepción provisional de la obra.

5.21.- APARATOS DE CONTROL, MEDIDA Y DOSIFICACIÓN

Los aparatos de control, medida y dosificación se abonarán a los precios que para los mismos figuren en el cuadro de precios nº 1, una vez instalados en obra y probado su funcionamiento.

5.1.- PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Una vez finalizada la obra civil e instalados y probados los equipos electromecánicos, se realizará la puesta en marcha de la instalación, comprendiendo este período hasta la obtención rendimientos y resultados exigibles. Los gastos generados durante este período serán por cuenta del contratista.

Esta unidad comprende todos los gastos necesarios para poner a punto los equipos e instalaciones hasta que produzcan los rendimientos y resultados exigibles.

5.2.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas "a justificar" se abonarán por el resultado de aplicar los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, o, en su defecto, los previamente pactados con la Dirección de Obra, a las mediciones efectuadas de la obra realmente efectuada, siempre que dicha obra se haya realizado de acuerdo con criterios aprobados por la Dirección de Obra. No se abonarán obras injustificadas o no previamente acordadas por escrito con la Dirección de Obra.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 114 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

5.3.- OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no incluidas en el presente Capítulo o no previstas en el proyecto, se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho Cuadro, se fijarán precios nuevos, de acuerdo con lo establecido en las leyes y reglamentos que regulan la contratación y ejecución de obras públicas.

5.4.- FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS, RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN

Las obras ejecutadas se abonarán al Contratista por medio de certificaciones mensuales, aplicando al volumen de cada unidad de obra ejecutada el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Todos los meses a partir de la fecha comienzo de la Obras la Dirección de las mismas formulará una Relación Valorada de las ejecutadas durante el período anterior. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas y valoradas de acuerdo con los criterios presentados en los puntos anteriores.

Tomando como base la Relación Valorada se expedirá la correspondiente certificación que se tramitará por la Dirección de Obra en la forma reglamentaria.

Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas Certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

5.5.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos:

- los que origine el replanteo de las obras o su comprobación, incluyendo los replanteos parciales de las mismas, así como la toma de datos suplementarios que fuere preciso conseguir para completar el proyecto original.
- los gastos de jornales, materiales y consumos necesarios para las mediciones y las pruebas
- los de ensayos "in situ" y de laboratorio que sean necesarios para la recepción de los materiales y de las obras, siempre que no superen el uno por ciento (1%) del Presupuesto de Licitación
- los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares
- los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes
- los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales de accesos a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y OBRAS	Clave: P-2018-015	- 115 -
	Pliego de prescripciones técnicas particulares		Rev. 0.3 junio 2022

responda a conveniencia del Contratista, y los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Administración que no se efectúen aprovechando carreteras existentes;

- los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación;
- los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras; así como la adquisición de dicha agua y energía;
- los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y, por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas o imprevisiones imputables a él. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa o imprevisión.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que causen por la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de los terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces, y los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

En los casos de resolución del contrato, sea por finalización o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Castellón de la Plana, junio de 2022

El autor del proyecto:
Por CIOPU S.L.

Fdo: Manuel Meseguer Ramírez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 8125

Ha colaborado en la redacción del presente proyecto:

José Manuel Oliver Benlloch
DEA-IA-ICCP