

## **DOCUMENTO N° 3.-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**



## ÍNDICE

CAPÍTULO 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3.- CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO 4.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CAPÍTULO 5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS



## CAPÍTULO 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO



**PPTP.- DEFINICIÓN Y ALCANCE****Índice**

<b>1</b>	<b>DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETO DEL PLIEGO .....	1
1.2	DOCUMENTOS QUE DESCRIBEN LAS OBRAS.....	1
1.3	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS .....	1
1.4	NORMAS DE APLICACIÓN .....	2
1.4.1	CONDICIONES GENERALES.....	2
1.4.2	CONDICIONES PARTICULARES.....	3



## 1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego se refiere a las obras definidas en el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA (CASTELLÓN)". Comprende las condiciones que regularán la construcción de las obras, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo y económico. El Pliego comprende las disposiciones de tipo administrativo o legal y las condiciones en relación a los materiales, a la ejecución de las obras y al procedimiento de medición y abono para las diferentes obras incluidas en el Proyecto.

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DESCRIBEN LAS OBRAS

Las obras se definen en los documentos incluidos en el presente Proyecto que se compone de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos
- Documento nº 2. Planos
- Documento nº 3. Pliego de Condiciones
- Documento nº 4. Presupuesto
- Documento nº 5. Documentación ambiental y urbanística

En el documento nº 4 están incluidos los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

### 1.3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

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

El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

## 1.4 NORMAS DE APLICACIÓN

### 1.4.1 CONDICIONES GENERALES

Una vez resuelta la adjudicación del Contrato de las obras, éste se regulará según lo preceptuado en las normas que a continuación se relacionan:

- o Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria.
- o Normas de Derecho Administrativo, Mercantil, Civil o Laboral, salvo en las materias en que sea de aplicación la Ley anterior.
- o Normativa presupuestaria, contable, de control financiero y contratación que sea de aplicación de acuerdo con la Disposición adicional duodécima de la LOFAGE.

Además, la ejecución de las obras quedará sujeta a las prescripciones legales en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, contenidas tanto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y en sus normas de desarrollo, como en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción. Igualmente se tendrán en cuenta, cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes, en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras.

En dicha normativa están incluidas las siguientes normas:

- o Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- o Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).
- o Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- o Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- o Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- o Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- o Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- o Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- o 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.
- o Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93).

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden 20 de febrero de 1997 por el que se modifica el anexo del RD 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos. En particular dorsolumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274 13/11/2004).
- 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 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

#### 1.4.2 CONDICIONES PARTICULARES

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en el presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación aquellas prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate contenidas en:

- Pliego de Licitación que se establezca para la contratación de estas obras.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de Agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).
- Norma API-5L: 2000 Specification for line pipes.
- AWWA. Manual M11. Steel pipe. A guide for design and installation.
- UNE-EN 10224:2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano.
- UNE-EN 10020:2001 Definición y clasificación de los tipos de acero.
- UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

- Norma ISO-4200:1991 Plain and steel tubes, welded and seamless; general tables of dimensions and masses per unit length.
- Norma ISO-559:1991 Steel tubes for water and sewage.
- Norma ISO-9691-1:2003 Soldeo y procesos afines. Recomendaciones para la preparación de uniones. Parte 1: Soldeo por arco con electrodos revestidos, soldeo por arco protegido con gas y electrodo de aporte, soldeo por llama, soldeo por arco con gas inerte y electrodo de wolframio y soldeo por haz de alta energía de aceros.
- UNE-EN 571-1: 1997 Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales.
- Norma UNE 14618:2000 Inspectores de soldadura. Cualificación y certificación.
- Norma UNE-EN 10204:2006 Productos metálicos. Tipos de documentación de inspección.
- UNE-EN SIO 15607: 2004, 15609-1: 2005 y 15614-1: 2005 Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Partes 1, 2 y 3.
- UNE-EN ISO 14175: 2009 Consumibles para el soldeo. Gases de protección para el soldeo por fusión y procesos afines.
- UNE-EN ISO 14131:2010 Consumibles para el soldeo. Alambres y depósitos para el soldeo por arco con protección gaseosa de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación (ISO 14341:2002).
- UNE-EN ISO 2560: 2010 Consumibles para soldeo. Electrodos recubiertos para el soldeo manual al arco de aceros no aleados y de grano fino. Clasificación. (ISO 2560:2009).
- UNE-EN 473: 2009 Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. Principios generales.
- UNE-EN ISO 14731: 2008 Coordinación del soldeo. Tareas y responsabilidades. (ISO 14731:2006).
- UNE-EN ISO 3834-1: 2006 Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Criterios para la selección del nivel apropiado de los requisitos de calidad. (ISO 3834-1:2005).
- UNE-EN ISO 3834-2: 2006 Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 2: Requisitos de calidad completos (ISO 3834-2:2005).
- UNE-EN 757: 1997 Consumibles para el soldeo. Electrodos revestidos para el soldeo manual por arco de aceros de alta resistencia. Clasificación.
- UNE-EN ISO 17632: 2009 Consumibles para el soldeo. Alambres tubulares para el soldeo por arco con y sin gas de protección de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE-EN 970: 1997 Examen no destructivo de soldaduras por fusión. Examen visual.
- UNE-EN 1418: 1998 Personal de soldadura. Ensayos de cualificación de los operadores de soldeo para el soldeo por fusión y de los ajustadores de soldeo por resistencia para el soldeo automático y totalmente mecanizado de materiales metálicos.
- UNE-EN 1435/1M: 2002 Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico de uniones soldadas.

- UNE-EN ISO 636: 2009 Consumibles para el soldeo. Varillas, alambres y depósitos para el soldeo bajo atmósfera inerte con electrodo de tungsteno de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación. (ISO 636:2004).
- UNE-EN 1713/1M: 2002 Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo ultrasónico. Caracterización de las indicaciones en las uniones soldadas.
- UNE-EN 1714/1M: 2002 Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo ultrasónico de uniones soldadas.
- UNE-EN 10224: 2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN ISO 17635: 2010 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Reglas generales para los materiales metálicos. (ISO 17635:2010).
- UNE-EN ISO 16834: 2008 Consumibles para el soldeo. Electrodos de alambre, alambres, varillas y depósitos para el soldeo por arco con protección gaseosa de aceros de alta resistencia. Clasificación. (ISO 16834:2006).
- UNE-EN ISO 18276: 2007 Consumibles para el soldeo. Electrodos tubulares llenos para el soldeo por arco con o sin protección gaseosa de aceros de alta resistencia. Clasificación (ISO 18276:2005).
- ISO-559: 1991 Tubos de acero para agua y saneamiento ISO-4200.
- UNE-EN ISO 5817: 2009 Soldeo. Uniones soldadas por fusión de acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2003, versión corregida: 2005, incluyendo Corrigendum Técnico 1:2006).
- UNE-EN ISO 9001: 2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. (ISO 9001:2008).
- UNE-EN ISO 13916: 1996 Soldeo. Guía para la medida de las temperaturas de precalentamiento, entre pasadas y de mantenimiento del precalentamiento. (ISO 13916:1996).
- AWWA C210-07 Liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
- UNE-EN 10290: 2003 Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
- UNE-EN ISO 8501-1: 2008 Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
- UNE-EN 12954: 2002 Protección catódica de estructuras metálicas enterradas o sumergidas. Principios generales y aplicación para tuberías.
- NACE TOM0186-02 Standard test method-holiday Detection of Internal tubular coatings of 250 to 760 (10 to 30 mils) dry-film thickness.
- NACE SP0188-2006 Discontinuity (holiday) testing of New Protective coatings on conductive substrates.
- Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

- Real Decreto 103/2009, de 6 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.
- SSPC-PA2 Método para la medición del espesor de una película seca con un medidor electromagnético.
- SSPC-SP1 Limpieza con disolventes.
- UNE-EN 10290: 2003 Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
- UNE-EN ISO 2409: 2007 Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2007).
- UNE-EN ISO 2808: 2007 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película. (ISO 2808:2007).
- UNE-EN ISO 4624: 2003 Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción (ISO 4624:2002).
- UNE-EN ISO 8501/1: 2008 Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
- UNE-EN ISO 852-3: 2000 Preparación de sustratos de acero previa aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 3: Determinación del polvo sobre superficies de acero preparadas para ser pintadas (método de la cinta adhesiva sensible a la presión). (ISO 8502-3:1992).
- UNE-EN ISO 8502-6: 2007 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 6: Extracción de contaminantes solubles para análisis. Método Bresle (ISO 8502-6:2006).
- UNE-EN ISO 8502-9:2001 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 9: Método in situ para la determinación de sales solubles al agua por conductimetría. (ISO 8502-9:1998).
- UNE-EN ISO 8503-2: 1996 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 2: Método para caracterizar un perfil de superficie de acero decapado por proyección de agentes abrasivos. Utilización de muestras ISO de comparación táctil-visual. (ISO 8503-2:1988).
- UNE-EN ISO 8504-1: 2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales. (ISO 8504-1:2000).
- UNE-EN ISO 8504-2: 2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo. (ISO 8504-2:2000).
- UNE-EN ISO 8504-3: 2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas. (ISO 8504-3:1993).

- UNE 48274:2003 Pinturas y barnices. Pintura de poliuretano alifático de acabado brillante de dos componentes.
- Manual de corrosión y protección de tuberías (AEAS, 2001).
- UNE-EN 1295-1: 1998 Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 736-1: 1996 Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
- UNE-EN 1074-1: 2001 y UNE-EN 1074-1:2001 ERRATUM: 2008 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1074-2: 2001 y UNE-EN 1074-2/A1:2004 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
- UNE-EN 1074-3: 2001 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
- UNE-EN 1074-4: 2001 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
- UNE-EN 1074-5: 2001 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control.
- UNE-EN 1074-6: 2004 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 6: Hidrantes.
- UNE-EN 545: 2007 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 1092-1: 2008 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
- UNE-EN 1092-2: 1998 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición.
- UNE-EN 1092-3: 2004 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 3: Bridas de aleación de cobre.
- UNE-EN 1092-3/AC: 2004 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 3: Bridas de aleación de cobre.
- UNE-EN 1092-3: 2004/AC: 2007 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 3: Bridas de aleación de cobre.
- UNE-EN 1092-4: 2002 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 4: Bridas de aleaciones de aluminio.
- UNE-EN 681-1: 1996 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-1/A1: 1999 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-1/A2: 2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.

- UNE-EN 681-1:1996/A3: 2006 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-2: 2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
- UNE-EN 681-2/A1: 2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
- UNE-EN 681-2:2001/A2: 2006 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
- UNE-EN 681-3: 2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-3/A1: 2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-3: 2001/A2: 2006 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-4: 2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
- UNE-EN 681-4/A1: 2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
- UNE-EN 681-4: 2001/A2: 2006 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
- UNE-EN 1610: 1998 Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.
- UNE 127916: 2004 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916: 2008.
- UNE-EN 1916: 2008 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- UNE-EN 12201-1: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 12201-1: 2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 12201-2: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

- UNE-EN 12201-2: 2003/1M: 2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 12201-2: 2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 12201-3: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
- UNE-EN 12201-4: 2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
- UNE-EN 12201-5: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE-EN 13244-1: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 13244-1: 2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 13244-2: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 13244-2: 2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 13244-3: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
- UNE-EN 13244-4: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
- UNE-EN 13244-5: 2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 5: Aptitud del sistema a la función.
- UNE 53394: 2006 IN Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 53331: 1997 IN Plásticos. Tuberías de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.
- UNE 53331: 2002 IN ERRATUM Plásticos. Tuberías de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.
- UNE-EN ISO 1452-1: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades. (ISO 1452-1:2009).

- UNE-EN ISO 1452-2: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos. (ISO 1452-2:2009).
- UNE-EN ISO 1452-3: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios. (ISO 1452-3:2009).
- UNE-EN ISO 1452-4: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 4: Válvulas. (ISO 1452-4:2009).
- UNE-EN ISO 1452-5: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 5: Aptitud al uso del sistema. (ISO 1452-5:2009).
- UNE-ENV 1452-6: 2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 6: Práctica recomendada para la instalación.
- UNE-ENV 1452-6: 2002 ERRATUM: 2006 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 6: Práctica recomendada para la instalación.
- UNE-ENV 1452-7: 2001 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 1796: 2006 Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- UNE-EN 1796: 2006 ERRATUM: 2007 Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- UNE-EN 14364: 2007+A1: 2009 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
- UNE-EN 14364: 2007+A1: 2009 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
- ANSI/AWWA C950-07 Fiberglass pressure pipe.
- AWWA M45 Fiberglass pipe design Manual (2n edition) (2008).
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación.
- AEN/CTN 140 - EUROCÓDIGOS ESTRUCTURALES:
  - SC 1 Acciones sobre estructuras.
  - SC 2 Estructuras de hormigón.
  - SC 3 Estructuras de acero.
  - SC 4 Estructuras mixtas de acero y hormigón.

- SC 5 Estructuras de madera.
- SC 6 Estructuras de fábrica (albañilería).
- SC 7 Proyecto geotécnico.
- SC 8 Estructuras sismorresistentes.
- SC 9 Estructuras de aleación de aluminio.
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de carreteras. (B.O.E. 30de julio de 1988).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Orden de 12 de febrero de 1998 por la que se aprueba la instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP). (B.O.E. nº 54 de 4 de marzo de 1998).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y actualizaciones. Además son de aplicación las O.M., de 21 de enero de 1988 (PG-4/88), de 8 de mayo de 1989, de 28 de septiembre de 1989, de 27/12/1999 y 28/12/1999, ORDEN FOM/475/2002 de 13 de febrero de 2002, y ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de mayo, de 2002, sobre modificación de determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
- Normas 6.1 y2IC, de la Dirección General de Carreteras, sobre secciones de firmes.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC secciones de firmes, de la Instrucción de Carreteras (B.O.E.12/12/2003).
- Norma 5.2IC de la Dirección General de Carreteras, "Drenaje superficial".
- Instrucción 5.2IC Drenaje superficial. MOPU, julio 1990.
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 257/75 N.T. Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera (1999).
- Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastómericos para puentes de carretera. (1982).
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. MOPTMA. 1995.
- Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas 1978 Dirección General de Carreteras MOPU.
- Mezclas bituminosas porosas, MOPU, Noviembre 1987.
- Orden Circular 5/2001, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. Dirección General de Carreteras. MOPU 1984.
- Nota Informativa sobre el proyecto y construcción de barreras rígidas de seguridad. MOPU, mayo de 1.986.

- Orden Circular 318/91 TYP, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial, 10/4/91..
- Orden Circular 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, 30/12/97.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Orden Circular 301/89 T, sobre señalización de obras, de 27 de abril.
- Orden Circular 304/1989 MV sobre proyectos de marcas viales.
- Orden Circular 309/90 C y E de 15 de enero sobre hitos de arista.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (B.O.E. número 224 de 18 de septiembre de 1987).
- RB-90. Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (B.O.E. 11/7/90).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. Dirección General de Carreteras. MOPU 10/3/1984.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- British Standard Code of Practice for Design of concrete structures for retaining aqueous liquids. BS 8007.
- ACI 318. Building Code Requirements for Reinforced Concrete.
- ACI 307-98. Standard Practice for the Design and Construction of Reinforced Concrete -chimneys.
- Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras del hormigón (C.E.B.).
- Design standards nº3 canals and related structures, del Bureau Of Reclamation.
- Recomendaciones para el proyecto de canales del CEDEX.
- Standards 101-108 d la International Commission of Irrigation and Drainage (ICID).
- IOS-98. Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.
- Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.
- Guías Técnicas de seguridad de presas (Ministerio de Medio Ambiente y Comité Nacional Español de Grandes Presas).
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el reglamento general de normas básicas de seguridad minera. (B.O.E. número 140 de 12/06/1985).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. (B.O.E. número 240 de 7/10/1997).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (B.O.E. 12/3/98).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas. (B.O.E. número 209 de 31/8/1988).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (B.O.E. número 103 de 30/04/1986).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de acondicionamiento paisajístico, de la Dirección General de Medio Ambiente del MOPU (Marzo 1985).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ECG y NTE-ECV.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o protejan.
- Orden 28 de julio de 1974, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de Agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Poblaciones (B.O.E. nº 228/86 del 23 de septiembre de 1986).
- Normas sobre realización de obras de 14 de marzo de 1980.
- 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.
- Instrucciones complementarias MT-BT de 31 de Octubre de 1973 y 23 de Enero de 1978.
- Orden de 31 de octubre de 1973 (Industria) por la que se aprueban las instrucciones complementarias denominadas instrucciones MI BT, con arreglo a lo dispuesto en el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE-EN 13361: 2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.
- UNE-EN 13361: 2005/A1: 2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.
- UNE-EN 13362: 2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de canales.
- UNE-EN 13491: 2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización como membranas de impermeabilización frente a fluidos en la construcción de túneles y obras subterráneas.
- UNE-EN 13491: 2005/A1: 2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización como membranas de impermeabilización frente a fluidos en la construcción de túneles y obras subterráneas.
- UNE-EN 13492: 2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos para residuos líquidos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario.
- UNE-EN 13492: 2006/A1: 2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos para residuos líquidos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario.
- UNE-EN 13493: 2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de obras de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos.

- UNE-EN ISO 527-1: 1996 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios Generales. (ISO 527-1:1993 y Corrigendum 1:1994).
- UNE-EN ISO 527-2: 1997 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión. (ISO 527-2:1993, incluyendo Corrigendum 1:1994).
- UNE-EN ISO 527-3: 1996 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas. (ISO 527-3:1995).
- UNE-EN ISO 527-3/AC: 2002 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas. (ISO 527-3:1995/Cor.1:2001).
- UNE-EN ISO 527-4: 1997 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 4: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos isotrópicos y ortotrópicos reforzados con fibras. (ISO 527-4:1997).
- UNE-EN ISO 527-5: 2010 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 5: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos unidireccionales reforzados con fibras. (ISO 527-5:2009).

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados, serán resueltas por la Dirección de Obra, que así mismo determinará, la normativa más restrictiva en caso de contradicción.

Las Condiciones Generales y Particulares recogidas en los artículos 1.4.1 y 1.4.2 aplicables, serán las vigentes en el último día de plazo de licitación, entendiendo como tales, la última modificación o añadido a la norma sustitutoria.



## CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS



**PPTP. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS****Índice**

1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	1
---	--------------------------------	---



## 1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se remite a la Descripción de las Obras en el DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS del presente Proyecto.



## CAPÍTULO 3.- CONDICIONES GENERALES



**CAPÍTULO 3.- CONDICIONES GENERALES****Índice**

1	REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA .....	1
2	PERSONAL DEL CONTRATISTA .....	1
3	ORDENES AL CONTRATISTA .....	1
4	CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO .....	2
5	ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO .....	2
6	PLAN DE AUTOCONTROL .....	3
7	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
8	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.....	4
9	MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS .....	4
10	TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	5
11	ACCESO A LAS OBRAS .....	5
11.1	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO .....	5
11.2	CONSERVACIÓN Y USO .....	6
12	EXPLOSIVOS Y EQUIPOS PARA EXPLOSIVOS .....	6
13	ACOPIOS .....	7
14	EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA .....	7
15	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	8
16	TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....	8
17	SUBCONTRATOS .....	9
18	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES .....	9
19	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	10
20	OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO .	11
21	OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS .....	11
22	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO ....	11
23	SEGURIDAD Y SALUD.....	12
24	MEDICION Y ABONO .....	12
25	CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS.....	12
26	REVISIÓN DE PRECIOS.....	13
27	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS .....	13
28	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES .....	14
29	CONSERVACION DE LAS OBRAS, RECEPCION Y PLAZO DE GARANTIA.....	14
30	OBLIGACIONES SOCIALES.....	15
31	EXTINCION DEL CONTRATO.....	15

32	COMPROBACION DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS .....	15
33	GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACION .....	15
34	ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA .....	15
35	PERÍODO DE PUESTA A PUNTO Y PRUEBAS DE SISTEMAS.....	17
36	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	18
37	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS CONSTRUIDAS.....	18

## 1 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA

El Director de Obra, resolverá sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto y serán conocidos por el Contratista.

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

## 2 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Jefe de Obra y Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo. Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello a juicio de este. Tendrá obligación de residencia en las proximidades de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad por escrito del Director de Obra.

El Director de Obra podrá exigir que no se ejecute la obra si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

## 3 ORDENES AL CONTRATISTA

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de Obra.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

#### **4 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

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

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

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

#### **5 ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO**

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, la Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince días desde la notificación de la adjudicación. La dirección de obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

Cuando el contrato se resuelva por incumplimiento del Contratista le será incautada la garantía y deberá, además, indemnizar a la Propiedad los daños y perjuicios ocasionados en lo que excedan del importe de la garantía incautada.

En todo caso, el acuerdo de resolución contendrá pronunciamiento expreso acerca de la procedencia o no de la pérdida, devolución o cancelación de la garantía constituida.

Iniciado el expediente de resolución de un contrato cuyas obras hayan de ser continuadas por otro contratista o por la Propiedad, se preparará seguidamente la propuesta de liquidación de las mismas.

La liquidación comprenderá la constatación y medición de las obras ya realizadas, especificando las que sean de recibo y fijando los saldos pertinentes en favor o en contra del Contratista.

La liquidación se notificará al Contratista al mismo tiempo que el acuerdo de resolución.

## 6 PLAN DE AUTOCONTROL

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Propiedad el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de las Normas ISO 9001 y 14001, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de los mismos (sean del emplazamiento, de la traza o de préstamos) con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrir necesariamente al control que realice por su cuenta la Dirección de Obra.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto. Dicho nivel de intensidad se mantendrá también en el control de calidad del material de las barras de acero corrugado y de cualquier elemento metálico.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo al control de la ejecución de la puesta en obra de las tuberías, válvulas y equipos y sus juntas o soldaduras, garantizándose el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

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

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

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9001. Asimismo se recogerán en el P.A.C. los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros.

La Dirección de Obra tendrá acceso directo a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados del Contratista. Igualmente podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitae" y experiencias en actividades similares.

## 7 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. A tal efecto, el Contratista conoce la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto y deberá cumplir su contenido en todos aquellos conceptos que le afecten.

## 8 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones de las distintas partes de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos que fije la Propiedad, debiendo mantener permanentemente a vigilancia con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

A estos efectos se advierte que los cordones de tierra acopiados al borde de zanja y procedentes de la excavación que se dejen en esta ubicación para su futuro empleo como rellenos de la misma, y a pesar de su función de disuasión, no tendrán la consideración de protección, como tal, debiendo preverse la necesaria protección de la zanja incluso en el borde anejo a este cordón de acopio, para evitar la caída en la zona excavada de personas o animales o cosas.

## 9 MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discretionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías Suministradoras de Servicios (Gas, Teléfonos, Electricidad, Fibra óptica, Agua, Saneamiento, etc.) la inspección de sus conducciones así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el imparde de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

## 10 TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

## 11 ACCESO A LAS OBRAS

### 11.1 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

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

## 11.2 CONSERVACIÓN Y USO

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

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

## 12 EXPLOSIVOS Y EQUIPOS PARA EXPLOSIVOS

En el caso de utilizar explosivos, el contratista tiene la obligación de respetar las prescripciones de seguridad en vigor, siendo de su cuenta y cargo los gastos que estas actividades impliquen. En particular el Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para que la adquisición, el transporte, el almacenamiento si se le autorizara, la manipulación y el uso de los explosivos no representen ningún peligro para el personal o para terceros y no causen ningún daño a las propiedades y obras próximas.

En caso que por razones de seguridad la autoridad administrativa competente negara la posibilidad de almacenamiento en o para la obra de explosivos o detonadores, aun construyendo los preceptivos polvorines, obligándose a la quema o destrucción de los materiales sobrantes después de cada pega, el Contratista, conocedor de esa posibilidad, renuncia a reclamación alguna por este concepto.

En especial, debe estudiarse cuidadosamente el plan de tiro de manera que se evite todo riesgo de degradación de las obras y de los edificios existentes o en curso de construcción, de las Obras que forman parte de Patrimonio Histórico Cultural, de las carreteras, de las vías férreas y fluviales, de las redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, de las redes eléctricas, de las conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, de las obras de drenaje, de los depósitos de agua, de combustible ó de cualquier otro tipo, de cualquier construcción enterrada ó no, como estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que sea necesario preservar.

El Contratista debe realizar los ensayos y medidas de vibraciones necesarios, llevando un registro actualizado de estas últimas. Los costes ocasionados por la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias, tales como los proyectos de voladuras, incluidos los posibles costes de los estudios de vibraciones, están incluidos en los precios de abono de las respectivas unidades, no siendo por tanto abonables al margen, ni origen de reclamación o fijación de precio contradictorio alguno.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de respetar la reglamentación relativa a explosivos y le corresponde obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias.

Sin perjuicio de las autorizaciones conseguidas, el Contratista es responsable de todos los accidentes o daños que puedan resultar del uso de los explosivos.

El Contratista estará obligado a adoptar medidas protectoras de carácter ambiental, en cuanto a:

- o Control de la generación de polvo en las obras.

- Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retacado suficientes, disminución de las cargas por unidad de microrretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.
- Realización de las voladuras en las horas y condiciones más adecuadas, en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.
- Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retacado suficientes, disminución de las cargas por unidad de microrretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.

## 13 ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Propiedad ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

## 14 EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

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

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

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

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

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

## **15      FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

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

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

## **16      TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

El Contratista construirá las obras y suministrará y montará cada una de las obras y/o equipos definidos en este Pliego y en los Planos del Proyecto, junto con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

Aquellos equipos cuyo diseño y proyecto definitivo sean de cuenta del Contratista, serán proyectados de acuerdo con las normas vigentes en cada caso, dando debida justificación toda vez que sus bases de cálculo se aparten de las normas vigentes o de las condiciones contenidas en este Pliego.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la fecha y el lugar en que se realizarán las pruebas con suficiente anticipación en cada caso, presentando al Director de Obra toda la documentación necesaria que las describa así como la normativa que las contemple.

El Contratista suministrará los servicios de un equipo técnico de montaje, experimentado y competente, necesario para la realización de los ajustes que pudieran ser requeridos en obra, e inspección de la instalación terminada, así como también los servicios del personal técnico competente, necesario para la instrucción del personal que estará a cargo de los equipos mecánicos o eléctricos montados.

Asimismo suministrará los planos de conjunto y detalle necesarios para la correcta interpretación de la ejecución y funcionamiento de los equipos, así como, también, los planos de detalle de todos los elementos de anclaje que deban empotrarse en la obra de hormigón.

## 17 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Dirección de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La celebración de los subcontratos estará condicionada a que se dé conocimiento por escrito a la Dirección de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista.

Los subcontratistas quedarán obligados sólo ante el Contratista principal que asumirá, por tanto, la total responsabilidad de la ejecución del contrato frente a la Propiedad, con arreglo estricto a pliego de cláusulas administrativas particulares y a los términos del contrato.

En ningún caso podrá concertarse por el Contratista la ejecución parcial del contrato con personas y/o empresas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos renunciando de forma expresa a cualquier indemnización ó pago por parte de la Propiedad y sin que ello de lugar a ningún retraso en la planificación de la obra.

La Propiedad no será responsable ante ningún Subcontratista, ni ante el personal de los mismos por ninguna reclamación. A tal efecto cuando se autorice la subcontratación, el contratista deberá presentar la renuncia expresa y escrita del Subcontratista a los derechos que le concede el artículo 1.597 de Código Civil. El Contratista indemnizará a la Propiedad por cualquier pérdida o daño que se derive como resultado de cualquier reclamación de algún Subcontratista.

## 18 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas, servidumbres de acueducto, o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar ó reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso ó no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público ó privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar ó reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

## **19 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine la comprobación del replanteo general de las obras y los de replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción o retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desvíos provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista; los de conservación durante el plazo de utilización de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Dirección de Obra que no se efectúen aprovechando carreteras existentes; los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y 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 las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas 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; los de instalación y conservación del laboratorio de pie de obra; los de construcción de caminos necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos en el presupuesto.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Licitación, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista todos los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de todos los materiales acopiados en la obra, el desmantelamiento y retirada de los componentes de todas las instalaciones de obra, la retirada del campamento de la obra, la restitución completa si así lo considera conveniente la Propiedad de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados

para la obra y en general cualquier elemento ó construcción provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Asimismo el Contratista finalizará en el plazo más breve posible los tajos que en esos momentos estuviera ejecutando y que por motivos de seguridad ó cualquier otro que considere la Dirección de Obra sea necesario terminar.

Llegado este caso el Contratista deberá abandonar la obra en un plazo que será fijado por la Propiedad, debiendo mantener hasta ese momento todos los equipos necesarios para realizar los trabajos arriba mencionados.

## **20 OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO**

Las obras cuya ejecución no está definida ni contemplada en el presente Proyecto se abonarán a los precios del Contrato y según las condiciones recogidas en el presente Pliego que serán de aplicación en cualquier caso.

El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas cuando el Director de Obra considere que son necesarias para la continuidad de la obra, su seguridad, ó por cualquier otro motivo que aquél considere.

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

## **21 OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS**

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el capítulo 4 del presente Pliego.

## **22 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de Obra.

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria y si los precios de abono no estuvieran contemplados en el Contrato, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto y se estará a lo dispuesto en el artículo 3.25.

## **23 SEGURIDAD Y SALUD**

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en el presente Pliego o en el correspondiente Anejo a la Memoria.

## **24 MEDICION Y ABONO**

Para la medición y abono de las distintas unidades se seguirá lo especificado para cada una de ellas en los correspondientes apartados del capítulo 4 del presente Pliego.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos y mediciones o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono lo excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

Para el abono de las partidas alzadas "a justificar", realizadas de acuerdo a las órdenes de la Dirección de Obra y con su aprobación, se valorarán las unidades ejecutadas con cargo a ellas a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1, siempre que sea posible, o en otro caso, a los precios elementales de materiales, mano de obra y maquinaria utilizados en el anexo de "Justificación de Precios", incrementados en este último caso con el correspondiente porcentaje de costes indirectos para obtener el importe de Ejecución Material de forma análoga a la empleada para el cálculo de los precios unitarios en la citada "Justificación de Precios" del presente Proyecto.

## **25 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS**

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a las unidades del cuadro de precios del presente Proyecto siempre que sea posible.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a aceptar el precio que para la misma señale la Propiedad.

En caso de falta de acuerdo entre la Propiedad y el Contratista ambas partes se someterán a arbitraje de acuerdo con lo establecido en los párrafos siguientes:

- o Cualquier cuestión, disputa o diferencia que pudiera surgir entre las partes proveniente de la interpretación y/o ejecución del Contrato y sus anejos, se resolverá mediante el arbitraje que prevé la Ley 60/2003 de 23 de diciembre, sin perjuicio de la plena efectividad de los compromisos contractuales contrato y sus anejos que, no obstante, habrán de acomodarse a la decisión del arbitraje.

- Las partes se someten al arbitraje institucional de la Corte Civil y Mercantil de Arbitraje (CIMA), a quien se le encarga la designación del Árbitro o Árbitros y la administración del arbitraje, obligándose desde el momento de la firma del contrato dichas partes al cumplimiento de la decisión arbitral.
- El arbitraje será de derecho. El plazo para dictar el laudo será de 2 meses desde la aceptación del arbitraje. Su regulación y el procedimiento aplicable quedarán sujetos a la mencionada Ley, o a la posterior que la sustituya, y al Reglamento de Procedimiento de la Corte Civil y Mercantil de Arbitraje.

## 26 REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de la Orden del 10 de Agosto de 1971, se propone, a continuación, las fórmulas tipo de revisión de precios para el contrato de ejecución de la presente obra, de entre las aprobadas por el Decreto 3650/70:

Fórmula Nº9: "Abastecimientos y Distribuciones de agua. Saneamiento, Estaciones Depuradoras. Estaciones Elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjas de telecomunicación".

$$K_t = 0,33 H_t / H_0 + 0,16 E_t / E_0 + 0,20 C_t / C_0 + 0,16 S_t / S_0 + 0,15$$

donde:

- H: mano de obra
- E: energía
- C: cemento
- S: productos siderúrgicos

En cualquier caso, con respecto a la revisión de precios se estará a lo establecido en el Pliego de Bases del correspondiente Concurso.

## 27 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Si alguna unidad de obra no cumpliera las condiciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista, sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resultase aceptable, a juicio de la Dirección de Obra, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado al principio de este artículo.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

## 28 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y desmantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó construcción auxiliar ó provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en los Planos y en el Anejo de Integración Ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

El Contratista instalará y mantendrá a su costa una estación para la toma de datos meteorológicos, calibrada oficialmente capaz de registrar en soporte magnético los valores horarios de temperatura, humedad relativa y pluviometría.

## 29 CONSERVACION DE LAS OBRAS, RECEPCION Y PLAZO DE GARANTIA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Contrato.

Transcurrido el plazo de ejecución y si las obras resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas y a satisfacción de la Propiedad, ésta lo constatará en un acto formal y positivo de Recepción o Conformidad dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

El plazo de garantía será de VEINTICUATRO (24) meses y empezará a contar a partir de la fecha de la citada Recepción, durante el cual será de cuenta del Contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.

Terminado el plazo de garantía, y si no ha habido objeciones por parte de la Propiedad, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios con carácter temporal, serán removidos, salvo prescripción en contra de la Dirección de Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas y ambientales acordes con la zona circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el Contrato, y por tanto su realización no será objeto de ninguna clase de abono.

## 30 OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los trabajadores y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tiene asimismo la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación Nacional del Trabajo de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

## 31 EXTINCION DEL CONTRATO

El contrato se entenderá cumplido cuando el Contratista haya realizado, de acuerdo con los términos establecidos en aquel y a satisfacción de la Propiedad, el objeto de dicho contrato.

## 32 COMPROBACION DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo.

Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista. Este Acta se elevará a la Propiedad para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro, cambio de lugar temporal o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

## 33 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACION

Serán de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

## 34 ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y acreditados oficialmente, que en su caso podrían ser propuestos por el

Contratista para su aceptación por la Dirección de Obra, debiendo aportarse tarifa de precios de dichos laboratorios.

De los gastos de ensayo y control de materiales será a cargo del Contratista hasta un uno por ciento (1%) del Presupuesto Base de Licitación, el resto de los gastos por este capítulo será a cargo de la Propiedad, salvo que los resultados de los ensayos y el control pongan de manifiesto un trabajo defectuoso del Contratista, en cuyo caso, será este el que corra con el gasto.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acta del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

A continuación se adjunta el Plan de Ensayos previsto:

PLAN DE ENSAYOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA (CASTELLÓN)									
	FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	Nº de lotes	Ensayos por lote	TOTAL ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (€)	
17.000	m <sup>2</sup>	1. ARENA DE SUELO CERTIFICADO MATERIAS - FICHA TÉCNICA							
18.797	m <sup>2</sup>	2. TERRAPLENES TABLA SELECCIONARIO (ART. 530 PG-B) I. 3.000 m <sup>2</sup> GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS POR TAMBOR	UNE 801103	18	1	18	23,00	394,00	
		II. 3.000 m <sup>2</sup> UNIDADES DE ATERRIZAJE	UNE 801103, 801104	18	1	18	23,00	394,00	
		III. 3.000 m <sup>2</sup> PROCTOR MODIFICADO	UNE 801501	18	3	54	42,00	570,60	
		IV. 3.000 m <sup>2</sup> CBR	UNE 801502	18	3	54	75,00	4050,00	
		V. 3.000 m <sup>2</sup> MATERIA ORGÁNICA	UNE 801204	18	1	18	21,19	381,21	
		VI. 3.000 m <sup>2</sup> CONTENIDO EN SALES SOLUBLES	NLT 13.8	18	1	18	28,50	513,00	
		VII. 3.000 m <sup>2</sup> DENSIDAD Y HUMEDAD "IN SITU"	AUTM-D-0017 / D-2912	8	1	8	13,00	104,00	
35.558	m <sup>2</sup>	3. RESIDUOS SOCIALES (ART. 532 PG-B) I. 1.000 m <sup>2</sup> GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS POR TAMBOR	UNE 801103	2	1	2	23,00	46,00	
		II. 1.000 m <sup>2</sup> UNIDADES DE ATERRIZAJE	UNE 801103, 801104	4	1	4	23,00	92,00	
		III. 5.000 m <sup>2</sup> PROCTOR MODIFICADO	UNE 801501	4	3	12	42,00	504,00	
		IV. 5.000 m <sup>2</sup> CBR	UNE 801502	4	1	4	75,00	300,00	
		V. 5.000 m <sup>2</sup> MATERIA ORGÁNICA	UNE 801502	4	1	4	21,19	84,76	
		VI. 10.000 m <sup>2</sup> SALES SOLUBLES	UNE 801204	4	1	4	28,50	114,00	
11.850	m <sup>2</sup>	VII. 1.000 m <sup>2</sup> DENSIDAD Y HUMEDAD "IN SITU"	AUTM-D-0017 / D-2912	28	1	28	13,00	364,00	
		VIII. 1.000 m <sup>2</sup> PLACAS DE CARGA	NLT 20.7	2	1	2	13,00	26,00	
4.420	m <sup>2</sup>	4. ZAMARRA (ART. 530 PG-B) I. 1000 m <sup>2</sup> GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS POR TAMBOR	UNE 801103-1	4	1	4	23,00	92,00	
		II. 5000 m <sup>2</sup> UNIDADES DE ATERRIZAJE	UNE 801103, 801104	1	1	1	23,00	23,00	
		III. 20000 m <sup>2</sup> RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN. ENVASE DESAGÜE DE 100 ANGULOS	UNE EN 12857-2	6	3	18	46,00	828,00	
		IV. 3000 m <sup>2</sup> HUMEDADES DE ARENA	UNE EN 1135-B	6	2	12	22,00	264,00	
		V. 3000 m <sup>2</sup> DENSIDAD DE LIMAS	UNE EN 1135-S	2	1	2	45,00	90,00	
		VI. 5000 m <sup>2</sup> ANGULOSIDAD	UNE EN 1135-E	1	1	1	40,00	40,00	
		VII. 5000 m <sup>2</sup> PROCTOR MODIFICADO	UNE 801501	1	1	1	42,00	42,00	
17.000	m <sup>2</sup>	VIII. 3500 m <sup>2</sup> DENSIDAD Y HUMEDAD "IN SITU" (CENTRO NUCLEAR (ESPESOR 25 CM))	AUTM-D-0017	13	1	13	13,00	169,00	
		IX. 3000 m <sup>2</sup> PLACA DE CARGA	NLT 20.7	11	1	11	13,00	143,00	
		X. 3000 m <sup>2</sup> MEDIDAS (ART. 530 PG-B)							
		XI. 3000 m <sup>2</sup> CERTIFICADO MATERIAS - FICHA TÉCNICA							

PLAN DE ENSAYOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EDAR Y COLECTORES GENERALES DE PÉRESCOLA (CASTELLÓN)											
	FRECUENCIA		ENSAYO	NORMA	Nº JUEZ	Ejecución por Juez	TOTAL ENSAYOS	PRECIO UD (€)	PRECIO TOTAL (€)		
			<b>1) FUNDIMIENTOS ESTRUCTURALES</b>								
8.2.2	inf	2	Según plan control	ENSAYO RESISTENCIA CARACTERÍSTICA PG-35 INCLINACIÓN CONSISTENCIA	UNE EN 12250-1, 12250-2,	9	3	27	21,00	567,00	
8.2.2.2	inf	2	EHE -008	ENSAYO RESISTENCIA CARACTERÍSTICA PG-35 INCLINACIÓN CONSISTENCIA	12250-2-3-4	71	4	284	21,00	5940,00	
			<b>2) SUBSTRATOS</b>	<b>LAU-2190 PG-35</b>							
				TRAMASADO CEI-211-1 FICHA TÉCNICA	UNE EN 13251						
8.2.3	inf	9.2) ACERO CORROSIONADO PARA ARMAR (EXEMTO DE ENSAYOS SI ES 100% CERTIFICADO MARCADO CE)									
				CARACTERIZACIÓN GEOMÉTRICA	UNE 960008	90	15	870	21,5	1877,50	
				ENSAYO DE TRACCIÓN (Parámetros)	UNE 960008	4	4	8	22,5	180,00	
				ENSAYO DE TRACCIÓN (Resistencia)	UNE 960008	28	2	56	22,5	1260,00	
				CARACTERIZACIÓN DE ADHERENCIA (fases contra acero)	UNE 960008	28	2	56	22,5	1260,00	
				ENSAYO DEDILADO Y DESDILADO (tensión parámetros)	UNE 960008	4	8	16	22,5	360,00	
8.2.8	inf	9.2) MALLAS ELECTROFORJADAS									
				COMPROBACIÓN GEOMÉTRICA	UNE 960008	3	8	8	21,5	180,00	
				ENSAYO DE TRACCIÓN	UNE EN ISO 15630-2	1	1	1	22,5	22,50	
				ENSAYO DESPIEGUE DE NUDOS	UNE EN ISO 15630-2	1	2	2	22,5	45,00	
			<b>9) ACERO ESTRUCTURAL</b>								
				Cantidad acero material Básico Certificado							
				1) Informática	ENSAYOS RÍGIDOS DESTRUCTIVOS: MOLDEADURAS (rigidos penetrantes, ultrasonido)	VARIAS UNE	8	1	8	480,00	3840,00
			<b>10) MEZCLAS BITUMINOSAS (AVL, S4Z, PG-35) PARTE II<sup>2</sup></b>								
				1) 1000 m <sup>3</sup>	ANÁLISIS QUÍMICO/QUANTITATIVO	UNE EN 12071-2	18	1	18	25,10	451,80
				1) 1000 m <sup>3</sup>	CLASIFICACIÓN LIGANTE	UNE EN 12071-3	18	1	18	48,50	873,00
				1) 1000 m <sup>3</sup>	ENSAYO MARSHALL	NLT 939	18	1	18	285,30	5135,40
				1) 1000 m <sup>3</sup>	DENSIDAD Y PESO EN MEZCLAS BITUMINOSAS COMPACTADAS	NLT 938	18	1	18	29,50	531,00
				1) 1000 m <sup>3</sup>	DENSIDAD RELATIVA DE LOS ARDOS EN ACEITE PARAFINA	NLT 947	18	1	18	41,00	838,00
			<b>11) BALEKOSAS INCORPORACIÓN</b>								
				1) MARCADO CE (4)	UNE EN 1326						
			<b>12) BORRERILLAS HOMOLOGACIÓN PREBARRIADO</b>								
				1) MARCADO CE (4)	UNE EN 1340						

PLAN DE ENSAYOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EDAR Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA (CASTELLÓN)										
		FRECUENCIA	ENSAYO		NORMA	#P. Jefes	Ensayaos por lote	TOTAL ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (€)
		<b>10) BLOQUES PRE-FABRICADOS HORMIGÓN</b>								
		MAPEADO CE (EN)			UNE EN 773-1					
		<b>14) LADRILLOS CERÁMICOS</b>								
		MAPEADO CE (EN)			UNE EN 773-1					
1	UD	<b>15) VERTICALIZACIÓN HORIZONTAL (Luz 1.700 Pg. 3)</b>								
		1) Ladrillo EXTRACCIÓN ALTA CALIDAD PINTURA			UNE 135/74	1	2	2	41,85	83,70
		<b>16) PANTALLAS DE HORMIGÓN</b>								
		CONTROLES PLANO ESCAVACIÓN:								
4	UD	1) Panel: Veracidad Maquinaria			UNE 1536/200	4	1	4	13,00	52,00
		2) Panel: pH				4	1	4	9,00	36,00
		3) Panel: Densidad				4	1	4	11,00	44,00
		25%) CONTINUIDAD DE LA PANTALLA, ENSAYOS VERIFICACIÓN "CROSS-HOLE"				1	1	1	300,00	300,00
8	UD	<b>17) PIJETES PRE-AFILADOS</b>								
		25%) Análisis de la fuerza de tracción integral del piloto.			UNE EN 1556	1	1	1	160,00	160,00
		<b>18) PLACAS PREFABRICADAS</b>								
		Máximo (E)								
		<b>19) TUBERIAS PARA SANEAMIENTO</b>								
		Ficha técnica, Certificado de Producto								
		<b>20) TUBERIA PVC-U</b>								
		Ficha técnica, Certificado de Producto								
		<b>21) TUBERIAS POLIETILENO</b>								
		Ficha técnica, Certificado de Producto								
		<b>22) TUBERIAS ABASTECIMIENTO</b>								
		Ficha técnica, Certificado de Producto								
		<b>INSTALACIONES</b>								
1	UD	1) Filtros	PRUEBAS ESTANQUEIDAD EN FACHADAS		Según PPTP	1	1	1	85,00	85,00
1	UD	2) Cisterna	PRUEBAS ESTANQUEIDAD EN COBERTURAS		Según PPTP	1	1	1	85,00	85,00
34.000	m	3) 500 m	PRUEBAS ESTANQUEIDAD EN REDES DE SANEAMIENTO		Según PPTP	12	1	12	300,00	3600,00
2.300	m	4) 500 m	PRUEBAS ESTANQUEIDAD EN REDES DE ABASTECIMIENTO		Según PPTP	9	1	9	250,00	2250,00
3	UD	5) Instalación	ELÉCTRICAS		Según PT instalador	1	1	1	250,00	250,00
3	UD	6) Instalaciones	FCD		Según PT instalador	1	1	1	250,00	250,00
3	UD	7) Instalaciones	CLIMATIZACIÓN		Según PT instalador	1	1	1	300,00	300,00

35 PERÍODO DE PUESTA A PUNTO Y PRUEBAS DE SISTEMAS

La puesta a punto comprenderá:

- Ajustes finales previos a la puesta en marcha de la planta.
  - Puesta en servicio y ajustes de cada uno de los procesos que compone la instalación.

Durante este periodo se presentarán los certificados de garantía de cada uno de los equipos y maquinaria instalada, así como la instrumentación, analizadores y elementos de medida y control.

Dentro de este periodo de puesta a punto, el Contratista presentará a la Propiedad un Programa de Pruebas de Sistemas que se irán realizando conforme estén preparadas las instalaciones a partir de la aprobación del Programa.

De las Pruebas de Sistemas se levantarán actas en que se recoja la finalización de cada una de ellas con resultado positivo.

Para tuberías y conducciones, las Pruebas de Sistemas incluirán las correspondientes pruebas de estanqueidad y presión interior, y en depósitos y tanques de almacenamiento las pruebas hidráulicas mediante su llenado. En el caso de los depósitos de hormigón se admitirá como límite máximo de pérdidas el dos por mil del volumen del tanque por día.

El periodo de puesta a punto y pruebas de sistemas finalizará cuando se hayan realizado todas las pruebas incluidas en el Programa, dándose paso a la Prueba de Funcionamiento cuando el Contratista estime, además, que la instalación está en condiciones de afrontar estas pruebas.

## **36 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Previamente a la iniciación de las Pruebas de Funcionamiento, la Propiedad habrá definido el Protocolo a que deben ajustarse dichas pruebas en función de las condiciones existentes en ese momento sobre posibilidades de suministro eléctrico.

En principio, durante las Pruebas de Funcionamiento la planta debe funcionar de forma continua y al 100% de producción durante 15 días consecutivos, tomándose los datos que se hayan definido en el Protocolo de Pruebas.

Iniciada la Prueba de Funcionamiento, ésta podrá ser interrumpida:

- Por voluntad del adjudicatario, si considera que existen inconvenientes que aconsejan iniciar de nuevo las Pruebas.
- Por decisión de la Propiedad si, en las circunstancias del momento, se considera que las pruebas no resultan significativas.

La prueba se considerará positiva si se cumplen los 15 días de funcionamiento continuo y los valores comprometidos de consumo energético y cantidad y calidad del producto se cumplen satisfactoriamente.

La Propiedad podrá decidir en el Protocolo de Pruebas que la realización de un conjunto de pruebas parciales de funcionamiento se considere equivalente.

## **37 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS CONSTRUIDAS**

La fecha de Recepción de la finalización de las obras será la de terminación positiva de las Pruebas de Funcionamiento y se recogerá en Actas de Inicio y Terminación de las mismas firmadas por la Propiedad y el Adjudicatario. Firmarán asimismo estas Actas la entidad o entidades de control que la Propiedad haya designado al efecto.

En el caso contemplado en la cláusula 3.36 anterior en que las Pruebas de Funcionamiento se realicen en un conjunto completo de pruebas parciales, la finalización positiva de cada Prueba Parcial se considerará como fecha de Constatación provisional de los elementos afectados.

Será condición necesaria para la Recepción, además de la terminación positiva de las Pruebas de Funcionamiento, que se haya firmado entre la Propiedad y el Contratista el Plan de Producción de las Instalaciones que se establezca entre el Contratista y la Propiedad.

La Recepción podrá producirse aun cuando queden pendientes aspectos que no sean vitales para el funcionamiento de la instalación, adjuntándose al Acta de Terminación de las Pruebas de Funcionamiento el listado correspondiente de elementos menores pendientes de terminación y el plazo para la resolución de cada uno de ellos.

La Recepción de las obras se completará con la redacción y firma del Acta de Recepción de las mismas.



## CAPÍTULO N° 4.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



## PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES.....</b>	<b>1</b>
1.1	MATERIALES PARA RELLENOS .....	1
1.1.1	MATERIALES PARA TERRAPLENES .....	1
1.1.2	MATERIALES PARA PEDRAPLENES Y MEJORA DE FONDO DE ZANJA .....	3
1.1.3	MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL .....	4
1.2	ÁRIDOS .....	6
1.2.1	ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES .....	6
1.2.2	ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES .....	6
1.2.3	ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.....	6
1.2.4	ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.....	7
1.2.5	ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	8
1.2.6	MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES.....	9
1.3	CONGLOMERANTES .....	10
1.3.1	CEMENTO .....	10
1.4	MORTEROS Y HORMIGONES.....	17
1.4.1	AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	17
1.4.2	MORTEROS DE CEMENTO.....	17
1.4.3	HORMIGONES .....	18
1.5	PILOTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	30
1.5.1	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	30
1.6	PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS .....	32
1.6.1	ENCOFRADOS METÁLICOS.....	32
1.6.2	BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.....	33
1.6.3	ACEROS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	35
1.6.4	ACERO LAMINADO GALVANIZADO.....	37
1.7	MATERIALES ELASTOMÉRICOS DE APOYO.....	38
1.8	TUBOS .....	39
1.8.1	TUBOS DE DRENAJE.....	39
1.8.2	TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C. .....	39
1.9	OBRAS DE EDIFICACIÓN .....	41
1.9.1	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO. ....	41
1.9.2	VIGUETAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS.....	42
1.9.3	BOVEDILLA. ....	42
1.9.4	ALBAÑILERÍA.....	42

1.9.5	SOLADOS Y ALICATADOS.....	45
1.9.6	SOLERA DE INSTALACIONES .....	45
1.9.7	FALSOS TECHOS.....	45
1.9.8	AISLAMIENTOS TERMOACÚSTICOS .....	45
1.9.9	INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....	46
1.9.10	INSTALACIONES DE VENTILACIÓN.....	46
1.9.11	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	46
1.9.12	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	46
1.9.13	REVESTIMIENTOS.....	47
1.9.14	CARPINTERÍA.....	48
1.10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	49
1.10.1	ALCANCE.....	49
1.10.2	TRANSFORMADOR.....	50
1.10.3	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	50
1.10.4	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	50
1.10.5	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD .....	50
1.10.6	REGLAMENTO DE SERVICIO DE LA INSTALACIÓN.....	51
1.10.7	PUESTA EN SERVICIO.....	52
1.10.8	FUERA DE SERVICIO.....	52
1.10.9	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	52
1.10.10	LIBRO DE ÓRDENES .....	52
1.10.11	MATERIALES INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	52
1.11	PROTOCOLO DE ACEPTACIÓN DE EQUIPOS .....	67
1.11.1	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PEDIDOS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS EN LA OBRA .....	67
1.11.2	CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE CAMBIOS RESPECTO A LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS PREVISTOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	68
1.11.3	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS EQUIPOSELECTROMECÁNICOS .....	69
1.11.4	CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO .....	70
1.11.5	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN (FUNCIONAMIENTO EN CARGA) .....	70
1.11.6	DOCUMENTACIÓN.....	71
1.12	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS .....	71
2	EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA ..	72
2.1	TRABAJOS PREVIOS .....	72
2.1.1	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO .....	72
2.1.2	DESMANTELAMIENTOS Y DEMOLICIONES .....	73
2.2	EXCAVACIONES .....	75
2.2.1	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	75

2.2.2	EXCAVACIONES EN POZOS, ZANJAS Y EN MINA PARA IMPLANTACIÓN DE OBRAS Y CONDUCCIONES.....	82
<b>2.3</b>	<b>RELLENOS.....</b>	<b>84</b>
2.3.1	ZAHORRA ARTIFICIAL .....	84
2.3.2	RELLENO DE EXCAVACIONES Y ZANJAS.....	88
2.3.3	PEDRAPLENES Y RELLENOS DE MEJORA DE ZANJAS .....	89
2.3.4	RELLENO DE ARENA PARA ZANJAS.....	93
<b>2.4</b>	<b>OBRAS DE HORMIGÓN .....</b>	<b>94</b>
2.4.1	OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO O EN MASA.....	94
2.4.2	PANTALLAS CONTINUAS DE HORMIGÓN ARMADO .....	95
2.4.3	ENCOFRADOS.....	102
2.4.4	ARMADURAS A EMPLEAR EN EL HORMIGÓN.....	105
<b>2.5</b>	<b>HINCA DE PILOTES PREFABRICADOS DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>108</b>
<b>2.6</b>	<b>PRODUCTOS METÁLICOS.....</b>	<b>114</b>
2.6.1	PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO.....	114
2.6.2	APEOS Y CIMBRAS.....	115
<b>2.7</b>	<b>TABLESTACADOS .....</b>	<b>116</b>
2.7.1	DEFINICION .....	116
2.7.2	MATERIALES .....	116
2.7.3	EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS .....	117
2.7.4	EJECUCION DE LAS OBRAS .....	117
2.7.5	TOLERANCIAS .....	118
2.7.6	REQUERIMIENTOS ESPECIALES .....	119
2.7.7	MEDICION Y ABONO.....	120
<b>2.8</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN .....</b>	<b>120</b>
2.8.1	MATERIALES.....	120
2.8.2	EJECUCIÓN. ....	120
2.8.3	MEDICIÓN Y ABONO.....	120
<b>2.9</b>	<b>JUNTAS DE IMPERMEABILIZACIÓN. ....</b>	<b>121</b>
2.9.1	DEFINICIÓN. ....	121
2.9.2	EJECUCIÓN. ....	121
2.9.3	CONTROL DE CALIDAD. ....	122
2.9.4	MEDICIÓN Y ABONO.....	122
<b>2.10</b>	<b>TUBERÍAS.....</b>	<b>122</b>
2.10.1	DEFINICIÓN. ....	122
2.10.2	MATERIALES.....	123
2.10.3	EJECUCIÓN. ....	124
2.10.4	CONTROL DE CALIDAD. ....	126
2.10.5	MEDICIÓN Y ABONO.....	128
<b>2.11</b>	<b>VALVULERÍA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA CONDUCCIONES. ....</b>	<b>133</b>
2.11.1	DEFINICIÓN. ....	133

2.11.2	CARACTERÍSTICAS.....	133
2.11.3	MATERIALES.....	134
2.11.4	CONTROL DE CALIDAD. ....	134
2.11.5	MEDICIÓN Y ABONO.....	135
2.12	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	135
2.12.1	ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	135
2.13	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	136
2.13.1	GENERALIDADES.....	136
2.13.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	137
2.13.3	BORDILLOS Y RIGOLAS. ....	137
2.14	FORJADOS UNIDIRECCIONALES. ....	138
2.14.1	FORJADOS DE PLACAS ALVEOLARES. ....	138
2.15	TABIQUES DE LADRILLO.....	140
2.15.1	EJECUCIÓN. ....	140
2.15.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	140
2.16	FÁBRICAS DE BLOQUE DE HORMIGÓN NO RESISTENTES. ....	141
2.16.1	EJECUCIÓN. ....	141
2.16.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	141
2.17	FALSOS TECHOS.....	142
2.17.1	EJECUCIÓN. ....	142
2.17.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	142
2.18	AISLAMIENTOS TERMO ACÚSTICOS. ....	142
2.18.1	EJECUCIÓN. ....	142
2.18.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	143
2.19	INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....	143
2.19.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	143
2.19.2	EJECUCIÓN. ....	144
2.19.3	MEDICIÓN Y ABONO.....	144
2.20	INSTALACIONES DE VENTILACIÓN.....	144
2.20.1	EJECUCIÓN. ....	144
2.20.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	144
2.21	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN. ....	145
2.21.1	EJECUCIÓN. ....	145
2.21.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	145
2.22	INSTALACIONES DE FONTANERÍA. ....	145
2.22.1	EJECUCIÓN. ....	145
2.22.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	145
2.23	ENFOSCADOS CON MORTERO DE CEMENTO.....	146
2.23.1	EJECUCIÓN. ....	146
2.23.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	147
2.24	GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO.....	147

2.24.1	EJECUCIÓN.....	147
2.24.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	147
2.25	<b>SOLADOS.</b> .....	148
2.25.1	EJECUCIÓN.....	148
2.25.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	148
2.26	<b>ALICATADOS.....</b>	148
2.26.1	EJECUCIÓN.....	148
2.26.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	150
2.27	<b>SOLERA DE INSTALACIONES.....</b>	151
2.27.1	EJECUCIÓN.....	151
2.27.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	151
2.28	<b>PINTURAS.....</b>	151
2.28.1	EJECUCIÓN.....	151
2.28.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	151
2.29	<b>VIDRIOS.</b> .....	152
2.29.1	CONDICIONES GENERALES.....	152
2.29.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	152
2.30	<b>CARPINTERÍA EN PUERTAS Y VENTANAS.....</b>	152
2.30.1	EJECUCIÓN.....	152
2.30.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	153
2.31	<b>RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.....</b>	154
2.31.1	DEFINICIÓN. ....	154
2.31.2	MATERIALES.....	154
2.31.3	DOSIFICACIÓN. ....	154
2.31.4	EQUIPOS.....	155
2.31.5	EJECUCIÓN. ....	156
2.31.6	CONTROL DE CALIDAD. ....	157
2.31.7	MEDICIÓN Y ABONO.....	158
2.32	<b>MEZCLAS BITUMINOSAS.....</b>	158
2.32.1	DEFINICIÓN. ....	158
2.32.2	MATERIALES.....	159
2.32.3	EQUIPOS.....	161
2.32.4	EJECUCIÓN. ....	164
2.32.5	CONTROL DE CALIDAD .....	172
2.32.6	MEDICIÓN Y ABONO.....	175
2.33	<b>DADOS DE ANCLAJE .....</b>	176
2.33.1	DEFINICIÓN. ....	176
2.33.2	MATERIALES.....	176
2.33.3	EJECUCIÓN. ....	177
2.33.4	MEDICIÓN Y ABONO.....	177
2.34	<b>HINCAS .....</b>	177

2.34.1	DEFINICIÓN .....	177
2.34.2	MATERIALES.....	178
2.34.3	EJECUCIÓN.....	178
2.34.4	CALIDAD .....	180
2.34.5	MEDICIÓN Y ABONO.....	180
2.35	ENTIBACIONES .....	181
2.35.1	DEFINICIÓN .....	181
2.35.2	CLASIFICACION .....	182
2.35.3	SISTEMAS DE ENTIBACIÓN.....	182
2.35.4	CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES.....	182
2.35.5	EJECUCIÓN. ....	183
2.35.6	MEDICIÓN Y ABONO.....	184
2.36	BARANDILLAS. ....	185
2.36.1	DEFINICIÓN. ....	185
2.36.2	MEDICIÓN Y ABONO.....	185
2.37	DISTRIBUCIÓN DE FUERZA, MANDO Y ALUMBRADO EN BAJA TENSIÓN... 185	185
2.37.1	DEFINICIÓN. ....	185
2.37.2	MATERIALES.....	185
2.37.3	EJECUCIÓN. ....	186
2.37.4	MEDICIÓN Y ABONO.....	186
2.38	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	186
2.39	URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA. ....	187
2.39.1	PLANTACIONES.....	187
2.39.2	VALLA DE CERRAMIENTO.....	188
2.39.3	VARIOS URBANIZACIÓN.....	189
2.40	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTAS PRESCRIPCIONES. ....	189

## 1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES

### 1.1 MATERIALES PARA RELLENOS

#### 1.1.1 MATERIALES PARA TERRAPLENES

Los materiales a emplear en rellenos tipo en terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las canteras próximas a la zona de obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las diferentes zonas de la obra, señaladas en los planos, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

#### 1.1.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (#20 > 70%), según UNE 103 101
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35%)

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

#### 1.1.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

##### Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 < 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104.

##### Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

### Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $Yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73$  ( $LL-20$ )).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1\%$ ), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento ( $3\%$ ), según UNE 103601.

### Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento ( $5\%$ ).
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73$  ( $LL-20$ ))).

### Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrolle.

## 1.1.2 MATERIALES PARA PEDRAPLENES Y MEJORA DE FONDO DE ZANJA

### 1.1.2.1 PROCEDENCIA

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, mediante selección, o excepcionalmente, podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto (E.D.A.R. y colectores) o, en su defecto, por el Director de las Obras.

#### **1.1.2.2 CONDICIONES GENERALES**

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales, cuando así lo aconseje la experiencia local.

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

#### **1.1.3 MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL**

##### **1.1.3.1 DEFINICIÓN**

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos no triturados, suelos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución cumple las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

##### **1.1.3.2 CONDICIONES GENERALES**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presentan dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

### 1.1.3.3 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0.40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el Cuadro adjunto.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75 – 100	100
20	50 – 90	75 -100
10	45 – 70	50 – 80
5	30 – 50	35 – 60
2	15 – 32	20 – 40
400 µm	6 – 20	8 – 22
80 µm	0 -10	0 -10

#### Forma

El índice de lajas, según la norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### Dureza

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según la norma NLT- 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

#### Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

#### Plasticidad

El material será "no plástico", según la norma NLT 105/72 y 106/72.

**1.2 ÁRIDOS****1.2.1 ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 2661/1998, de 11 de Diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

**1.2.2 ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES**

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 2661/1998, de 11 de Diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

**1.2.3 ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS****DEFINICIÓN**

Se define como árido fino para mezclas bituminosas la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE, queda retenido en el tamiz 0.080 UNE y cumple las condiciones que a continuación se relacionan, para este empleo.

**CONDICIONES GENERALES**

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido será de naturaleza silícea, cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

En mezclas bituminosas en caliente el árido fino será procedente de machaqueo.

En mezclas bituminosas en frío el árido fino podrá ser arena natural, siempre que sus partículas sean estables, resistentes y de textura superficial áspera.

**CONDICIONES DE CALIDAD****Desgaste**

El árido fino, procedente de machaqueo, se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

**Adhesividad**

La adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-335/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla, la pérdida de

resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

#### **1.2.4 ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS**

##### **DEFINICIÓN**

Se define como árido grueso para mezclas bituminosas la fracción que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE y cumple las condiciones, que a continuación se relacionan, para este empleo.

##### **CONDICIONES GENERALES**

El árido grueso será de naturaleza silícea, cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. Se entiende por árido de naturaleza silícea el que tiene una proporción no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de sílice.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

##### **CONDICIONES DE CALIDAD**

###### **Desgaste**

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

###### **Coeficiente de pulido acelerado**

El valor del coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0.40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

###### **Forma**

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

FRACCIÓN	ÍNDICE DE LAJAS
40 a 25 mm.	Inferior a 40

25 a 20 mm.	Inferior a 35
20 a 12,5 mm.	Inferior a 35
12,5 a 10 mm.	Inferior a 35
10 a 6,3 mm.	Inferior a 35

#### Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando en cada tipo de mezcla, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

### 1.2.5 ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

#### CONDICIONES GENERALES

El árido a emplear en riegos de imprimación será 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 deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

#### Granulometría

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

#### CONDICIONES DE CALIDAD

##### Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

##### Ensayos a realizar

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de material:

- o Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE.
- o Por cada veinticinco metros cúbicos (25 m<sup>3</sup>) de material o fracción empleada:
- o Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en el tajo.

### **1.2.6 MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES**

#### **CONDICIONES GENERALES**

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o bien de préstamos autorizados. Los materiales deberán ser extensibles por capas compactables y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

CARACTERÍSTICAS	LÍMITES	MÉTODOS DE ENSAYO
Materia Orgánica	máx 1.5 %	UNE 7368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ión SO <sub>4</sub>	máx 1.5 %	UNE 7245

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

- Límite líquido (LL), según UNE 7377 máx 40.
- Densidad según UNE 7255, mín. 1750 kg/dm<sup>3</sup>.

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a ochenta milímetros (80 mm).

#### **CONDICIONES DE CALIDAD**

##### **Generalidades**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

##### **Ensayos a realizar**

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material o una vez a la semana si se emplea menos material se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de materia orgánica
- Contenido de sulfatos.
- Límites de Atterberg.
- Densidad, según UNE 7255.

## 1.3 CONGLOMERANTES

### 1.3.1 CEMENTO

#### 1.3.1.1 OBJETO

El objeto de la presente instrucción es establecer las prescripciones técnicas generales y las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción, y, cuando así se exija, los procedimientos de muestreo y métodos de ensayo para comprobar el cumplimiento de tales prescripciones.

Lo dispuesto en esta Instrucción se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

#### 1.3.1.2 DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CEMENTOS

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- 80301:96 "Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad".
- 80303:36 "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar".
- 80305:96 "Cementos blancos".
- 80306:96 "Cementos de bajos calor de hidratación".
- 80307:96 "Cementos para usos especiales".
- 80310:96 "Cementos de aluminato de calcio"

#### Cementos comunes. CEM

*Composición de los cementos comunes.*

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos comunes se especifican en las tablas siguientes, según su clasificación.

*Características mecánicas y físicas de los cementos comunes.*

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la tabla que se presenta a continuación, según clases resistentes. El

número que identifica a la clase, corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días, en Newton por milímetro cuadrado (N/mm<sup>2</sup>) o MegaPascal (MPa).

CLASE	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm <sup>2</sup>				TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSIÓN
	RESISTENCIA INICIAL		RESISTENCIA NORMAL		PRINCIPIO	FINAL	
	2 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS		MINUTOS	HORAS	
32,5	-	≥ 16					
32,5 R	≥ 13,5	-					
42,5	≥ 13,5	-					
42,5 R	≥ 20,0	-					
52,5	≥ 20,0	-					
52,5 R	≥ 30,0	-					

R = RESISTENCIA INICIAL

TIPO DE CEMENTO	DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	CLINKER K	ESCORIA DE ALTO HORNO S	HUMO DE SÍLICE	PUZOLANAS NATURALES P	CENIZAS VOLANTES V	CALIZA L	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONES
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95 - 100	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Cemento Portland Con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20					0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35					0-5
	Cemento portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94		6-10				0-5
	Cemento portland con puzolana	CEM II/A-P	80-94			6-20			0-5
		CEM II/B-P	65-79			21-35			0-5
	Cemento portland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94				6-20		0-5
		CEM II/B-V	65-79				21-35		0-5
	Cemento portland con caliza	CEM II/A-L	80-94					6-20	0-5
CEM III	Cemento de horno alto		80-94			6-20			
		CEM III/B	65-79			21-35			
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89			11-35 4)			0-5
		CEM IV/B	45-46			36-55 4)			0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30			18-30		0-5

1. Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
2. Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.
3. Cuando algún cemento portland mixto, en razón de su composición, se puede incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondiente a dicho tipo.
4. La proporción de humo de sílice se limita al 10%.
5. La proporción de filler se limita al 5%.
6. La proporción de caliza se limita al 20%.

#### Cementos blancos. BL

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en la tabla 3, y cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80117:87 sea superior al 75%, según se especifica en la norma UNE 80305:96.

TIPOS		PROPORCIONES EN PORCENTAJE EN MASA	
DENOMINACIONES	DESIGNACIONES	CLINKER	ADICIONES
Cementos portland blancos	BL I	95-100	0-5
Cementos portland blancos con adiciones	BL II	75-94	6-25
Cementos portland blancos para solados	BL V	40-74	26-60

Tabla 3. Cementos blancos. Composición.

Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

Las adiciones para estos cementos pueden ser cualesquiera de las incluidas y descritas en las UNE 80301:96 y 80305:96, siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido.

Las clases resistentes, junto con las prescripciones físicas y de blancura, se establecen en la tabla 4.

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm <sup>2</sup>		TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSION Mm	BLANCURA %
	2 días	28 días	minutos	horas		
22,5	-	-22,5	-42,5	-60	-12	
42,5	-13,5					
42,5R	-20,0	-42,5	-62,5	-45	-12	
52,5	-20,0	-52,5	-			

R = Alta resistencia inicial

Tabla 4. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos blancos.

Las prescripciones químicas se recogen en la tabla 5.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS		
	BL I (%)	BL II (%)	BL V (%)
Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Contenido de Sulfatos (SO <sub>3</sub> )	-5,0 -5,0 -5,0	- - -4,0	- - -3,5
Contenido de Cloruros (Cl)	0,10		

Tabla 5. Propiedades químicas de los cementos blancos.

#### Cementos para usos especiales. ESP

Se consideran cementos para usos especiales ESP VI-1 y ESP VI-2, a los recogidos en la tabla 6, cuyos tipos quedan definidos en cuanto a composición en dicha tabla.

Las prescripciones mecánicas y físicas, y las químicas, para dichos tipos, se establecen en las tablas 7 y 8, respectivamente.

TIPOS DE CEMENTO	DESIG.	CLINKER	ESCORIAS DE ALTO HORNO	PUZOLANAS NATURALES	CENIZAS VOL.	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONALES
ESP VI-1	VI-1	25-55		45-75		0-5
ESP VI-2	VI-2	25-40	30-45		30-45	0-5

Tabla 6: Tipos de cementos para usos especiales y composiciones: proporción en masa.

Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos. Representan

% en masa. El contenido de puzolana natural no deberá ser superior al 40% para el cemento tipo ESP VI-1. Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

A diferencia de los cementos comunes, la resistencia normal de un cemento especial ESP que se incluye en su designación, viene dada por la resistencia mecánica determinada a 90 días. Los valores de resistencia a compresión refería a N/m<sup>2</sup> (MPa) según la norma UNE-EN 196-1:1996 y las prescripciones mecánicas y físicas se definen en la tabla 7.

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm <sup>2</sup>			TIEMPO DE FRAGUADO		ESTABILIDAD
	28 DÍAS	90 DÍAS		PRINCIPIO	FINAL	
				MINUTOS	HORAS	
22,5	-12,5	-32,5	-22,5			
32,5	-22,5	-42,5	-32,5			
42,5	-32,5	-52,5	-42,5			
				-60	-12	-10

Tabla 7: Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos para usos especiales.

TIPOS DE CEMENTO	CARACTERÍSTICAS	
	CONTENIDO DE SULFATOS (EXPRESADO EN SO <sub>3</sub> ) PORCENTAJE	CONTENIDO DE CLORUROS (Cl)PORCENTAJE
ESP VI-1		
ESP VI-2	-3,50	-0,10

Tabla 8: Prescripciones químicas de los cementos para usos especiales.

El cemento tipo VI-2 puede contener más de un 0,10 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido real de cloruros.

#### Cemento de aluminato de calcio, CAC/R.

El cemento de aluminato de calcio estará compuesto únicamente de clinker de cemento de aluminato de calcio. El clinker de este cemento es el obtenido de una mezcla definida de materiales aluminosos y calcáreos.

Las prescripciones mecánicas, físicas y químicas de estos cementos se indican en las tablas 9 y 10.

RESISTENCIAS A COMPRESIÓN N/mm <sup>2</sup>		TIEMPO DE FRAGUADO	
		PRINCIPIO	FINAL
A LAS 6 HORAS	A LAS 24 HORAS	MINUTOS	HORAS
-20	-40	-60	-12

Tabla 9. Prescripciones mecánicas y físicas para los cementos de aluminato de calcio.

CARACTERÍSTICAS	PREScripciones
Contenido de alúmina (a12o3)	36-A12O3-55
Contenido de sulfuros (s=)	-0,10
Contenido de cloruros(c1-)	-0,10
Contenido de álcalis 2	-0,40
Contenido de sulfatos (expresado en s03)	-0,50

Tabla 10. Prescripciones químicas para los cementos de aluminato de calcio.

Las prescripciones se dan en porcentajes en masa.

Expresado como Na<sub>2</sub>O equivalente (Na<sub>2</sub>O+0,658K<sub>2</sub>O).

#### Cementos con características adicionales.

Los cementos que presentan, además, alguna característica adicional están definidos en las siguientes normas UNE:

- 80303:96 "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar".
- 80306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes a las características adicionales que posean y que se establecen a continuación.

#### Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (SR y/o MR)

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la tabla 11. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales, cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación SiO<sub>2</sub>/(CaO+MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanicidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de 7 días.
- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de 28 días (UNE EN 196-1:1996) que en ningún caso será inferior al 80 por ciento de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80301:96 y UNE 80303:96).

TIPO	RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DE MAR		RESISTENTES AL AGUA DE MAR	
	$C_3A\%$	$C_3A\%+C_4AF\%$	$C_3A\%$	$C_3A\%+C_4AF\%$
CEM I	-5,0	-22,0	-5,0	-22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V	-6,0	-22,0	-8,0	-25,0
CEM III/A	-8,0	-25,0	-10,0	-25,0
CEM III/B	LO SON SIEMPRE		LO SON SIEMPRE	
CEM IV/A	-6,0	-22,0	-8,0	-25,0
CEM IV/B	-8,0	-25,0	-10,0	-25,0
CEM V/A	-8,0	-25,0	-10,0	-25,0

Tabla 11. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos y al agua de mar.

Las especificaciones sobre  $C_3A$  y  $C_3A+C_4AF$  se refieren al clinker, los contenidos de  $C_3A$  y  $C_4AF$  se determinarán por cálculo (UNE 80304:96) a partir de los análisis según UNE EN 196-2:1996.

#### Cementos de bajo calor de hidratación. BC.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

#### **1.3.1.3 DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN.**

Cada cemento se designará por su tipo y clase resistente y, en caso, por sus características adicionales, seguido de la referencia a la norma UNE correspondiente. Los cementos blancos se designarán por las siglas indicadas en la tabla 3 seguidas de la clase resistente señalada en la tabla 4.

Los cementos para usos especiales se designarán por las siglas correspondientes al tipo, tabla 6, seguidas de las relativas a la clase resistente, tabla 7. Los cementos que presentan alguna característica adicional, no llevarán las siglas CEM, pero deberán añadir a su designación, separadas por una barra, las siguientes siglas:

- Bajo calor de hidratación BC.

- Resistentes al agua de mar MR.
- Resistentes a los sulfatos SR.

#### 1.3.1.4 CEMENTOS A EMPLEAR

La relación de cementos a emplear son:

- El tipo de cemento a utilizar, para un ambiente IV+Qc: CEM III, CWM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6 % de cenizas volantes superior al 20 %.
- Para un tipo de ambiente Ila se podrá emplear cualquier tipo de cemento

### 1.4 MORTEROS Y HORMIGONES.

#### 1.4.1 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 1247/2008, de 18 de Julio).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 82 de la citada instrucción.

#### 1.4.2 MORTEROS DE CEMENTO.

##### 1.4.2.1 DEFINICIÓN.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

##### 1.4.2.2 MATERIALES.

###### Cemento.

Se utilizará cemento para el que se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

###### Agua para morteros y hormigones.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

###### Áridos.

Se estará a lo dispuesto en los Artículos correspondientes al árido fino y árido grueso del presente Pliego.

###### Colorantes.

En su caso, se estará a lo dispuesto en los artículos correspondientes a colorantes a emplear en morteros y hormigones del presente Pliego.

#### **1.4.2.3 DOSIFICACIONES.**

Para los distintos tipos de mortero de cemento la dosificación de cemento, será la siguiente:

- M 250: doscientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (250 kg/ m<sup>3</sup>).
- M 450: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 kg/ m<sup>3</sup>).
- M 600: seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/ m<sup>3</sup>).
- M 700: setecientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (700 kg/ m<sup>3</sup>).

#### **1.4.2.4 FABRICACIÓN.**

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán 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 uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

#### **1.4.2.5 LIMITACIONES DE EMPLEO.**

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en el tipo de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos: bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos con escoria siderúrgica.

### **1.4.3 HORMIGONES.**

#### **1.4.3.1 DEFINICIÓN.**

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

En cuanto a materiales, control de calidad, fabricación y puesta en obra, se cumplirán las prescripciones incluidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (RD 1247/2008, de 18 de Julio).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 82 de la citada instrucción.

#### 1.4.3.2 MATERIALES.

##### Cemento

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

##### Agua para morteros y hormigones.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

##### Áridos para morteros y hormigones.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

##### Productos de adición.

Su empleo deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra cumpliendo los requisitos y características que éste señale. En su caso se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

#### 1.4.3.3 CONDICIONES GENERALES.

##### Ensayos previos.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón el Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende emplear con indicación de la procedencia de los áridos, tamaños y granulometrías empleadas, tipo y procedencia del cemento, así como la granulometría, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón y condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un expediente completo con inclusión de los resultados obtenidos de realizar los ensayos de control previos y característicos, para asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos previos del hormigón consisten en la fabricación, de, al menos, cuatro (4) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas cada una por cada dosificación que se deseé establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio  $f_{cm}$ , el cual deberá superar el dado por la fórmula:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ N/mm}^2$$

siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica exigida para el hormigón. La fórmula anterior corresponde a condiciones medias previstas para la ejecución de la obra. El Contratista podrá proponer la modificación de la fórmula anterior si cambia las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Los ensayos característicos consisten en la fabricación de, al menos, seis (6) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas, cada una de las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis (6) resultados medios:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X_1 + X_2 - X_3 \geq f_{ck}$$

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- Categoría del cemento.
- Tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- Módulo de finura del árido fino en más de dos décimas (0.2).
- Naturaleza o proporción de adiciones.
- Método de puesta en obra.

#### Docilidad del hormigón.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad, si se trata de hormigón armado, y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 7103.

Según el método de compactación previsto la consistencia exigible será la siguiente con los valores de asiento y tolerancias indicados.

COMPACTACIÓN	CONSISTENCIA	ASIENTO	TOLERANCIA
Vibrado	Plástica	3-5	±1
Picado con barra	Fluida	10-15	±2

#### **1.4.3.4 FABRICACIÓN.**

##### Equipo necesario.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes, dentro de las tolerancias establecidas.

- Hormigoneras.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendadas por el fabricante; las cuales nunca deberán sobrepasarse. La hormigonera estará equipada siempre con un dispositivo que permita medir el agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1%).

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar hueco apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estado de esas paletas; y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

- Centrales de hormigonado.

Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1%) para el cemento; y al dos por ciento (2%) para los áridos; y se contrastarán por lo menos, una vez cada treinta (30) días.

- Camiones hormigoneras y agitadores.

Podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores y/o agitadores. En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes, y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; y estarán equipados con un cuentarrevoluciones.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se podrán emplear cubas basculantes sin elementos agitadores.

Cumplirán lo prescrito en la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

#### Mezcla y amasado.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40°C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para el amasijo; a continuación, se añadirán simultáneamente el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso; completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del período de amasado, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido

primeramente vertido en la cuba de la hormigonera no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, en su caso los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición, contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, siempre será preferible agregarla en forma de disolución.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min.) se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

La fabricación de la mezcla podrá realizarse por uno cualquiera de los procedimientos que se indica en los apartados siguientes.

- Mezcla en central.

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones HM-25 o HA-25 y superiores.

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

- Mezcla en camiones.

La velocidad de mezclado de los mezcladores de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.); y la velocidad de funcionamiento de las paletas de los mezcladores abiertos no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad, si se usa como elemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min.) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1.5 h) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada, o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de Obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado, en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La

entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua; y por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas, no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado. En ningún caso excederán de los treinta minutos (30 min).

- Mezcla en hormigoneras.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

En tales casos, la Dirección de Obra transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas y comprobará que existen los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la calidad deseada. Los recipientes que se usen para dosificar serán de altura mayor del doble del lado; y sus enrases corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

- Mezcla a mano.

No está autorizada en ningún caso.

#### Transporte.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1.5 m); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

#### Vertido.

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retención que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.
- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm), y los medios para sustentación 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 retardar o cortar su descarga.
- Cangilones de fondo móvil. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico ( $1/3 \text{ m}^3$ ).

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales; pudiéndole aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre amasadura o encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón; salvo que la Dirección de Obra lo autorice, expresamente, en casos particulares.

La Dirección de Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación; que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico ( $0,2 \text{ m}^3$ ); que se elimine todo rebote excesivo del material; y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Cuando se vierta hormigón bajo el agua, se requerirá la previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, para evitar la segregación, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por la Dirección de Obra, y no deberá removarse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante, éstas, se llenarán 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 masa suficiente para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo móvil, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga, con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En el caso de hormigón pretensado no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar un desplazamiento de las mismas. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se coloque la mayor masa posible de hormigón fuera del contacto con el elemento anteriormente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En caso de que el hormigón se coloque por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado convenientemente y, junto con la instalación, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

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 ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

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

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

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos metros de altura por hora (2 m/h) y 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 horas (2 h) antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales; a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

### Compactación

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6000) ciclos por minuto. En la definición de la unidad de obra se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán por la Dirección de Obra a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluja a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1.5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averie alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

El hormigón pretensado será siempre vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Hormigonado en condiciones especiales.

- Hormigonado en tiempo frío.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito sea alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1°C).

Los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado, podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C), si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60°C). El cemento no se calentará en ningún caso, y se introducirán en la hormigonera primero el agua y los áridos, para que el cemento no esté en contacto con ellos a temperatura peligrosamente elevada.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

- Hormigonado en tiempo caluroso.

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 la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presentan altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40°C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa de la Dirección de Obra.

- Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

#### Juntas.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación se definen en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

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 menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará conveniente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especialmente importantes, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplee para la ejecución del elemento.

En elementos verticales, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso. En esta operación debe vigilarse que el árido grueso quede parcialmente visto, pero no desprendido de la masa del hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando razones imprevistas lo hagan absolutamente preciso; en este caso, las juntas deberán resultar perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de la junta y autorización de la Dirección de Obra, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre preparación de la misma.

#### Curado.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije la Dirección de Obra, según las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpillerías, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con agua o infiltraciones agresivas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, la Dirección de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a utilizar; de modo que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados centígrados (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados centígrados por hora (20° c/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente.

#### Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Reparación de los defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario se protegerán con lienzos o arpillerías para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

## 1.5 PILOTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los pilotes prefabricados se fabricarán con hormigón de resistencia característica a 28 días no menor a 50 MPa (Pilotes Prefabricados Armados) y 55 MPa (Pilotes Prefabricados Pretensados), con un contenido mínimo de cemento superior a 390 Kg/m, una relación agua/cemento inferior a 0,45 y una penetración de agua bajo presión máxima menor a 50 mm y media menor de 30 mm (Hormigón apto para su empleo en clases de exposición IV+Qc o inferiores).

Se fabricarán desde una longitud mínima de 5 m hasta una máxima de 14 m. Para conseguir longitudes mayores, se ha de emplear la junta de unión tipo ABB (Clase A, según UNE-EN 12794:2006+A1).

Los pilotes prefabricados serán del Tipo Clase 1 de acuerdo con la Norma UNE-EN 12794:2006+A1 de Marcado CE para productos prefabricados de hormigón-pilotes de desplazamiento (0099/CPD/A87/0037).

Deben cumplir con las exigencias de calidad solicitadas según normas: UNE-EN 12794: 2006+A1 y UNE-EN ISO 9001:2008 (ER-1477/2000) y la Instrucción EHE-08.

### 1.5.1 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#### 1.5.1.1 DEFINICIÓN.

Los bordillos prefabricados de hormigón son piezas que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

#### 1.5.1.2 CONDICIONES GENERALES.

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland I-35.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

#### 1.5.1.3 MATERIALES.

##### Componentes del hormigón.

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

##### Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

#### 1.5.1.4 FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

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

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

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

#### 1.5.1.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm<sup>2</sup>.

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

#### 1.5.1.6 CONTROL DE CALIDAD.

##### Ensayos previos.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

#### Ensayos de control.

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 100 m de bordillos, con un ensayo como mínimo. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

## **1.6 PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS**

### **1.6.1 ENCOFRADOS METÁLICOS.**

#### **1.6.1.1 CARACTERÍSTICAS.**

Los encofrados metálicos deberán ser lo suficientemente rígidos y resistente 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, que podrán afectar al paramento de hormigón, el cual debe presentar un aspecto liso y uniforme sin bombeos, resaltos ni rebabas. Se utilizará acero laminado de 0.5 cm como mínimo de espesor.

El Director de Obra deberá aprobar, antes de comenzar las obras las operaciones de hormigonado, el encofrado metálico fabricado por el contratista.

## 1.6.2 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

### 1.6.2.1 DEFINICIÓN.

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la Instrucción EHE vigente presentan una tensión media de adherencia  $b_m$  y una tensión de rotura de adherencia  $b_u$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- diámetros inferiores a ocho milímetros (8 mm).  
 $b_m$  70 kp/cm<sup>2</sup>  
 $b_u$  115 kp/cm<sup>2</sup>
- diámetro de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm).  
 $b_m$  80 - 1.2 Kp/cm<sup>2</sup>  
 $b_u$  130 - 1.9 Kp/cm<sup>2</sup>
- diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm).  
 $b_m$  42 Kp/cm<sup>2</sup>  
 $b_u$  69 Kp/cm<sup>2</sup>

donde  $b_m$  y  $b_u$  se expresan en Kp/cm<sup>2</sup>. y en mm.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

### 1.6.2.2 CARACTERÍSTICAS.

#### Soldabilidad

El fabricante indicará para el acero suministrado si es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse.

#### Características de adherencia.

El suministrador deberá poseer el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

#### Características geométricas.

Los diámetros nominales de las barras empleadas se ajustarán a la serie y tendrán la masa nominal y el área de la sección recta indicadas en la tabla mostrada a continuación.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal en diámetros no mayores de veinticinco milímetros (25 mm); ni al noventa y seis por ciento (96%) en diámetros superiores.

<b>DIÁMETRO</b> <i>(mm)</i>	<b>MASA NOMINAL</b> <i>(kg/m)</i>	<b>AREA SECCIÓN RECTA</b> <i>(cm<sup>2</sup>)</i>
4	0.10	0.13
5	0.16	0.20
6	0.22	0.28
8	0.39	0.50
10	0.62	0.79
12	0.89	1.13
16	1.58	2.01
20	2.47	3.14
25	3.85	4.91
32	6.31	8.04
40	9.86	12.56
50	15.41	19.63

Los valores de la tolerancia de ovalización es decir, de las diferencias entre los diámetros máximo y mínimo de una sección recta cualquiera, medidos sobre el núcleo, son los que a continuación se indican:

<b>DIÁMETRO NOMINAL</b> <i>mm.</i>	<b>DIFERENCIA MÁXIMA</b> <i>mm.</i>
4-5	0.5
6-8	1.0
10-12	1.5
16-25	2.0
32-50	2.5

**1.6.2.3 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.**

Cada partida irá acompañada de los oportunos certificados de homologación y garantía, facilitados por el fabricante, en los que se indiquen los valores límite de las diferentes características que justifiquen que el acero cumple las exigencias correspondientes.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

**1.6.2.4 CONTROL DE CALIDAD.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

A la llegada de cada partida a la obra se realizará una toma de muestras con las que se procederá a efectuar un ensayo de plegado.

**1.6.3 ACEROS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS.****1.6.3.1 DEFINICIÓN.**

Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

**1.6.3.2 CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.**

- Características de los nudos (UNE 36-462):
  - Carga de rotura de los nudos:  $0,3 \times Sm \times Re$

Sm: área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo.

Re: límite elástico garantizado de los nudos.

- o Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.
- o Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.
- Anchura del panel: 2,15 m.
- Longitud del panel: 6 m.
- Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula.
- Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25 mm.
- Las características mecánicas de las barras cumplirán:
  - o Carga unitaria de rotura  $F_s$  (EHE):
    - Acero AEH 500 T: 5600 kp/cm<sup>2</sup>
    - Acero AEH 600 T: 6600 kp/cm<sup>2</sup>
  - o Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° (EHE): Nula.
  - o Tensión media de adherencia (EHE):
    - $D < 8 \text{ mm}$ : 70 kp/cm<sup>2</sup>
    - $8 \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\leq(80 - 1,2 D)$  kp/cm<sup>2</sup>
  - o Tensión de rotura por adherencia (EHE):
    - $D < 8 \text{ mm}$ :  $\leq 115$  kp/cm<sup>2</sup>
    - $8 \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\leq(130 - 1,9 D)$  kp/cm<sup>2</sup>

Cumplirán la relación  $F_s/F_y$  y el porcentaje de alargamiento especificados en la EHE. La sección real de cada barra, y del conjunto de éstas para cada malla, será el 95% de la sección nominal.

#### 1.6.3.3 CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

##### Tolerancias.

Longitud de corte L:  $L \leq 6\text{m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 6\text{m} \pm 30 \text{ mm}$

##### Pruebas de servicio.

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono.

m<sup>2</sup> de superficie necesaria suministrada en obra.

Suministro.

El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

**1.6.3.4 ALMACENAMIENTO.**

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

**1.6.3.5 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

- EHE - 08. Instrucción de hormigón estructural.
- UNE 36-092-81. Mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado.

**1.6.4 ACERO LAMINADO GALVANIZADO.****1.6.4.1 DEFINICIÓN.**

Se definen como aceros laminados para componentes metálicos los suministrados en chapas o perfiles establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen.

**1.6.4.2 CONDICIONES GENERALES.**

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado d, que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de temperatura durante y después de su laminación.

**1.6.4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

Los aceros laminados para componentes metálicos presentarán las características mecánicas que se indican en la tabla del siguiente apartado.

Dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE EN 10025.

#### 1.6.4.4 RECEPCIÓN.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que la Dirección de Obra los imponga.

#### 1.6.4.5 ALMACENAMIENTO.

Los aceros laminados, para componentes metálicos se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C	
	Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )		Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$		
S235JR					20	
S235J0	235	225	215	360	0	
S235J2					-20	
S275JR					20	
S275J0	275	265	255	410	0	
S275J2					-20	
S355JR					20	
S355J0	355	345	335	470	0	
S355J2					-20	
S355K2					-20 <sup>(1)</sup>	
S450J0	450	430	410	550	0	

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 1. Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025.

## 1.7 MATERIALES ELASTOMÉRICOS DE APOYO

Los apoyos que se emplearán en este proyecto son de neopreno reforzados o zunchados; constan de cuatro capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero unido fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

El material elastomérico presentará buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono, atmosférico, y a las temperaturas extremas a las que haya de estar sometido.

Las placas de acero tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (2.400 kp/cm<sup>2</sup>) y una carga de rotura de cuatro mil doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (4.200 kp/cm<sup>2</sup>). El acero utilizado será dulce e inoxidable.

Si el material que se propone no cumpliera alguna o algunas de las condicionantes indicadas, la Dirección de Obra decidirá acerca de la aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y realizando en un laboratorio oficial los ensayos que considere oportunos.

## 1.8 TUBOS

### 1.8.1 TUBOS DE DRENAJE

#### 1.8.1.1 CONDICIONES GENERALES

Los tubos de drenaje podrán ser de PVC. Los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

##### Resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular se aplicará el ensayo de las tres (3) generatrices de carga según la Norma ASTM C 497/72.

Las cargas de rotura mínima, obtenidas en dicho ensayo, serán las siguientes:

Diametro de tubo (cm)	Carga de rotura (Kp/m)
Inferior a 35	1000
De 35 a 70	1400
Superior a 70	2000

##### Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de los tubos de drenaje, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos o, en su defecto, las que señale la Dirección de Obra.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

### 1.8.2 TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C.

#### 1.8.2.1 CONDICIONES GENERALES.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

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

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, para cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente

acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

#### 1.8.2.2 MARCADO

Todos los elementos llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permitan encontrar la fecha de fabricación, controles a los que ha sido sometido y cemento empleado.
- Presión normalizada.

#### 1.8.2.3 FABRICACIÓN

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

#### 1.8.2.4 CLASIFICACIÓN Y TOLERANCIAS

Se utilizarán tubos incluidos en la relación de la tabla siguiente, según la presión máxima de trabajo.

Las tolerancias admitidas en el diámetro o en el espesor serán las especificadas en la misma Tabla.

No se admitirán tolerancias en menos.

Diámetro nominal (exterior) en mm.	Máximo diámetro (tolerancia) en mm.	Presión máxima de trabajo en kg/cm <sup>2</sup>									
		Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más
40	40.20	-	-	1.8	0.40	2.0	0.40	3.0	0.50	4.5	0.65
50	50.20	-	-	1.8	0.40	2.4	0.45	3.7	0.55	5.6	0.65
63	63.20	-	-	1.9	0.40	3.0	0.50	4.7	0.65	7.0	0.90
75	75.25	1.8	0.40	2.2	0.40	3.6	0.55	5.6	0.75	-	-
90	90.25	1.8	0.40	2.7	0.45	4.3	0.65	6.7	0.85	-	-
110	110.30	2.2	0.40	3.2	0.50	5.3	0.75	8.2	1.00	-	-
125	125.30	2.5	0.45	3.7	0.55	6.0	0.80	9.3	1.15	-	-
140	140.35	2.8	0.50	4.1	0.60	6.7	0.85	10.4	1.25	-	-
160	160.35	3.2	0.50	4.7	0.65	7.7	0.95	11.9	1.40	-	-
180	180.40	3.6	0.55	5.3	0.75	8.6	1.05	-	-	-	-
200	200.40	4.0	0.60	5.9	0.80	9.6	1.15	-	-	-	-
225	225.45	4.5	0.65	6.6	0.85	10.8	1.30	-	-	-	-
250	250.50	4.9	0.70	7.3	0.95	11.9	1.40	-	-	-	-
280	280.55	5.5	0.75	8.2	1.00	13.4	1.55	-	-	-	-
315	315.60	6.2	0.80	9.2	1.10	15.0	1.70	-	-	-	-
355	355.65	7.0	0.90	10.4	1.25	16.9	1.90	-	-	-	-
400	400.70	7.9	1.00	11.7	1.35	19.1	2.10	-	-	-	-
500	500.95	8.7	1.10	12.9	1.45	21.5	2.30	-	-	-	-

## 1.9 OBRAS DE EDIFICACIÓN

Todos los elementos que aparecen en este apartado, además de las normativas específicas en vigor que se detallan, han de cumplir con las especificaciones que sean de aplicación en el Código Técnico de la Edificación.

### 1.9.1 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO.

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y una adecuada posición de las armaduras.

Los materiales a emplear en la fabricación cumplirán las exigencias, de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El Director de las Obras podrá exigir certificado de garantía de que los materiales utilizados cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad oficialmente homologado.

Todo elemento prefabricado que llegue a obra vendrá perfectamente identificado para su posterior montaje en el lugar que le corresponda.

Los elementos prefabricados, cuando fuese necesario, vendrán acompañados de los planos de montaje, en los cuales se indicará la situación en que irá colocado cada uno, así como los detalles de encuentros, anclajes, piezas a incorporar, acabados, etc.

### **1.9.2 VIGUETAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS.**

Las viguetas serán prefabricadas de hormigón armado o pretensado, autorresistentes o semirresistentes, según cada caso.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en la ficha de características, y la fecha de fabricación.

El fabricante deberá aportar certificado de Laboratorio homologado que garantice que las viguetas cumplen las características mecánicas reseñadas en su ficha técnica.

### **1.9.3 BOVEDILLA.**

El entrevigado se realizará con piezas cerámicas o de hormigón en masa, las cuales, es preceptivo que tengan una resistencia en vano no inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>.

En las piezas para entrevigado las tolerancias en las dimensiones serán:

- Dimensión longitudinal y transversal ±10 mm.
- Grueso de los tabiquillos ± 2 mm.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88), que queda englobada en el CTE.
- Norma UNE 67.020-78: Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características Técnicas, que queda englobada en el CTE.

### **1.9.4 ALBAÑILERÍA.**

#### **1.9.4.1 BLOQUE DE HORMIGÓN**

Un bloque de hormigón es un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.

Los bloques tienen forma prismática, con dimensiones normalizadas, y suelen ser esencialmente huecos. Sus dimensiones habituales en centímetros son 10x20x40, 20x20x40, 22,5x20x50

El cerramiento se realizará a base de bloque de hormigón tipo "Split" o equivalente de dimensiones nominales 20x20x40 cm, cara vista de color blanco y otro color a determinar en zócalo, colocado en

fábrica de bloque recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, según NTE-EFB-8, incluso replanteo, aplomado, nivelado, rejuntado, llagueado y armadura para formación de dinteles, jambas, rigidizaciones y trasdosado de pilares en zona según normativa, incluso p.p. de zuncho y piezas especiales, incluso parte proporcional de armadura con redondos de diámetro 12 mm.

#### 1.9.4.2 LADRILLOS MACIZOS Y LADRILLOS PERFORADOS.

Los ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de paralelepípedo rectangular, fabricados por cocción de arcilla o tierra arcillosa de buena calidad.

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.

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos macizos y ladrillos perforados, los definidos como tales en la Norma UNE-EN 771-1:2003 y 771:2003/A1:2006 "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida".

##### Definiciones, clasificación y especificaciones.

Serán de obligado cumplimiento el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y 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.

Para su aceptación o rechazo los ladrillos macizos y ladrillos perforados deberán cumplir las limitaciones de las normas anteriores, ensayados según:

- UNE-EN 772-1:2002. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- UNE 67027:1984. Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67028:1997 EX. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de heladidad.
- UNE 67029:1995 EX. Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
- UNE 67030:1985. Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE-EN 772-16:2001, UNE-EN 772-16:2001/A1:2006, UNE-EN 772-16:2001/A2:2006. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.
- UNE-EN 772-11:2001, UNE EN 772-11:2001/A1:2006. 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.

- Se exigirá al fabricante certificado de garantía donde consten los resultados de los ensayos enunciados anteriormente. Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

#### 1.9.4.3 LADRILLOS HUECOS.

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos hueco doble, ladrillos hueco sencillo y rasillas, los definidos como tales en la Norma UNE EN 771-1:2003 "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida".

Los ladrillos huecos sólo se utilizarán en la ejecución de fábricas para divisiones fijas sin función estructural.

Será de obligado cumplimiento 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.

Para su aceptación o rechazo los ladrillos huecos deberán cumplir las limitaciones de la norma anterior, ensayados según:

- UNE-EN 772-1:2001. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- UNE 67027:1984. Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67030:1985. Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE-EN 772-16:2001, UNE-EN 772-16:2001/A1:2006, UNE-EN 772-16:2001/A2:2006. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.
- UNE-EN 772-11:2001, UNE EN 772-11:2001/A1:2006. 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.
- Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, la resistencia, la succión y las dimensiones y formas. Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

#### **1.9.5 SOLADOS Y ALICATADOS.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

El solado se realizará mediante pavimento de baldosas de gres, de 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza.

El alicatado se ejecutará mediante la colocación de baldosa de gres 10 x 20 cm, recibido con mortero de cemento, incluso lechado de juntas.

#### **1.9.6 SOLERA DE INSTALACIONES**

Capa de nivelación para la colocación de solados y/o acabados horizontales continuos y protección de instalaciones instaladas bajo solados ejecutada mediante morteros ricos en cemento o hormigones aligerados.

#### **1.9.7 FALSOS TECHOS**

Techo secundario construido a cierta distancia del forjado o cubierta para tapar las canalizaciones que discurren a la vista o para bajar alturas en locales con fines de diseño o de decoración.

El falso techo del edificio de control estará formado por placas de cartón yeso de 60 x 60 x 1 cm.

Los materiales contarán con sus correspondientes sellos de calidad.

#### **1.9.8 AISLAMIENTOS TERMOACÚSTICOS**

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas.

Los aislamientos contemplados en este proyecto son aislamiento térmico rígido de poliestireno extruido (de 40 kg/m<sup>3</sup> y 4 cm de espesor) y un filtro absorbente térmico-acústico

### **1.9.9 INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS**

Para la instalación de Protección contra Incendios se cuenta con los extintores recogidos en presupuesto, que han de cumplir con la normativa vigente de fabricación y estándares de marcaje y efectividad.

### **1.9.10 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN**

Las instalaciones de ventilación del edificio de control se ejecutarán de acuerdo al Real Decreto 1027/2007 "Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios" (RITE).

Tanto el ventilador helicoidal principal como el extractor centrífugo para la extracción del aire de los aseos y reguladores de caudal serán de marca conocida y primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Los aparatos y elementos contarán cons sus correspondientes certificados de calidad y una vez instalados serán probados, para asegurar un buen funcionamiento

### **1.9.11 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

Las instalaciones de climatización del edificio de control se ejecutarán de acuerdo al Real Decreto 1027/2007 "Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios" (RITE).

Esta instalación de climatización consistirá en la colocación de una serie de unidades interiores tipo cassette en techo y tipo maleta en el exterior controladas mediante termostatos.

Los aparatos y elementos contarán cons sus correspondientes certificados de calidad y una vez instalados serán probados, para asegurar un buen funcionamiento

### **1.9.12 INSTALACIONES DE FONTANERÍA.**

Los materiales que constituyan las instalaciones interiores de agua fría cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua fría".

Los materiales que constituyan las instalaciones de agua caliente, desde la toma de agua fría hasta los aparatos de consumo, cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería: agua caliente".

El calentador de agua será de primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad se regirán por la Norma Básica "Instalaciones Interiores de Agua" del Ministerio de Industria y Energía.

Se dispondrá de un contador provisto de todos los elementos que exija la compañía suministradora.  
Se dispondrá también de llaves de corte general.

#### Saneamiento interior.

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento". Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en dicha Norma.

#### Aparatos sanitarios.

Todos los aparatos sanitarios y sus griferías serán de marca conocida y de primera calidad.

Tendrán garantía de resistir las especificaciones estándar de dureza, cuarteamiento y resistencia a los ácidos. No se admitirán aparatos dañados en el esmalte.

En grifería se exigirá certificado de homologación previo a su colocación.

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento. La maniobra de grifos y mandos será fácil y sin defectos.

### **1.9.13 REVESTIMIENTOS.**

#### **1.9.13.1 MORTEROS DE CEMENTO.**

Se utilizarán morteros de cemento para la ejecución de enfoscados de paredes y techos en interiores y exteriores, maestreados y no maestreados.

Los materiales a emplear en la fabricación de morteros de cemento cumplirán las exigencias que para ellos se fijan en este Pliego.

Será de obligado cumplimiento la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90. "Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo". (Capítulo 3. Morteros).

Para la ejecución de enfoscados con mortero de cemento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de paramentos enfoscados".

#### **1.9.13.2 PINTURAS.**

Los tipos de pinturas a emplear, en las diferentes superficies definidas en el presente Proyecto, son los indicados en el Cuadro de Precios.

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA comisión 16.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 1611 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 1612 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 1613 y los preparados por las 1623 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la norma INTA 161401A.

Los secantes se regirán por la norma INTA 161501A.

Las resinas se regirán por las normas INTA 1616 que le sean de aplicación.

Los ensayos físicos y químicos a realizar se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación.

Podrán sustituirse los ensayos por certificado de calificación del INTA o por sello de calidad homologado y vigente.

#### **1.9.13.3 OTROS MATERIALES DE REVESTIMIENTO.**

Los materiales que, sin expresar especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obras de revestimiento, cumplirán las condiciones fijadas para cada uno de ellos en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-R "Revestimientos".

### **1.9.14 CARPINTERÍA.**

#### **1.9.14.1 CARPINTERÍA METÁLICA.**

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en la Vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcción de Estructuras Metálicas.

Además la carpintería de acero cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero".

En elementos galvanizados, la galvanización será uniforme y no presentará rugosidades. El resto de piezas, cerraduras, candados, bisagras, cercos, rejillas, etc., serán de la mejor calidad del mercado.

Mediante certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

#### **1.9.14.2 CARPINTERÍA DE ALEACIONES LIGERAS.**

Se utilizará carpintería de perfiles de aleación de aluminio para el cerramiento de huecos de fachada en los lugares previstos en los planos.

Normas de obligado cumplimiento:

- NBE-CT-79 (1979). Norma Básica de la Edificación. Condiciones térmicas en los edificios. Artículo 20. Anexo nº 1. (1-29).
- NBE-CA-88 (1988). Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios. Artículo 13. Fachadas. Anexos nº 3 y 4.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FCL (1974) "Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras".

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, resistencia al viento, estanqueidad al agua y permeabilidad al aire, a través de ensayos realizados según las normas.

- UNE – EN 12211:2000. Puertas y ventanas. Resistencia a la carga de viento. Método de ensayo.
- UNE – EN 1027:2000. Ventanas y puertas. Estanquedad al agua. Métodos de ensayo.
- UNE – EN 1026:2000. Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Método de ensayo.
- Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

#### **1.9.14.3 PUERTAS DE MADERA.**

Se colocarán puertas de madera en huecos de paso de particiones interiores.

La carpintería de madera para puertas, se regirá por las normas:

- UNE 56801:2008. Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
- UNE 56803:2000. Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM (1975) "Particiones. Puertas de madera".

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

- Humedad según UNE – EN 13183.
- Dimensiones según UNE – EN 951.
- Alabeo según UNE – EN 952.
- Curvatura según UNE – EN 952.
- Arranque de tornillos según UNE 56803.
- Resistencia a las variaciones de humedad según UNE 56803.
- Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

### **1.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

#### **1.10.1 ALCANCE.**

Las especificaciones de este Capítulo se refieren al suministro, instalación y pruebas de las instalaciones eléctricas definitivas para las obras del Proyecto. Las especificaciones para estas obras y el abono de las mismas deben considerarse con total independencia de las instalaciones eléctricas correspondientes a las instalaciones auxiliares que el Contratista necesite durante su ejecución. Estas

últimas deberán ser ejecutadas por el Contratista bajo sus propias especificaciones, aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras y deberán ser consideradas como provisionales, considerarse su coste incluido en los indirectos de la obra.

La programación de la ejecución de las instalaciones eléctricas deberá hacerse de tal manera que en cada momento se encuentren completadas las partes de las mismas que son necesarias para el accionamiento de aquellos equipos electromecánicos cuya instalación ha sido, a su vez, completada o que están en disposición de poder ser operativos y que son necesarios para el control del sistema durante la construcción de las obras. El Contratista será responsable de los posibles perjuicios causados a la Administración o a terceras partes por el incumplimiento de esta condición.

#### **1.10.2 TRANSFORMADOR.**

El transformador cumplirá con las especificaciones técnicas indicadas en el Capítulo 5 del presente documento.

#### **1.10.3 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Las celdas prefabricadas, transformador, y los circuitos instalados de baja y media tensión, cumplirán las normas, especificaciones técnicas y homologaciones exigidas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y por las Administraciones Autonómicas correspondientes.

#### **1.10.4 PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

Todo el aparellaje eléctrico instalado deberá ser sometido a los ensayos de tipo y serie exigidos por las normas UNE y Recomendaciones UNESA que les afecten.

En la instalación se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias:

- Medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación.
- Medición de la resistencia de tierra y de las tensiones de paso y de contacto.

Estas mediciones serán realizadas por una Entidad Colaboradora del Servicio Territorial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, autorizada por este Órgano, que facilitará al Director Técnico de la obra los valores obtenidos.

El conexionado de las fases será revisado por los Servicios Técnicos de la Empresa Suministradora, comprobando asimismo, el correcto funcionamiento de todos los mecanismos.

#### **1.10.5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

##### Condiciones generales.

Al interior de la instalación únicamente tendrán acceso el personal técnico de la Empresa Suministradora, el personal técnico de la empresa encargada del mantenimiento y aquellas personas

que la Empresa Suministradora designe, que estén cualificadas para su maniobra y puesta en servicio.

Cualquier maniobra se realizará sobre la banqueta reglamentaria y con los guantes aislantes, existentes en el local.

Cualquier reparación o reposición de algún componente se realizará después de retirar el servicio, quitando la tensión tal como se indica en el párrafo anterior.

Cuando se haya de manipular la celda de entrada se realizará el corte de suministro y se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para la seguridad de las personas que intervengan en la operación.

En lo referente al mantenimiento, se controlará el nivel de líquido dieléctrico, se humedecerán periódicamente las tierras, se ejecutarán las instrucciones de mantenimiento dadas por el fabricante del aparellaje y se comprobará con cierta frecuencia la tensión de salida y el correcto funcionamiento de los mecanismos de protección.

En cualquier caso, la propiedad concertará un Contrato Oficial de Mantenimiento con una Entidad Colaboradora, autorizada por el MINER.

En el interior del local se dispondrá de una banqueta, unos guantes aislantes de maniobra y una pétiga de seguridad, debidamente homologados.

Cada puerta llevará un triángulo indicador de riesgo eléctrico según la Recomendación AMYS R.A. 1.1-10.

El alumbrado ordinario del local tendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux., y se dispondrá de alumbrado de emergencia con un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, con autonomía de una hora como mínimo. La instalación de estos alumbrados se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Con respecto a las medidas de protección contra incendios se actuará según lo dispuesto en la I.T.C. MIE-RAT 14.

#### **1.10.6 REGLAMENTO DE SERVICIO DE LA INSTALACIÓN.**

Se prohibirá con carteles la entrada a la instalación a toda persona ajena a la misma, dotando de cerraduras las puertas de acceso a la instalación, que quedarán siempre cerradas con llave.

En las puertas de acceso se colocarán, en lugar bien visible, indicaciones de riesgo eléctrico.

En el interior del local, no habrá más utensilios que los destinados al servicio propio de la instalación.

No se debe tocar ningún elemento en tensión de la instalación, aunque se hubiesen tomado medidas para aislarlo.

Todas las maniobras se realizarán aislándose convenientemente, colocándose sobre banqueta y utilizando guantes aislantes.

Para acceder a cualquier parte del circuito principal, se procederá del siguiente modo:

- Dejar sin tensión la zona de trabajo.
- Comprobar la ausencia de tensión y poner a tierra la zona de trabajo.

#### **1.10.7 PUESTA EN SERVICIO.**

Una vez alimentada la instalación a través de la celda de entrada, se conectará el interruptor de protección de alta tensión, en vacío, posteriormente se conectará la salida de baja tensión, procediéndose, en último lugar, a conectar los receptores.

Si en la puesta en servicio de la instalación se produjese algún incidente, es necesario revisar detenidamente la instalación antes de reponer el servicio.

#### **1.10.8 FUERA DE SERVICIO.**

Se procederá en orden inverso al indicado en la puesta en servicio, desconectando los receptores que estuvieran en servicio y abriendo el interruptor de protección de alta tensión.

#### **1.10.9 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

Para tramitar la puesta en servicio de la instalación se deberá aportar al Organismo Público competente la siguiente documentación:

- Instancia de solicitud a trámite de la documentación que se adjunta.
- Proyecto de ejecución.
- Protocolo de ensayos del transformador de potencia.
- Certificado de medición de tensiones de paso y de contacto.
- Certificado de Dirección y Terminación de Obra
- Cualquier otro que sea requerido por el mencionado Organismo

#### **1.10.10 LIBRO DE ÓRDENES.**

Tanto el Instalador como el Director de Obra, podrán exigir la existencia de un Libro de Órdenes en la Obra. En dicho Libro, se escribirán las comunicaciones, modificaciones, etc. que se hagan al Instalador o a la Propiedad.

#### **1.10.11 MATERIALES INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

##### General

Se especifican en este Pliego todas las condiciones requeridas para los materiales eléctricos empleados en instalaciones de baja tensión, es decir, de tensión inferior a 1.000 V.

Los materiales a suministrar por el Contratista, deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y, en general, iguales o similares a los especificados en el Presupuesto del Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca destinada, el Contratista vendrá obligado a emplear dicho material y la sustitución por otro material similar de distinta marca, deberá ser autorizado por el Ingeniero Director de la Obra.

El Ingeniero Director de la Obra podrá realizar todas las inspecciones de los diversos productos y materiales de las instalaciones, tanto en el recinto de la obra, como en los talleres y fábricas donde el Contratista se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación y equipos y su montaje. Estas inspecciones, de productos y equipos podrán ser parciales o totales, según aconseje la buena marcha de la obra.

El contratista deberá suministrar, con vistas a una futura reposición eventual, la designación exacta de los productos y el nombre y domicilio de los proveedores.

Todos los materiales rechazados como defectuosos por el Ingeniero Director de la Obra, deberán ser repuestos por cuenta y cargo del Contratista sin detrimento de los daños y perjuicios a que hubiese lugar.

Queda obligado, el Contratista, a retirar estos materiales o productos defectuosos de la obra, en los plazos que prescriba el Ingeniero Director de la Obra. Si no lo hiciera, serán transportados a lugar conveniente, siendo por cuenta del Contratista los gastos, riesgos y peligros que se deriven.

#### Cuadros de distribución.

Se realizaran en chapa de acero tratada y plegada, de 1,5/2 mm de espesor, protegida con substancias anticorrosivas y pintado posterior, de compuestos a base de resina epoxi, de color a definir en obra.

Las bisagras, serán interiores, con maneta de apertura de puerta, con posibilidad de cierre mediante llave

En las puertas, se colocarán los aparatos de medida, cuya cota máxima no sobrepase los 12 cm, interruptores de mando, pilotos indicadores de funcionamiento.

Los aparatos que por su peso o dimensiones, puedan producir deformación o pandeo a las puertas, se colocarán por medio de perfiles metálicos de resistencia a la corrosión y flexión, debiendo tener el mando por el sistema de embrague u otro similar que no produzca trastornos al intentar registrar interiormente el cuadro.

Estarán provistos de zócalo, cornisa y separadores de puerta en chapa plegada al módulo principal.

La fecha máxima permitida, será de  $\pm 0,8\%$  de la altura total.

En general, caso de no indicarse lo contrario, serán paneles apoyados en el suelo por bancada de 15 cm de obra de fábrica hueca en su interior para permitir el paso interior de todos los conductores de mando o alimentación.

En cada una de las puertas, en su cerco, se colocará un pulsador tipo final de carrera que accione una iluminación a base de un tubo fluorescente de 20 W, con su equipo incorporado.

Los aparatos, irán montados en panel metálico independiente al armazón del cuadro y fijado por tornillos a éste. Irán atornillados a dicho panel o fijados a carril DIN 46277. Caso de necesitar embarrado común a base de pletina de cobre electrolítico, irán soportados por aislantes de porcelana o material de análogas características. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes, será de 4 cm, debiendo estar protegidas contra contactos accidentales mediante envolvente plástico. Las ramificaciones, se harán mediante tornillo tratado con elementos anticorrosivos.

Las interconexiones, se llevarán por canaleta plástica ranurada, fijada al panel. Los conductores, serán de cobre flexible con envoltura aislante de PVC. Irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos.

La interconexión de aparatos en elementos móviles, puertas, etc, se protegerán con tubo helicoidal de material plástico de manera que su recorrido sea el mínimo posible.

La puesta a tierra del armazón metálico, será continua y se hará por trenza desnuda de cobre, no admitiéndose como puntos de continuidad, bisagras o superficies rozantes.

Todos los aparatos regleteros y cables de conexión, estarán etiquetados con elementos duraderos, no permitiendo rótulos de elementos adhesivos, fácilmente deteriorables. En puertas, se hará la etiquetación con plástico opal grabado y pegado garantizándose la durabilidad de los mismos.

En el interior de los cuadros se preverá el espacio para alojar una bolsa en cuyo interior se colocarán los esquemas unifilares así como la documentación que se precise para su correcto mantenimiento.

La alimentación de mando y maniobra será de 24V.

No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único, tanto para maniobra señalización, simplificaciones análogas salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Todos los elementos, deberán ser perfectamente accesibles debiendo evitar que la sustitución de cualquier aparato, no implique una engorrosa y complicada operación.

Se deberá dejar espacio libre de reserva, para el caso de que una ampliación pueda instalarse en el cuadro en mención.

Las unidades del presupuesto que deben cumplir estas prescripciones, junto con otras indicaciones para conductores que son:

- CGA ud Cuadro general de alumbrado , con entradas desde el CGBT, salidas a receptores , según esquema unifilar y especificación técnica.Totalmente instalado, cableado y probado. Segun ET 83310101.
- CUADR3T ud Cuadro industrial IP55 con tomas de corriente enchufables, incluyendo interruptores magnetotérmicos de protección, según especificación técnica CAJA-01, totalmente instala y conexionada.

- CSA1 ud Cuadro de servicios de alumbrado 1, con entradas desde el CGA, salidas a receptores , según esquema unifilar y especificación técnica.Totalmente instalado, cableado y probado.Segun ET 83310101.
- CSA2 ud Cuadro de servicios de alumbrado 2, con entradas desde el CGA, salidas a receptores , según esquema unifilar y especificación técnica.Totalmente instalado, cableado y probado.Segun ET 83310101.
- CSA4 ud Cuadro de servicios de alumbrado 4, con entradas desde el CGA, salidas a receptores , según esquema unifilar y especificación técnica.Totalmente instalado, cableado y probado.Segun ET 83310101.
- Z83120501 Ud Cuadro general de Baja Tensión 400Vac 50kA equipado con tres alimentaciones: Dos desde red y una desde grupo electrógeno. Grado de protección IP54 y ejecución fija con compartimentación 2b. Esquema unifilar según planos adjuntos con salidas de alimentación hacia CCM1, CCM2, batería fija, batería variable y cuadro de servicios generales. Ud. totalmente montada e instalada. Según ETG-EE 45.
- Z83220501 Ud Centro de control de motores 400Vac 50kA asociado a las cargas eléctricas de pretratamiento y fangos. Ejecución fija con compartimentación 2b y grado de protección IP54. Contiene las siguientes salidas: 30 Ud tipo A de arranque directo para motores de hasta 15kW, 19Ud con variador de frecuencia, 2 Ud con doble sentido de giro con arranque directo mediante inversor ,5 Ud para alimentación de electroválvulas y 7 Ud alimentaciones directas tetrapolares. Ud. totalmente montada e instalada. Segun especificación E.T.G- EE46.
- Z83220502 Ud Centro de control de motores 400Vac 36kA asociado a las cargas eléctricas de tratamiento secundario. Ejecución fija con compartimentación 2b y grado de protección IP54. Contiene las siguientes salidas: 21 Ud tipo A de arranque directo para motores de hasta 15kW y 10Ud con variador de frecuencia. Ud. totalmente montada e instalada. Segun especificación E.T.G- EE46.
- Z83220508 Ud Cuadro general de Baja Tensión con doble alimentación desde red y grupo electrógeno. Grado de compartimentacion:2b IP54. Contiene las siguientes salidas según esquema unifilar: Conexión a batería fija y batería variable para compensación de reactiva, alimentación a cuadro de servicios de alumbrado y alimentación a cargas: 4 alimentaciones tipo A (arranque directo hasta 15kW), 2 alimentaciones tipo B (arranque mediante variador de frecuencia) ,2 alimentaciones tipo C (arranque con variador estático). Ud. montada e instalada.
- Z83220509 Ud Cuadro general de Baja Tensión con doble alimentación desde red y grupo electrógeno. Grado de compartimentacion:2b IP54. Contiene las siguientes salidas según esquema unifilar: Conexión a batería fija y batería variable para compensación de reactiva, alimentación a cuadro de servicios de alumbrado y alimentación a cargas: 6 alimentaciones tipo A (arranque directo hasta 15kW), 3 alimentaciones tipo B (arranque

mediante variador de frecuencia) y 3 alimentaciones tipo C (arranque con variador estático) Ud. montada e instalada.

- Z83310061      ud      Cuadro de servicios de alumbrado 3 para el edificio de agua tratada, con entradas desde el CGA, salidas a receptores , según esquema unifilar y especificación técnica.Totalmente instalado, cableado y probado.Segun ETP 83310101.

#### Interruptores y conmutadores.

Llevarán escrito de forma indeleble y visible, la marca y tipo de fabricante, así como la intensidad o tensión de trabajo.

Estarán dimensionados de forma que admitan puertas de conexión de 5 veces la nominal, bajo un coseno no superior a 0,4 sin sufrir deformaciones o calentamientos que puedan dañar su constitución interna o externa.

Las partes sometidas a tensión, deberán estar protegidas contra la oxidación, mediante baño en caliente. Estarán montadas sobre piezas indeformables aislantes de características mecánicas termoestables.

Los cables de interconexión, serán de cobre flexible aislado en capa de PVC con terminales de presión y debidamente numerados en ambos extremos.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca, no servirán de elementos de conducción de corriente.

El ángulo libre respecto al eje de simetría, será suficiente para permitir el correcto embornamiento de los conductores.

Salvo que en otros documentos se especifique otro valor, se tomará como tensión mínima admisible 440 V c.c.

Cumplirán las Normas VDE 0660/1869, 0660/1368; UNE 20.129, 20.004 h4 y 2.000 h2.

#### Interruptores automáticos.

Llevarán inscrito de forma indeleble, la marca y tipo de fabricante, así como su intensidad nominal.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad, estando sobredimensionados de forma que la fusión de los contactos, sea improbable.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca en el disparo, no serán elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y protegidos contra la corrosión.

Deberán poseer elemento bimetálico compensado para variaciones de temperatura ambiente, debiendo ser el disparo independiente de la temperatura ambiente.

En interruptores automáticos para la protección de circuitos, la capacidad mínima de ruptura, será de 1,5 kA, a 380 V, debiendo tener una impedancia tal que el disparo, tras una sobrecarga de 10 veces la nominal, será de 0,3 S.

Estarán fijados por medio de bridas, tornillos o carril DIN 46277, a la caja o panel correspondiente.

En interruptores automáticos para protección de líneas, la capacidad mínima de ruptura mínima, será de 15 kA a 380 V, con una impedancia asociada tal, que el período comprendido entre la activación a sobrecarga estable y la ruptura, no sea superior a 5 m cuando la intensidad sea 10 veces la nominal.

Estarán fijados por medio de perfiles o bornas enchufables cuando su intensidad de disparo, sea superior a 60 A y vayan formando parte de un cuadro de distribución, no podrán estar soportados en la puerta, sino mediante perfiles soldados a la estructura del cuadro, con mando por embrague o tumbler o giratorio, según los casos.

Estarán sujetos ambos tipos de interruptores, a las normas UDE 0660, 0641, DIN 40050, UNE 20324 y recomendaciones CEI-157.1, UNESA 6101.A.

#### Interruptores diferenciales.

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y haya sido dada la conformidad por el Ingeniero Director de la Obra.

Estos interruptores de protección, tienen como misión proteger la vida de las personas, al evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas. Esta operación tiene que ser independiente de la protección magneto-térmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance el valor nominal de la corriente de defecto. Para ello es indiferente si la derivación a tierra o el defecto de aislamiento conduce o no sólo protege contra tensiones de contacto, siendo por este motivo citada como medida de protección de norma VDE 0100.

La capacidad de maniobra debe garantizar en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra o derivación a tierra, que se produzca una desconexión perfecta.

Si diera señales de que su funcionamiento a través de sus contactos no ofreciera seguridad, se llevaría la sustitución de otro interruptor diferencial totalmente nuevo.

Por él deben pasar todos los conductores que sirven de alimentación a los aparatos receptores, esto es, también el neutro, pues si no, el interruptor desconectaría a la vez que se conecta un consumidor.

Para comprobar la eficacia de la conexión de protección, se deben hacer las siguientes maniobras:

1. Conectar el interruptor de prueba. El interruptor debe disparar.
2. Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Cuando el interruptor debe proteger la distribución metálica en la que está montado, entonces hay que proveer de aislamiento protector la parte de entrada del interruptor.

Por tanto, haya sido o no especificado en cualquier otro documento del Proyecto, se colocarán interruptores automáticos diferenciales, tanto para protección de las personas, como para posibles puestos accidentales a tierra o neutro.

Estos interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecanismos, fusión y automatismo, exigidos a esta clase de material en las Normas DIN, VDE y recomendaciones de AEE.

#### Conectores y relés auxiliares.

Llevarán estos aparatos inscrito de forma indeleble y visible en una de sus caras, marca y tipo del fabricante, intensidad y tensión de servicio, numeración de contactos principales e indicación de tipo de contactos auxiliares. Para su montaje, se instalarán fijados por tornillos, provistos de arandelas de presión y tuerca o en carril DIN.

La interconexión eléctrica, se realizará para los contactos auxiliares con conductor de cobre flexible aislado en capa de PVC, con terminales de presión y numeración adecuada en ambos extremos.

Deberán funcionar entre valores de temperatura comprendidos entre -5 °C y 40 °C, sin sufrir modificación respecto a las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tensiones de activación, estarán comprendidas entre el 85+110% del valor nominal. Las de desactivación, estarán comprendidas entre el 20+75% del valor nominal de tensión.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad.

Las partes bajo tensión, no serán atacables por agentes externos, oxidación, polvo, etc.

Los contactos auxiliares, deberán ser reversibles, sin complicadas operaciones.

Salvo casos especificados en otros documentos, el tipo de contactores, será del llamado compacto.

El retardo a la conexión, más el retardo a la desconexión será superior a 30 ms, salvo que su empleo sea para conmutación o inversión que será superior a 20 ms.

Estarán sujetos a las normas DIN 50016, UNE 20109 y VDE 0660 y recomendaciones CEI 158-1 y 68-1.

#### Conductores sin aislar.

Los conductores serán de cobre electrolítico duro, del diámetro que se fije en cada caso particular, perfectamente cilíndrico, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto e imperfección mecánica y de acuerdo con lo previsto en las Normas AEE n. 18 y UNE 21.001 y 21.017.

La conductibilidad no será inferior al 98% del Patrón Internacional cuya resistencia óhmica es de 0,017241 ohm por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección (mm<sup>2</sup>) a la temperatura de 10°C. Como coeficiente de temperatura para las conexiones de valores a temperaturas distintas de 20°C, se tomará el valor de 0,004 ohmios por grado.

La carga de rotura no será inferior a 42 kg/mm<sup>2</sup> para el cobre duro y 24 kg/mm<sup>2</sup> para el cobre recocido. El alargamiento de los hilos de cobre empleados en probetas de 25 cm de longitud, no

será inferior, antes de romperse al 1,5% de su longitud inicial para el cobre duro y del 25% para el cobre recocido hasta un diámetro de 10 mm.

Los empalmes se harán por casquillos o manguitos apropiados, trenzados con tenazas sin llegar a abrirlos o romperlos por un exceso de torsión.

El estaño del conductor podrá ser sometido a las pruebas adecuadas para su comprobación.

Para los conductores estañados, se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del puro, por efecto del estañado.

En los casos en que por algún motivo especial pueda sustituirse el cobre de los conductores desnudos por aluminio o aleaciones ligeras, el Ingeniero Director de la Obra será la encargada de autorizar expresamente esta sustitución, la cual será hecha de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en vigor.

#### Conductores aislados.

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse, por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21023, 21026, 21027, 21029 y 21032 y a las Normas VDE 0208/6.65, 0209/6.65 y 0252/1.61.

No se admitirán empalmes de hilos en el interior de los tubos, cuando así fueran, siendo el empalme en las cajas de la misma denominación y en las cajas de derivación, siendo éstas con clemas.

Los cables de alimentación o motores y líneas generales serán PLASTIGRON I a 1.000 V ó SINTENAX N a 1.000 V, salvo que en Memoria o Presupuesto se especifique uno de estos tipos determinados u otro diferente.

Los cables en derivación serán LWR ó PIREPOL II, salvo que análogamente se fije expresamente otro tipo.

La sección de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup> reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuadas.

Las unidades que deberán cumplir estas prescripciones son:

- MANELEC3x2.5 m      Conductor multipolar de cobre apantallado, tipo RV-K 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica CTEL-01.
- MANELEC4x2.5Pm      Conductor multipolar de cobre apantallado, tipo RVKV-K 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 002
- MANELEC2x1.5PVC4V m      Conductor multipolar de cobre apantallado, tipo VC4V-K 300/500 V designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 004

- MANELEC4x1.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 003
- MANELEC4x2.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 003
- MANELEC4x4 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 4 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03
- MANELEC4x6 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 6 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03
- MANELEC5x1.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 001
- MANELEC5x16 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 5 x 16 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- MANELEC5x2.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- MANELEC5x4 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 5 x 4 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- MANELEC5x6 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 5 x 6 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica CTEL-01.
- MANELEC6x1.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 6 x 1,5 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- MANELEC4x10 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 10 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03
- MANELEC4x16 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 4 x 16 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03

- MANELEC3x1.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV-K designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 003
- MANELEC2x1.5 m Conductor multipolar de cobre, tipo RV-K 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 001
- CONELEC1x120P m Conductor unipolar de cobre apantallado, tipo RVKV-K 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 120 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 002
- CONELEC1x70P m Conductor unipolar de cobre apantallado, tipo RVKV-K 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 70 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- CONELEC025 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 25 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 003
- CONELEC035 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 35 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03
- CONELEC120 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 120 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 03
- CONELEC150 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 150 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- CONELEC016 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 16 mm<sup>2</sup>. Según ETG EE 003
- CONELEC185 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 185 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- CONELEC240 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 240 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- CONELEC050 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 50 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica CTEL-01.

- CONELEC070 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 70 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica CTEL-01.
- CONELEC095 m Conductor unipolar de cobre, tipo RV 0.6/1 kV según designación UNE, incluso p.p. de despuntes, bornes de conexión, transporte y montaje, de 1 x 95 mm<sup>2</sup>, según especificación técnica 200000.
- Z34012095 MI Conductor RHZ1 Al 18/30kV 150mm<sup>2</sup> tendido bajo canalización de tubos PEAD 200mm. Función: Conexión del centro de seccionamiento con centro de transformación. Ud. tendida, conectada y probada. Segun ETG- E.E.-09.
- Z84200304 MI Cable multipolar de cobre RV-K Cu 3x4 mm<sup>2</sup> tendido en canal y bajo tubo. Ud. tendida. Según ETG-EE-001.
- Z84200325 MI Cable multipolar de cobre RV-K Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup> tendido en bandeja y tubo. Ud. tendida. Según especificación ETG-EE-001.
- Z84230406 m Conductor multipolar de cobre apantallado RVKV-K 0.6/1kV 4x6mm<sup>2</sup>. Ud. tendida y conectada. Según ETG-EE-02.
- Z84230410 m Conductor multipolar apantallado RVKV-K Cu 4x10mm<sup>2</sup>. Ud. tendida y conectada. Según ETG-EE-02.
- Z84230416 m Conductor multipolar apantallado RVKV-K Cu 4x16mm<sup>2</sup>. Ud. tendida y conectada. Según ETG-EE-02.
- Z84250315 MI Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Ud. tendida y conectada. Uso: Alumbrado edificio de control.
- Z84250325 MI Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x2,5mm<sup>2</sup> tendido bajo tubo flexible empotrado PVC diámetro 20mm. Ud. tendida.
- Z84310415 MI Cable de cobre tipo VV-K 0,6/1kV clase 5 de 4x1,5 mm<sup>2</sup> de sección según ETG-EE08
- Z84310615 MI Cable multipolar de cobre tipo VV-K 0,6/1kV clase 5 de 6x1,5mm<sup>2</sup>. Segun ETG-EE 08.
- Z8450010 MI Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC's \_\_ CCM's. Según E.T.G.-EE 08

#### Canalizaciones por tubería rígida y flexible.

Se emplearán tubos rígidos plásticos, si no se dicta otra cosa, en todas las distribuciones de los tubos, serán también plásticas pero articuladas. El interior de los tubos de plástico, estará totalmente pulido y se madrinarán sus extremos, de forma que al tender los cables, no puedan sufrir deterioro en su aislamiento. La curvatura del acodamiento, tendrá siempre el radio mínimo en función del diámetro

del tubo exigido en las Normas VDE. Cuando el tubo rígido cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos como manguitos de dilatación, capaces de absorber dichas dilataciones.

Se emplearán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. En estas, no se admitirán empalmes, siendo su instalación de caja a caja. Las dimensiones de las rozas, serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa como mínimo de 1 cm del revestimiento de las paredes o techos.

Si la instalación de este tubo flexible, se hace por el suelo del forjado para alimentación de la planta inferior o de la misma planta, se deberá proteger con yeso, con toda la tubería para que esté protegida a todas las presiones externas motivadas por golpes, pisados, etc.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc, que se empleen en estas instalaciones de tubo rígido, tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas, estarán perfectamente terminadas y la unión, se hará sin emplear estopa, sino sellativo adecuado, asegurándose la total estanqueidad de toda la instalación.

Para los tubos, tanto en montaje superficial como en bandeja, la distancia entre dos puntos de fijación consecutivos, será como máximo de 0,80 m para los tubos rígidos y de 0,60 m para los flexibles. Siempre se dispondrán fijaciones a cada lado de los cambios de dirección y de las uniones y en las proximidades de las entradas en caja o aparatos.

Los tubos se colocarán, si no se especifica lo contrario, paralelos o perpendiculares a las líneas de la construcción, no permitiéndose desviaciones del eje del tubo, con respecto a la línea que une los puntos extremos, superiores al 2 por 1.000.

Tanto en los casos de tubos superficiales como empotrados, la instalación se efectuará de tal manera que permitirá sacar los cables y sustituirlos, sin afectar a la solidez de la instalación. Los tubos, quedarán siempre señalizados indicando los circuitos que conducen.

#### Cajas terminales.

Serán de chapa de acero embutido o similar, dotadas de pilas con aislamiento y separación adecuadas a la tensión de servicio, debiendo formar la caja un bloque hermético que impida la salida de elementos aislantes y la entrada de humedad, humos, gases, vapores, etc, de los ambientes industriales que puedan deteriorar las propiedades dieléctricas del relleno y del cable, para lo cual irá provista del sellativo adecuado.

Las dimensiones dependerán del tipo de cable que se emplee. Se ajustarán los sellativos y prensaestopa de material plástico a la Norma UNE – EN 50262.

Según el empleo que se dé a las cajas terminales podrán ser de tipo interior o intemperie. En este último caso, las pipas irán colocadas en la parte inferior, o bien en la superior, pero con caperuza de protección, de tal forma que en cualquiera de los dos casos se impida la entrada de humedad aún con fuerte lluvia.

Las juntas serán de caucho sintético, insensible a los aceites y disolventes minerales.

Excelente estabilidad térmica entre un amplio campo de temperaturas y muy resistente al envejecimiento.

En la entrada del cable se empleará boquilla de compresión con la adecuada junta de goma, adaptándose al diámetro exterior del cable.

El terminal será a pletina. Construida de aleación de cobre de alta conductibilidad, siendo fácil su orientación de conexión.

- CAJAP01        ud      Caja de pulsadores con botón de marcha y pulsador de paro de emergencia., tipo seta, colocado en caja estanca, según especificación técnica et 86800001, incluso accesorios, conexionado montaje y transporte.
- Z86800002     Ud      Caja estanca con dos pulsadores de marcha-paro con enclavamiento y comutador de tres posiciones. Incluye soporte

#### Cajas de empalme y derivaciones exteriores.

Estas cajas serán de chapa de acero embutido, con taladros ciegos troquelados de forma especial.

Las conexiones se harán en las cajas y sobre bornas, no podrán conectarse más de dos hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo SANS de CEDAC ó muy similar, de acuerdo con lo que se especifique en los demás documentos del Proyecto.

Las cajas tendrán un cierre perfectamente estanco con sus dimensiones de acuerdo con el tipo de cable o conductos que se emplee. Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión.

Para el relleno de estas cajas de empalme y derivación se emplearán pastas aislantes de fabricación de reconocida garantía técnica, que se suministrarán en envases debidamente precintados, no admitiendo productos a granel. Se empleará la plasta recomendada por el fabricante, para el trabajo a realizar, y en general deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La combustibilidad no podrá producirse a temperatura inferior a 200°C, sin que se produzca tenidez a temperaturas inferiores a 50°C, debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura a 25°C como mínimo sin resquebrajarse. La disminución del volumen al enfriarse la pasta, no excederá del 7%.
- Para determinar la adherencia a las paredes se colocará una capa de pasta sobre 4 cm<sup>2</sup> de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,6 kg/cm<sup>2</sup> a la temperatura de 20°C. En el ensayo hidroscópico, un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm sumergido en agua durante 100 horas adquirirá menos del 0,025% de su peso, en agua. La rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30°C debe ser mayor a 50 kV por milímetro de espesor.
- Serán de tipo orgánico entrando en su composición asfalto, vaselina, parafina, ceras, gomas, resinas y otros materiales adecuados sólidos a la temperatura ordinaria, debiendo ser su

punto normal de funcionamiento de los dispositivos eléctricos, la pasta aislante no se licue o ablande en ninguna de sus partes.

- Por otro lado, su punto de fusión será lo suficientemente bajo para evitar que los demás aislantes pudieran quemarse o sufrir algún deterioro.
- La pasta fundida será lo suficientemente fluida para presentar a fondo en los elementos a llenar, obteniéndose un conjunto compacto insensible o trepidaciones y a la humedad.
- No deberán contener en su composición: glicerina, ácidos o gases solubles en el agua, componentes fenólicos ni productos que pudieran destruir el aislamiento. No deberán perder con el tiempo sus cualidades aislantes por transformación química o calentamiento, ni sufrir deformaciones químicas.
- Deberán haber sido ensayadas de acuerdo con las Normas VDE para garantizar sus buenas cualidades.

#### Interdistancia de canalizaciones.

Las canalizaciones eléctricas, mantendrán una separación mínima de 0,3 m con las de gas ciudad, propano o butano. Se atenderá a las disposiciones o normas de carácter local de las suministradoras o productoras de dichos gases, caso de existir.

Entre canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será de 0,05 m, salvo en los casos que conduzcan líquidos a temperatura superior a 18°C que se duplicará la distancia y para casos extremos, se hará en obra de fábrica a la separación adecuada.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará a ésta, bien de cable apantallado o de tubo de acero, evitando así posibles interferencias con redes de baja tensión. Con todo, la distancia de separación será de 0,18 m mínimo, al igual que para conducciones telefónicas.

La separación entre redes de baja tensión y bucles en anillo cerrado de radiofonía para instalaciones inalámbricas de busca personas, la separación mínima será de 0,4 m, dada la perturbación magnética producida.

En todos los casos de que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la conducción eléctrica, será la que disponga el Ingeniero Director de la Obra.

#### Puesta a tierra.

Esta puesta a tierra, se refiere a limitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, 24 V. en local conductor, 50 V. en los demás casos, asegurar la protección y disminuir el riesgo producido por avería en el material. Esta protección, se refiere al ámbito exclusivo de la baja tensión.

Se conectarán a tierra necesariamente, tratándose de una construcción, las estructuras metálicas, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, instalación eléctrica

en general, o sea, masas de ésta, todo elemento metálico importante, antenas colectivas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita e implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción, se pondrán a tierra obligatoriamente, aquellos elementos como, postes, columnas de alumbrado, etc, que por un fallo, pudieran eventualmente, quedar bajo tensión.

Aquellas instalaciones preparadas para tensiones superiores a los 1.000 V en corriente alterna, a 1.500 V en corriente continua, su puesta a tierra, se regirá por normativa propia y diferente a ésta.

La instalación de puesta a tierra de una construcción, se realizarán ajustándose exactamente a la Norma NTE-IEP; constará de una conducción perimetral cerrada, hundida no menos de 80 cm, de cobre desnudo reconocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal, con un máximo de siete alambres, todas las soldaduras que ahora y después se citen serán aluminotérmicas. La eficacia de este anillo estará aumentada, preferiblemente, por conductores iguales y ortogonales al anillo y soldados en ambos extremos. La eficacia del anillo podrá aumentarse, extendiéndolo por el exterior de la construcción. Las conducciones ortogonales citadas no podrán, las paralelas, estar situadas a menos de cuatro metros. Cuando sea preciso aumentar aún más la eficacia de la malla, se hará mediante picas, situadas entre sí a no menos de cuatro metros. Estas picas, serán obligatoriamente de acero, recubiertas de cobre y con una longitud mínima de dos metros y soldadas aluminotérmicamente al cable conductor.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas y siempre por encima de solera.

Las líneas principales de puesta a tierra a todas las masas e instalaciones descritas, se enlazarán al electrodo que constituye la malla, mediante las preceptivas arquetas de conexión, donde existirá la reglamentaria pieza de cobre recubierta de cadmio, que constituye el punto de puesta a tierra. Las líneas principales de puesta a tierra, serán necesariamente de cobre y de una sección no menor a 16 mm<sup>2</sup>. Las derivaciones y los conductores de protección, se ajustarán estrictamente al epígrafe de Conductores de Protección de las Instalaciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Las líneas de enlace con tierra serán de 35 mm<sup>2</sup> y de cobre, necesariamente.

La conexión de los dispositivos de las diferentes instalaciones a la conducción de tierra, será por medio de bornas abrazaderas o elementos de conexión que garanticen una seguridad de unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que pueden aparecer, en caso de cortocircuito. El fallo del Ingeniero Director de la Obra sobre este punto, será inapelable, prohibiéndose tajantemente el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata etc.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra, formarán una línea eléctrica continua, en la que no se podrán incluir masas ni elementos metálicos, cualesquiera que fuesen. Las conexiones a masas y a elementos mecánicos, se efectuarán por derivación de esta línea de tierra. Se tomarán las precauciones precisas para evitar deterioros electroquímicos, cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Nunca se intercalarán en los circuitos de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se podrá realizar la desconexión de las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

En cada arqueta de conexión, si no se especificase en Memoria otra menor, la resistencia eléctrica ha de ser inferior a 15 ohm.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, como potes metálicos, columnas de luminarias, etc, se pondrán a tierra por medio de las picas o lacas reglamentarias.

El Contratista Eléctrico ofertante, vendrá obligado a presupuestar en su oferta, la puesta, líneas y conductores de tierra citados, tanto para las instalaciones y masas de construcción como para los elementos aislados, se haya incluido o no por olvido, en el Presupuesto de este Proyecto.

Todos los materiales citados, se ajustarán a las especificaciones UNE – EN 60228, 21056 y 21057.

Las unidades que deberán cumplir esta prescripción:

- PICACU2x14      ud      Pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
- CONDUCU35      m      Conducto puesta tierra de cobre desnudo 1x35 mm<sup>2</sup>
- SOLDALU      ud      Soldadura aluminotérmica

## **1.11 PROTOCOLO DE ACEPTACIÓN DE EQUIPOS.**

El tratamiento de los diferentes equipos electromecánicos estará a lo dispuesto en el Protocolo de recepción y aceptación de equipos que utiliza la Entidad Contratante.

Dado el elevado número de equipos electromecánicos que se dispondrán en esta obra, es conveniente reseñar ese protocolo textualmente:

### **1.11.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PEDIDOS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS EN LA OBRA.**

La empresa constructora enviará a la Dirección facultativa documentación original y completa de cada equipo electromecánico, (aún en el caso de que fuera el previsto en proyecto). Esta documentación estará compuesta por:

- Nombre del equipo electromecánico que se piensa colocar en obra objeto de aceptación.
- Función del equipo en la instalación general.

- Ubicación en los planos del proyecto.
- Datos del fabricante del equipo.
- Especificaciones técnicas del equipo.
- Catálogo y manuales del equipo mismo.

En un plazo máximo de 15 días, la Dirección facultativa deberá estudiar el contenido de dicha documentación, ampliarla si lo cree conveniente y dar su conformidad a la empresa Contratista por escrito.

En caso de que la documentación aportada no resulte satisfactoria a juicio de la Dirección facultativa, se enviará a la empresa Contratista un escrito, especificando las deficiencias encontradas a fin de que sean subsanadas en el menor tiempo posible.

La conformidad, por escrito, la recibirá el Jefe de Obra, el cual centralizará toda la información.

Cuando la empresa Contratista reciba el escrito de aceptación del equipo, notificará a la Dirección facultativa la fecha de pedido, así como el plazo previsto de entrega del equipo en la obra.

La Dirección facultativa entregará copia de los mismos a la Propiedad en los informes mensuales de obra.

#### **1.11.2 CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE CAMBIOS RESPECTO A LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS PREVISTOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.**

En general, no se aceptarán cambios en los equipos previstos en el proyecto, que no garanticen una mejora de la calidad, de la seguridad o de la funcionalidad.

El Contratista para solicitar la aceptación de un cambio, deberá proporcionar a la Dirección facultativa información detallada de:

- Información común.
  - Nombre del equipo electromecánico objeto de aceptación.
  - (número y unidad según proyecto).
  - Función del equipo en la instalación.
  - Ubicación en los planos del proyecto.
- Información requerida para cada uno de los equipos.(de proyecto y propuesto por el Contratista).
  - Precio del equipo. Indicar si se va a producir un incremento en el coste del proyecto y si es el caso indicar la cantidad así como la porción del mismo que será asumida por el Contratista.
  - Datos del fabricante del equipo.

- o Características técnicas del equipo y justificación del cambio propuesto.

Características técnicas del equipo propuesto en proyecto (serán obligatorias las que aparecen en el pliego de condiciones) y las del equipo propuesto por el Contratista. Cada una de las características donde aparezca una discrepancia deberá ser objeto de una justificación formal por parte del Contratista, presentando ventajas e inconvenientes así como una valoración técnica de las ventajas que supondría el cambio.

La petición de cambio sólo se estudiará si viene firmada por el jefe de obra nombrado por la empresa constructora.

La Dirección facultativa comunicará por escrito al Contratista la aceptación o no del cambio solicitado, y dispondrá en obra una copia de esta comunicación.

Caso de producirse algún cambio respecto a los equipos de proyecto la Dirección facultativa lo hará constar en el informe mensual entregado a la Entidad de Saneamiento.

#### **1.11.3            CONDICIONES    PARA    LA    RECEPCIÓN    EN    OBRA    DE    LOS EQUIPOSELECTROMECÁNICOS.**

- No se recibirá (con lo cual no se certificará) ningún equipo que no haya cumplido los requisitos del apartado 1º.
- El Contratista habrá de comunicar a la Dirección facultativa, con anterioridad a la llegada del equipo a obra, el lugar y condiciones de acopio del mismo (protección del sol, lluvia, etc.)
- A su llegada a obra, el Contratista ha de haber presentado a la Dirección facultativa el "Certificado de calidad", acompañado de los correspondientes resultados de los ensayos realizados en fábrica, bien a propuesta del mismo fabricante o contemplado en el plan de control de calidad de la obra.
- Todos los equipos electromecánicos deberán estar marcados de forma visible e indeleble con su placa de características, incluyendo: nombre del fabricante, tensiones nominales de alimentación, frecuencia nominal, nº de fases, intensidades nominales, potencia y nº de serie del equipo. En el caso de motores se deberá indicar el sentido de giro.
- La Dirección facultativa cotejará los datos del equipo de llegada a obra con la documentación del equipo previamente presentada por el Contratista para formalizar el pedido.
- Si se cumplen los apartados anteriores, la Dirección facultativa emitirá un Acta de Recepción del equipo. Este Acta será necesaria para poder certificar el porcentaje por acopio en obra que fije el pliego de prescripciones técnicas del contrato.
- La Dirección facultativa:
  - o Dispondrá en obra de una copia de estas Actas.

- o En el informe mensual a entregar a la Entidad de Saneamiento presentará un listado en el que figuren los equipos recibidos en el mes y su origen, así como aquellos que no estén recibidos

#### **1.11.4           CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO.**

- La Dirección facultativa verificará la correcta instalación del equipo de acuerdo con las especificaciones de proyecto y aquéllas adicionales que, a juicio de la Dirección facultativa sean convenientes para garantizar su correcto funcionamiento (grados de aislamiento, protecciones, acabados, etc.).
- La Dirección facultativa supervisará el protocolo de pruebas, en vacío de los equipos a instalar en obra, presentado por el Contratista.
- La Dirección facultativa verificará el cumplimiento del protocolo propuesto a que se refiere el punto anterior.
- Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, la Dirección facultativa emitirá un acta de Equipo instalado. Este Acta será necesaria para poder certificar el porcentaje correspondiente que fije el Pliego de prescripciones Técnicas del Contrato en cuanto al Montaje y Pruebas en vacío.
- La Dirección facultativa:
  - o Dispondrá en obra de una copia de este Acta (y resultados de las pruebas).
  - o En el informe mensual a entregar a la Entidad de Saneamiento presentará un listado en el que figuren los equipos instalados y/o probados en el mes y su origen, así como aquellos que estén pendientes.

#### **1.11.5           CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN (FUNCIONAMIENTO EN CARGA).**

La Dirección facultativa verificará el correcto funcionamiento del equipo.

La Dirección facultativa supervisará el protocolo de pruebas en servicio de todos los equipos instalados, presentado por el Contratista.

La Dirección facultativa verificará el cumplimiento del protocolo propuesto a que se refiere el punto anterior.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, la Dirección facultativa emitirá un Acta de Equipos Recibidos (pudiéndose englobar en la misma acta tanto esta última como las dos anteriores). Este Acta será necesario para poder certificar el porcentaje correspondiente que fije el Pliego de prescripciones Técnicas del Contrato en cuanto a Recepción de Equipos.

La Dirección facultativa:

- Dispondrá en obra de una copia de este Acta (y resultados de las pruebas).

- En el informe mensual a entregar a la Entidad de Saneamiento, presentará un listado en el que figuren los equipos recibidos en el mes y a origen así como aquellos pendientes.

**1.11.6 DOCUMENTACIÓN.**

La documentación técnica mínima exigida para cada equipo instalado será la siguiente:

- a) Una clara y comprensible descripción del equipo, de su instalación y montaje y del conexiónado a la/s fuente/s de alimentación.
- b) Requisitos correspondientes al suministro eléctrico.
- c) Planos de la instalación.
- d) Diagrama funcional del sistema.
- e) Esquema de los circuitos.
- f) Manual de mantenimiento.
- g) Lista de materiales y repuestos.
- h) Información correspondiente a:
  - la programación.
  - la secuencia de operaciones.
  - (descripción del funcionamiento del equipo).
- i) Declaración CE de conformidad, suministrada por el fabricante.

**1.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

Las especificaciones técnicas particulares de los equipos se adjuntan en el Capítulo 5 de este Pliego de Prescripciones.

**2 EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA****2.1 TRABAJOS PREVIOS.****2.1.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.****2.1.1.1 DEFINICIÓN.**

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones y raíces gruesas, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, cerramientos metálicos, basuras y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra, para la obra definitiva.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

**2.1.1.2 EJECUCIÓN.****Remoción de los materiales.**

Las operaciones de remoción serán efectuadas por el Contratista con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones e instalaciones existentes. El Director determinará y marcará, en su caso, aquellos elementos que hayan de conservarse intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que cuando hayan de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su capa y tronco progresivamente. Si, para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisara levantar vallas o utilizar cualquier otro medio de protección, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular apruebe el Director a propuesta del Contratista.

Dentro de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la excavación, ni inferior a quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Salvo prescripción diferente por parte del Director, fuera de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la de la explanada.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la zona de despeje y desbroce se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, marque el Director de las obras.

#### **Retirada de los materiales.**

Los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, los matorrales, raíces, tocones, broza y demás materiales combustibles serán quemados por el Contratista hasta ser reducidos a cenizas o retirados por éste del ámbito de la obra. Los materiales no combustibles serán depositados en vertederos autorizados, fuera del alcance de las aguas de los ríos y otras corrientes superficiales.

Los árboles y otros materiales aprovechables podrán ser utilizados por el Contratista, o retirados de la obra por éste, previa autorización del Director, salvo lo especificado en el apartado anterior de este artículo.

Las operaciones de despeje y desbroce podrán ser realizadas al mismo tiempo que las de el Director podrá exigir que los productos procedentes del despeje y desbroce sean transportados y apilados en las zonas de desecho de manera independiente que los procedentes de la deforestación.

#### **2.1.1.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirá y abonará por:

- DESB m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno superficial, por medios mecánicos, con pala cargadora, con tala y retirada de árboles y arbustos y arrancado de tocones. Incluso carga y transporte a acopio intermedio y mantenimiento del mismo.

El desbroce y limpieza del terreno se medirá y se abonará por metro cuadrado de superficie realmente limpiada y/o desbrozada, medida sobre Planos.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios N° 1.

En las zonas donde los trabajos de desbroce y limpieza sean de poca entidad o cuando no sea precisa su ejecución independiente y previa a la de otros trabajos, se considerará que estos trabajos no son objeto de abono directo o por separado.

### **2.1.2 DESMANTELAMIENTOS Y DEMOLICIONES**

#### **2.1.2.1 DEFINICIÓN**

Se define la unidad de obra como la eliminación de todas las obras de fábrica que obstruyan la ejecución de la Obra o que sea necesario hacer desaparecer para iniciar o dar por terminada la ejecución de la misma.

Las operaciones que incluye la ejecución de las demoliciones son las siguientes:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje.
- Troceo del material de derribo para su transporte, en su caso.
- Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

#### 2.1.2.2 EJECUCIÓN.

Las demoliciones se ejecutarán con estricta sujeción a los Planos o al Estudio de Ejecución aprobado por el Director.

No se iniciará la demolición de ninguna obra existente sin la previa autorización escrita del Director.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las obras próximas, de acuerdo con lo que se establezca en este Pliego o disponga el Director, que será quien designe y marque los elementos que se hubieran de conservar intactos.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.
- Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

#### 2.1.2.3 CONTROL.

##### Control de producción.

El Contratista someterá a la aprobación del Director una Pauta de control de ejecución de las demoliciones.

##### Control de recepción.

El Director fijará la pauta de control de recepción sobre los mismos puntos del control de producción.

#### 2.1.2.4 MEDICIÓN Y ABONO.

Las demoliciones se medirán y abonarán por:

- 4001200m<sup>3</sup> Demolición de obras de fábrica por medios mecánicos, incluso carga para transporte de escombros a vertedero.
- 1001080m<sup>2</sup> Demolición de pavimento asfáltico de 5 cm de espesor con precorte incluso carga para transporte a vertedero, i/ p.p. de restauración medioambiental de vertedero.

- 1001085m<sup>2</sup> Demolición de pavimento de hormigón, de hasta 50 cm de espesor con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso carga para transporte a vertedero, incluso p.p. de restauración medioambiental de vertedero.
- Z1001085 m<sup>3</sup> Demolición de muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga para transporte de los productos resultantes vertedero o lugar de empleo.
- Z1001080 m<sup>2</sup> Demolición de pavimento asfáltico de 15 cm de espesor con precorte incluso carga para transporte a vertedero, i/ p.p. de restauración medioambiental de vertedero.

Los apeos y cimbras necesarios para las demoliciones no serán de abono directo, entendiéndose que su coste está incluido en el precio unitario de la demolición.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

## **2.2 EXCAVACIONES.**

### **2.2.1 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.**

#### **2.2.1.1 DEFINICIÓN.**

Por excavaciones a cielo abierto, o simplemente excavación, se entenderá toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial del terreno existente, y depositar los materiales removidos en los lugares de vertedero, acopio o empleo, previamente autorizados u ordenados por el Director. Se exceptúan aquellas unidades calificadas en este Pliego como excavaciones subterráneas, subacuáticas y dragados.

#### **2.2.1.2 CLASIFICACIÓN.**

Las excavaciones a cielo abierto pueden clasificarse de la siguiente manera:

Por su finalidad:

- Tipo A-1 Excavaciones para explanación. Excavación para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras, o simplemente para formar una explanada.
- Tipo A-2 Excavación para implantación de obras. Excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación del tipo A-1, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en obras de canales y otras conducciones a cielo abierto. Se excluyen las excavaciones de tipos A-3, A-4 y A-5.
- Tipo A-3 Excavación para cimientos de obras de fábrica. Excavación en zanja o pozo desde el terreno natural o desde la superficie final de alguna de las excavaciones tipo A-1 ó A-2, para alojar los cimientos de la obra de fábrica.

- Tipo A-4 Excavación dental. Esta unidad consiste en la remoción de materias arcillosas, fragmentos de roca, roca descompuesta y demás materiales de relleno de las grietas, diaclasas, fallas, oquedades, o cavernas, más allá de la línea límite de la excavación definida en los planos, y cuya extracción requiere el uso de herramientas y procedimientos manuales. Puede ser necesario el empleo de chorro de agua y aire a presión, en combinación con los medios manuales, para extraer el material compacto o duro.
- Tipo A-5 Excavación en zanja para conducciones. Excavaciones en zanja para alojar conducciones de cualquier clase: tuberías, drenes subterráneos, canalizaciones de conductores eléctricos u otras instalaciones bajo el suelo. Esta unidad puede incluir o no el posterior relleno de zanja, según se especifique el Pliego.
- Tipo A-6 Excavación en mina. Excavación en galería poco profunda y relativamente corta para unir zanjas entre sí o con pozos de registro.
- Tipo A-7 Excavación en pozo a cielo abierto. Excavación vertical, de sección circular o rectangular, de profundidad mayor del doble de su diámetro o lado menor, y hasta un límite de siete metros (7 m) de profundidad, para la ejecución de pozos de registro, acceso, drenaje, u otros fines distintos de la cimentación de obras de fábrica. En los casos de mayor profundidad la excavación en pozo tendrá la consideración de obra subterránea. Los pozos para la cimentación de obras de fábrica se incluyen en la excavación tipo A-3.

Por las características del terreno y método de excavación:

- Clase B-1 Excavación en tierras. Excavación en terrenos de suelos o formados por agregación de partículas, que pueden ser excavados con palas cargadoras o excavadoras, sin necesidad de ripado previo.
- Clase B-2 Excavación en terreno de tránsito. Excavación en roca ripable o en suelos compactos y duros que puede ser realizada con medios de arranque mecánicos, sin uso de explosivos excepto el eventual, para aflojar el terreno, para quebrantar bolos sueltos, esporádicas formaciones rocosas aisladas o capas de gravas cementadas. Los medios mecánicos pueden ser: tractor con ripper, rozadora, picadora, y otras máquinas de arranque o de picado.
- Clase B-3 Excavación a mano. Excavación en suelos o en rocas blandas que por sus reducidas dimensiones o por prescripción del Pliego, no pueda ser ejecutada con palas excavadoras o cargadoras, ni por ripados ni rozadora, sino que ha de realizarse forzosamente con herramientas manuales, tales como: pico y pala, barras, martillos picadores y quebrantadores u otras máquinas herramientas sostenidas a mano.
- Clase B-4 Excavación en fango. Excavación en terreno de limos, arcillas o arenas muy finas cuyo contenido de agua sea tan elevado que impida la carga con pala excavadora o cargadora y se requiera el empleo de cucharas estancas, bombas de fangos, dragalinas y otras máquinas similares.

En el Pliego o en los Cuadros de Precios, se establecerán y definirán las diferentes unidades de obra de excavaciones a cielo abierto que sean necesarias para la ejecución de las obras objeto del contrato. El Director del Proyecto podrá establecer la clasificación que juzgue conveniente según las circunstancias particulares del proyecto.

#### 2.2.1.3 EJECUCIÓN.

##### Planos.

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, en el Pliego, y a lo que sobre el particular, ordene el Director. La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos; no obstante, el Director podrá ordenar su modificación para mejor adaptarla a las condiciones del terreno descubierto, ya sea por motivos de estabilidad o por razones económicas.

Toda modificación de los planos de excavación en planta o en alzado que ordenase el Director, como consecuencia de un mejor conocimiento del terreno, deberá ser aceptada por el Contratista, sin que esto implique variación de los precios unitarios de la excavación, siempre que la orden de modificación se produzca antes de haberse iniciado el corte del terreno afectado por dicha orden, y no origine un cambio del tipo o clase de la excavación, ni un incremento del coste unitario indirecto debido a nuevas obras auxiliares o instalaciones auxiliares fijas.

##### Programa de trabajos.

Cuando lo ordene el Director, y en todas las obras de excavaciones de cierta importancia o de especiales dificultades, el Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos de las excavaciones a cielo abierto, que será sometido a la aprobación del Director con un mes de antelación a la fecha de iniciación de las excavaciones.

El Programa de Trabajos deberá estar en concordancia con el Programa de Trabajos de las Obras aprobado y deberá describir los procedimientos, medios, justificación de rendimientos y tiempos, relativos a los siguientes puntos:

- Replanteo y toma de datos del terreno. Equipos de topografía. Métodos de replanteo, de levantamiento de perfiles transversales y de mediciones.
- Tramos, etapas o fases, y bancos de excavación en los distintos tajos, con sus volúmenes parciales y totales. Secuencia de ejecución. Producciones diarias y mensuales.
- Equipos de maquinaria de movimiento de tierras. Tipos de máquinas, capacidad de producción unitaria y de los equipos. Unidades de reserva. Maquinaria para trabajos auxiliares y secundarios.

##### Excavaciones por conveniencia del Contratista.

La ejecución de excavaciones que no figuren en los Planos o no hayan sido ordenadas por el Director y que no obstante, el Contratista considere conveniente realizar para accesos, caminos,

instalaciones auxiliares de obra, préstamos o por cualquier otro motivo de su conveniencia, deberá tener la autorización previa del Director. El Contratista estará obligado a rellenar por su cuenta, el hueco producido por estas excavaciones en la forma que ordenase el Director, en su caso.

#### Empleo de los productos de excavación.

Los materiales que resulten de la excavación podrán utilizarse en la formación de rellenos y otros usos, siempre que cumplan las prescripciones establecidas en el Pliego o las que ordene el Director.

Los productos de la excavación aprovechables se transportarán y depositarán en las zonas indicadas expresamente por la dirección de obra. En determinados casos podrán transportarse directamente al lugar de empleo. En cualquier caso, no se desechará ningún material aprovechable sin previa autorización del Director.

#### Escombreras.

Los productos de excavación no utilizable se depositarán en las escombreras previstas en el Pliego o autorizadas por el Director, o bien serán evacuados fuera del ámbito de la Obra. En todo caso, el Contratista deberá recabar la autorización del Director antes de iniciar la formación de cualquier escombrera dentro del ámbito.

#### Conservación de la excavación.

El Contratista será responsable de la conservación de las obras de excavación hasta que la superficie final de ésta sea cubierta con posteriores obras de relleno o de fábrica, o hasta la recepción definitiva de las obras objeto del Contrato, en los casos de taludes que hayan de quedar definitivamente al descubierto. Asimismo cuidará de la conservación de los sostenimientos, protecciones, drenaje del terreno y del drenaje superficial; efectuará el saneo de los taludes o paredes de la excavación cuantas veces sea necesario en evitación de daños a personas o bienes.

El Contratista retirará los desprendimientos que hubiera de las paredes y taludes y mantendrá limpias las cunetas o cunetones tanto de guarda como de pie de los taludes.

Si se produjera algún deslizamiento del terreno, o derrumbamiento de parte o todo el talud, el Contratista retirará los materiales desprendidos y movidos, dará al talud una inclinación estable, colocará los sostenimientos protecciones y drenes, de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular reciba del Director.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, tomará las medidas oportunas para evitar rodaderas, depresiones y otros desperfectos en la superficie final de las excavaciones que pudiera ocasionar el tránsito de vehículos y máquinas. Cualquier daño originado por esta causa será reparado por el Contratista, a sus expensas, en la forma que ordene el Director.

#### Tolerancias de replanteo y de ejecución.

Tolerancias de replanteo. Las tolerancias topográficas de replanteo de la superficie final de las excavaciones, es decir, la desviación máxima admisible entre la posición teórica definida en los

Planos y la señalada en el terreno por los replanteos, serán las especificadas en los Planos o, a falta de esta especificación, las siguientes (el signo negativo significa defecto de excavación):

- a) En los taludes  $\pm 5$  cm.
- b) En los fondos de la excavación, o rasante  $\pm 3$  cm
- c) En las superficies de apoyo o de cimentación de las fábrica  $\pm 2$  cm.

#### Tolerancias de ejecución.

Las tolerancias de ejecución, es decir, las desviaciones máximas admisibles entre la posición replanteada para la superficie final de la excavación y las realmente obtenidas en la ejecución de la excavación, serán las fijadas en los Planos o, a falta de esta especificación, se aplicarán las siguientes (El signo negativo significa defecto de excavación):

En la superficie de taludes no revestidos:

- Puntos o aristas de roca o bolos 30 cm
- Protuberancias locales en suelos - 20 cm

En los fondos de la excavación:

- Puntos o aristas de roca o bolos - 15 cm
- Protuberancias locales en suelos - 10 cm

En las superficies de apoyo de las obras de fábrica:

- Puntos o aristas de roca o bolos - 8 cm
- Protuberancias locales en suelos - 5 cm

#### Refino.

El grado de regularidad o refino de la superficie final de las excavaciones se definirá en los Planos o en los artículos correspondientes del Pliego. Si estos documentos no lo especificaran, se tomarán los siguientes:

- En roca, la regularidad de la superficie final de la excavación dependerá de las características de la formación rocosa pero, de ningún caso, será menor de la que pudiera obtenerse, en buena técnica, con barrenos de perfilado de setenta y cinco milímetros (75 mm) de diámetro separados ciento veinte centímetros (120 cm).
- En terreno de tránsito la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina bulldozer, excavadora o rozadora, manejada por un operario experto.
- En tierras de regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina niveladora manejada por un operario experto.

#### Ejecución de taludes.

La inclinación de los taludes dará la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progrese la excavación en alzado y en planta de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie de talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

El Contratista estará obligado a impedir que las aguas superficiales perjudiquen la estabilidad del terreno durante la ejecución de la excavación y una vez terminada ésta. A tal fin deberá, si fuera preciso, desviar las aguas recogiéndolas mediante cunetas de guarda que estarán a suficiente distancia de la arista superior del talud para evitar la imbibición del terreno con el agua transportada por dichas cunetas.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

La arista superior de los taludes se redondeará con el radio que indiquen los Planos o, en su defecto, el que fije el Director.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista retirará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones que ordene el Director. Si tales desperfectos fuesen imputables a una ejecución inadecuada de los trabajos o a incumplimiento de las instrucciones del Director, el Contratista será responsable de los daños habidos y será de su cuenta la reparación que ordenara el Director.

#### Superficie final de las excavaciones para implantación de obras.

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

En los artículos correspondientes a los rellenos, obras de hormigón u otras fábricas de este Pliego, se establecerán las condiciones que debe cumplir el terreno de implantación o de apoyo de las obra.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

#### **2.2.1.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por:

- 1001017 m<sup>3</sup> Excavación en cimentaciones de obra de fábrica por medios mecánicos en todo tipo de terreno ripable, con agotamiento, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra.
- EXCDESM m<sup>3</sup> Excavación en desmonte de tierras, con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno ripable, incluso agotamiento, incluso carga y transporte de productos sobrantes a acopio intermedio o lugar de empleo.
- 1001010 m<sup>3</sup> Excavación para obras de fábrica por medios mecánicos con martillo rompedor en roca, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra.
- 1001015 m<sup>3</sup> Excavación para obras de fábrica por medios mecánicos en todo tipo de terreno ripable, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por los volúmenes excavados medidos en metros cúbicos, sobre perfiles transversales tomados del terreno antes de iniciar las excavaciones y aplicados los límites de excavación indicados en Planos, o en su caso, los establecidos por el Director de las Obras en el transcurso de los trabajos.

No serán objeto de abono los volúmenes excavados mas allá de los límites fijados tanto en rasantes como en taludes y paredes, excepto en los sobreanchos abonables definidos en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Los precios unitarios de las excavaciones incluirán todos los gastos desde su replanteo hasta la terminación de la unidad de obra. A continuación se indican las operaciones que, además de otras de carácter secundario o especial y del replanteo, constituyen la unidad de obra de excavación:

- La excavación propiamente dicha; o sea, el arranque del material del macizo a excavar.
- La carga y descarga de los productos de la excavación.
- El transporte de los productos de la excavación, hasta los vertederos o lugares de acopio definidos en los Planos o el Pliego.
- La preparación de escombreras o zonas de vertedero.
- El depósito en las escombreras de los productos de excavación no utilizables, autorizados por el Director, la nivelación y ataluzado del material depositado y las operaciones de acondicionamiento final de las escombreras terminadas.
- El saneo y el refino de todas las superficies finales de la excavación.
- Los sostenimientos provisionales del terreno, excepto aquellos que el Pliego especifique que sean de abono por separado.
- La evacuación de las aguas de cualquier procedencia que aparezcan en la zona de excavaciones; incluidos la desviación y encauzamiento de las aguas superficiales para evitar que éstas entren en los recintos o tajos de excavación, las cunetas de guarda no definitivas,

y los agotamientos. Las excavaciones por debajo del nivel freático en cualquier clase de terreno se abonarán con el sobrecoste por metro cúbico (m<sup>3</sup>) indicado en los Cuadros de Precios.

- La construcción y posterior remoción de las ataguías y defensas para proteger de las aguas las zonas a excavar y, en su caso, para la construcción subsiguiente de obras que forman parte del Proyecto; con las salvedades y especificaciones del Pliego, en su caso, y según lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.
- La formación de banquetas, retallos y toda preparación de la superficie final de la excavación, para el asiento de rellenos o para el apoyo de la obra de fábrica, de acuerdo con los Planos, las especificaciones del Pliego y las instrucciones del Director.
- Los accesos a los tajos de excavaciones: caminos, rampas, planos inclinados, montacargas, pasarelas, andamios, escalas y cuantos medios u obras auxiliares sean necesarios para la ejecución e inspección de los trabajos, así como los accesos a las escombreras y a las zonas de acopio de los productos de excavación de empleo posterior.
- El alumbrado de los tajos de excavación y las escombreras, así como de los accesos para peatones en los casos de trabajo nocturno.
- Las medidas de seguridad e higiene en el trabajo, tránsito y zonas vecinas en relación con personas y bienes de la propiedad de la obra o de terceros y, asimismo, las reparaciones e indemnizaciones a que hubiera lugar. La conservación de las obras deexcavaciones, sostenimientos y drenaje hasta su recepción definitiva. Únicamente serán de abono directo, en la forma que determinara el Pliego.
- Todos los sostenimientos definitivos, y aquellos provisionales que expresamente especifique el Pliego, serán de abono directo y, por lo tanto, no estarán incluidos en los precios de la excavación.

## **2.2.2 EXCAVACIONES EN POZOS, ZANJAS Y EN MINA PARA IMPLANTACIÓN DE OBRAS Y CONDUCCIONES.**

### **2.2.2.1 DEFINICIONES.**

La excavación para implantación de obras y conducciones se refiere a la excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación de explanación, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en conducciones.

La unidad de obra correspondiente incluye todas las operaciones indicadas en el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" del presente pliego.

**2.2.2.2 EJECUCIÓN.**Generalidades.

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego.

Ejecución de taludes.

La inclinación de los taludes será la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progrese la excavación en alzado y en planta de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie de talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras.

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

Tolerancias de replanteo y de ejecución.

Será de aplicación el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego.

**2.2.2.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Será de aplicación el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego. La excavación se hará sin clasificar.

- 1001027 m<sup>3</sup> Excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno ripable excepto roca, con agotamiento, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra.

- 1001025 m<sup>3</sup> Excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno ripable excepto roca, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra
- 1001020 m<sup>3</sup> Excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en roca, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio interior de obra.

La excavación en zanja para conducciones se abonará por metros cúbicos medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar la excavación de la zanja, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Cuando se trate de zanjas estrechas, por lo general de ancho no superior a dos (2) metros, en terreno llano y de profundidad prácticamente uniforme, el Cuadro de Precios podrá adoptar la modalidad de abono por metros (m) de zanja realmente ejecutados, medido sobre Planos.

Los sobreanchos abonables se definirán y valorarán de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente del presente Pliego.

El coste del relleno colocado en zanja sin compactación mecánica se considerará incluido en el precio de las excavaciones, salvo especificación en contra expresada en los restantes documentos del Proyecto. En este último supuesto, la forma de medición y abono del relleno de la zanja se establece en el correspondiente artículo del Pliego.

El abono se realiza a partir del precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1, incluida la entibación y agotamiento de la excavación.

## **2.3 RELLENOS.**

### **2.3.1 ZAHORRA ARTIFICIAL.**

#### **2.3.1.1 DEFINICIÓN.**

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

#### **2.3.1.2 MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a materiales para zahorra artificial del presente Pliego.

#### **2.3.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### Preparación de la superficie existente.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene 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, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

#### Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición de agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ" con tráficos que no sean T0 y T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la norma NLT 108/72, 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 una tongada.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido. 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 humectación 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, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por cien (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT 108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

#### Tramo de prueba.

Antes del empleo, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo, y determinar la humedad de compactación más adecuada.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar, 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.

El Director de las obras 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. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el contratista.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima. En el segundo, el contratista deberá poner un nuevo equipo o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización 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 en el Pliego.

#### **2.3.1.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

##### Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y ocho por cien (98%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra se emplee en viales para tráficos T3 ó T4, o en arcenes se admitirá una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado" según se recoge en el PG3 y en el art.510 de la O.M. FOM/891/04.

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. Cuando existan datos fiables de que el material no difiera sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

##### Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinados según la norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el Cuadro siguiente (tabla 510.05 del artículo 510.7.1 de la O.M. FOM/891/04).

TIPO DE ZAHORRA	TIPO DE TRAFICO PESADO			
	T00 - T1	T2	T3	T4 y arcén
Artificial	180	150	100	80
Natural			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

#### Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y 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, se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0,T1 ó T2, ni veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

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.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la dirección de obra.

#### 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%) 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 ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la dirección de obra.

#### **2.3.1.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

La zahorra artificial se abonará por:

- 1001100            m<sup>3</sup>       Zahorra artificial, extendida regada y compactada al 98% del Próctor Modificado.
- PP013            m<sup>3</sup>       Zahorra artificial extendida, regada y compactada al 100 % del Próctor Normal.

Se medirán por metro cúbicos de zahorra artificial y correctamente ejecutada y terminada, medida según las secciones tipo definidas en los Planos y sin admitir excesos.

## **2.3.2 RELLENO DE EXCAVACIONES Y ZANJAS.**

### **2.3.2.1 DEFINICIÓN**

Esta unidad consiste en la extensión riego y compactación de suelos, para relleno de excavación en cimentaciones y demás obras de fábrica con materiales seleccionados procedentes de la excavación o de préstamos autorizados.

### **2.3.2.2 MATERIALES Y EJECUCIÓN.**

Los materiales a emplear deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Carecerá de elementos de tamaño superior a 8 cm. y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al 25 % en peso.
- Su límite líquido será menor que treinta ( $LL<30$ ) y su índice de plasticidad menor que diez ( $IP<10$ ).
- Estará exento de materia orgánica.

El material se colocará en capas sucesivas sensiblemente horizontales. Cada tongada o capa de relleno deberá compactarse con el contenido de humedad preciso para conseguir un grado de compactación del 95% Próctor Modificado, con el equipo autorizado.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su compactación mecánica y no se autorizará a extender la capa siguiente sin que se haya comprobado que la precedente está suficientemente compactada, y sin humedad excesiva.

En las zonas donde por su poca extensión, pendiente, proximidad de obras de fábrica, etc., no se pueda utilizar el equipo autorizado, se efectuará la compactación con pisones mecánicos, neumáticos o vibratorios, hasta alcanzar el grado requerido. El equipo utilizado ha de ser aprobado previamente por el Ingeniero Director de Obra. Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, si perjudicaran la calidad del terraplén. Si el relleno hubiera de colocarse sobre terreno inestable, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, las tongadas se extenderán de tal forma, que su superficie sea convexa con una pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Cuando el material de rellenos permita la ejecución de ensayos de densidad y éstos no den los resultados requeridos, el contratista deberá proseguir la compactación, hasta conseguirlos. Si el material no permite a juicio del Director de Obra, efectuar tales ensayos, el Contratista habrá de

ejecutar la compactación, según las instrucciones que dé el citado Ingeniero, el cual indicará el número de pasadas del equipo autorizado y el contenido de humedad en las tongadas.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

#### **2.3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, por diferencia entre perfiles tomados antes y después de la compactación.

- 1001045 m<sup>3</sup> Relleno y compactación en trasdos de muros, con material granular o material adecuado procedente de la excavación, incluso carga y transporte desde lugar de acopio.
- 1001055 m<sup>3</sup> Relleno y compactación en zanjas y pozos con material seleccionado procedente de la excavación, incluso carga y transporte desde lugar de acopio.
- TERR m<sup>3</sup> Terraplén de material procedente la excavación, incluso transporte, extendido y compactado.

El coste de la unidad, incluye la extensión, riego y compactación de materiales.

Cuando se empleen productos procedentes de préstamos, el coste incluye además la excavación, la carga de productos y el transporte al lugar de empleo.

Si no se define como unidad independiente, el coste del escarificado y compactación del terreno, se considerará incluido en el de la unidad.

#### **2.3.3 PEDRAPLENES Y RELLENOS DE MEJORA DE ZANJAS**

##### **2.3.3.1 DEFINICIÓN.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada o las tuberías.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.

- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

#### 2.3.3.2 MATERIALES

En general, serán rocas adecuadas para pedraplens las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales, cuando así lo aconseje la experiencia local.

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

El material para pedraplens deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
150	50-100
45	25-50
8	12,5-25

### 2.3.3.3 EJECUCIÓN

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados en el Proyecto, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medianas laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta

y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (30 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que el Director de las Obras lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m)

desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que el Director de las Obras dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe el Director de las Obras.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este Pliego.

#### **2.3.3.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los pedraplens y mejoras de fondo de zanja se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén o mejora de fondo de zanja.

- 1001049 Relleno y compactación en zanjas y pozos con todo-un de cantera.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista.

#### **2.3.4 RELLENO DE ARENA PARA ZANJAS.**

##### **2.3.4.1 DEFINICIÓN.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de una cama de arena de 20cm de espesor a lo largo de las zanjas para asiento de las tuberías.

##### **2.3.4.2 MATERIALES Y EJECUCIÓN.**

El material a emplear será arena, exenta de gravas o material que pudiera dañar las tuberías.

Se colocará en una capa sensiblemente horizontal. Cada tongada o capa de relleno deberá compactarse mediante inundación.

**2.3.4.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, por diferencia entre perfiles tomados antes y después de la compactación.

- 1001070             $m^3$       Cama de asiento y protección de tuberías con material granular procedente de machaqueo con un tamaño 3-6mm, extendido, nivelado y apisonado.

Los precios se corresponderán con los del cuadro de precios nº 1.

**2.4 OBRAS DE HORMIGÓN****2.4.1 OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO O EN MASA.****2.4.1.1 DEFINICIÓN.**

Se definen como obras de hormigón armado o en masa, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

**2.4.1.2 MATERIALES.**Hormigones.

Para cada tipo de hormigón especificado se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Armaduras.

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Armaduras a emplear en hormigón" del presente Pliego, para cada tipo de acero especificado en el presente Proyecto.

**2.4.1.3 EJECUCIÓN.**

Tanto para el hormigón como para las armaduras se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

**2.4.1.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

El hormigón se abonará por:

- PP019             $m^3$       Hormigón de limpieza, confeccionado en obra, de resistencia mínima característica 15 MPa, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 40 mm, totalmente puesto en obra.
- Z1002051         $m^3$       Hormigón en masa HA-25 N/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa. elaborado en central, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.

- 1002022 m<sup>3</sup> Hormigón para armar tipo HA-30/P/20 IIa + Qb con cemento CEM II/B-V 42,5 SR en losas, soleras y cimentaciones vibrado y colocado.
- 1002042 m<sup>3</sup> Hormigón tipo HA-30/P/20, IIa + Qb con cemento CEM II/B-V 42,5 SR en alzados vibrado y colocado.
- HA\_35B20IVQb m<sup>3</sup> Hormigón para armar, tipo HA-35/B/20/IV+Qb, de 35 MPa de resistencia característica, elaborado en central hormigonado, incluso adquisición, carga y transporte en hormigonera, vertido o bombeo por medios mecánicos de alto rendimiento, vibrado, nivelado y curado. Totalmente ejecutado.

El abono de estas unidades de obra no se realizará hasta que no se encuentren totalmente colocadas, abonándose por metro cúbico realmente colocado en obra, medido según Planos.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Para el caso particular de unidades por m<sup>2</sup> que incluyan hormigones como unidades elementales, tales hormigones se describen en el anexo de cálculo y forman parte de las unidades correspondientes como por ejemplo las siguientes unidades de E.B.A.R. Constitución:

- Z1002070 m<sup>2</sup> Muro pantalla de 80 cm con hormigón fluido HA-30/F/20/IV+Qb
- Z1002070 m<sup>2</sup> Forjado de Placa alveolar con capa de compresión de hormigón HA-30/B/20/IV+Qc

## **2.4.2 PANTALLAS CONTINUAS DE HORMIGÓN ARMADO**

### **2.4.2.1 DEFINICIÓN.**

Se definen como pantallas continuas de hormigón armado las paredes moldeadas "in situ" construidas mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, y su relleno posterior de hormigón, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes y cargas verticales.

La perforación de la zanja se realizará empleando lodos tixotrópicos. La ejecución de la pantalla se efectúa por paneles independientes e incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones previas.
- Ejecución de muretes guía.
- Perforación de zanjas, con empleo de lodos tixotrópicos, a cualquier profundidad.
- Retirada de los productos de excavación a vertedero.
- Colocación de encofrados de juntas entre paneles.
- Colocación de armaduras.

- Hormigonado de paneles.
- Extracción de encofrados de juntas.
- Demolición de cabezas de paneles y de muretes guía.
- Ejecución de la viga de atado de paneles La ejecución de la viga de atado y el acero de las armaduras son objeto de abono independiente.

#### 2.4.2.2 MATERIALES.

##### Hormigón.

El hormigón para la pantalla propiamente será HA-30/P/20 o superior. Su consistencia estará comprendida entre doce a veinte centímetros (12 a 20 cm). La dosificación de cemento no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón (350 kg/m<sup>3</sup>) y el tamaño máximo de árido será de treinta milímetros (30 mm) si es rodado y veinte milímetros (20 mm) si es de machaqueo. El cemento será del tipo CEM II/B-V 42,5 SR o superior.

Deberá estudiarse el tiempo de comienzo de fraguado del hormigón, de forma que el tiempo necesario para su transporte y puesta en obra no supere el setenta por ciento (70%) de aquél.

Si hiciera falta utilizar algún aditivo para que el hormigón cumpla las condiciones anteriores se comprobará su compatibilidad con el cemento y los efectos que produce, según la dosificación.

El hormigón para los muretes-guías tendrá, al menos, las características exigidas al tipo HM-20 Su consistencia, medida según la Norma UNE 7183/64, será plástica. La dosificación del cemento no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón (250 kg/m<sup>3</sup>) de cemento y el tamaño máximo del árido será de cincuenta milímetros (50 mm).

##### Armaduras.

Las armaduras estarán constituidas por redondos de acero especial corrugado B-500 S, con las condiciones expresadas en el artículo 1.6.2. de este Pliego y en los Planos.

##### Lodo tixotrópico.

Deberá cumplir las siguientes características:

- A las veinticuatro horas (24 h) de la fabricación (lodo fresco):
  - Viscosidad medida en el Cono Marsh: entre treinta y dos (32) y treinta y cinco (35) segundos.
  - pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
  - Peso específico: el indicado posteriormente.
- Durante la perforación de la zanja:
  - Viscosidad medida en el Cono Marsh: no deberá ser inferior a la del lodo fresco.

- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
  - Peso específico: el necesario para asegurar la estabilidad de la pared.
  - El peso específico mínimo deberá ser fijado por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.
- Durante el hormigonado:
    - Viscosidad medida en el Cono Marsh: inferior a cuarenta y cinco (45) y superior a la del lodo fresco.
    - pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
    - Material retenido en el tamiz 0,080 UNE: inferior al tres por ciento (3%) en peso.

Las prescripciones anteriores son esenciales para garantizar la calidad del hormigonado de la pantalla. En consecuencia, si el lodo no cumple estas condiciones, antes de las operaciones previas al hormigonado, colocación de encofrados laterales y de armaduras, se deberá proceder a su regeneración.

De especial importancia es la tercera condición, que deberá verificarse antes del hormigonado de todos y cada uno de los paneles.

#### 2.4.2.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

##### Equipo.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Fabricación, almacenamiento y regeneración de lodos.
- Mínima perturbación del terreno.
- Precisión en la perforación de la zanja.
- Continuidad geométrica de la pantalla.
- Correcta colocación de armaduras.
- Correcta ejecución de las juntas.
- Fabricación y puesta en obra del hormigón.
- Adecuada disposición y ejecución de los apoyos provisionales y definitivos.

Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción de la Dirección de Obra, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.

El Contratista debe garantizar la puesta a disposición de los equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos que figuran en el planning de la obra.

##### Operaciones previas.

El nivel de los lodos tixotrópicos deberá de estar al menos 1,5 m por encima del nivel freático.

Cuando la plataforma de trabajo no sea suficientemente regular de manera que resulte difícil el desplazamiento de la maquinaria se deberá regularizar la misma incluso procediendo a su compactación.

Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

No se permitirán apilamientos en la explanación, en las proximidades de la zanja, que transmitan al terreno una sobrecarga superior a un tercio de la de cálculo o a 1.5 t/m<sup>2</sup>.

#### Muretes-guía.

Para su ejecución se encofrarán los paramentos interiores, con una separación igual al ancho nominal de la pantalla incrementado en 5 cm, y se dispondrán los atirantamientos adecuados para evitar deformaciones durante el hormigonado. Los paramentos interiores deberán quedar verticales y lisos. El hormigonado se efectuará contra el terreno, disponiendo previamente las armaduras resistentes adecuadas al sistema de excavación a utilizar.

Cuando se hormigone un tramo de murete que tenga posterior continuidad, se dejarán previstas armaduras longitudinales de espera y el hormigón con su talud natural de vertido.

No se permitirá, en ningún caso, efectuar rellenos en la base o trasdós de los muretes para reducir el consumo de hormigón de relleno de excavaciones excesivas.

El desencofrado se realizará después de 24 horas de la puesta en obra del hormigón. Una vez efectuado el desencofrado se procederá a llenar el espacio comprendido entre muretes, con material adecuado y se compactará ligeramente.

La perforación del panel correspondiente podrá comenzar después de siete (7) días de la puesta en obra del hormigón de los muretes-guía.

#### Perforación de paneles.

La profundidad de perforación superará al menos en veinte centímetros (20 cm) a la que vayan a alcanzar las armaduras.

No se podrá comenzar la perforación de un panel hasta pasadas veinticuatro (24) horas como mínimo desde el hormigonado del panel adyacente.

Si durante la perforación de los paneles se encontraran puntos duros (bolos, etc.) se eliminarán éstos a golpe de trépano, sometiendo antes esta decisión a la confirmación por el Director de Obra.

Si el tiempo transcurrido entre la limpieza del fondo y el comienzo del hormigonado del panel es superior a una (1) hora, será necesario repetir la operación de limpieza.

El empotramiento de la pantalla deberá producirse siempre en material competente. En caso de que se detectara éste a cotas más profundas de las previstas en el proyecto, el Contratista deberá informar de ello a la Dirección de Obra. Si como consecuencia fuera preciso aumentar la excavación de la pantalla, ésta se abonaría a los precios del proyecto.

La Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de la excavación por zonas con unas dimensiones determinadas, con el fin de entorpecer lo menos posible el tránsito, tanto de vehículos como de peatones. Caso de que existan modificaciones en la sección de la excavación, el Contratista deberá informar a la Dirección de Obra que decidirá si son válidas dichas modificaciones.

#### Colocación de los encofrados de las juntas laterales.

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales, cuya misión es asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la futura pantalla y servir de guía al útil empleado en la perforación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y debidamente fijados o empotrados en el fondo, y tendrán una anchura igual al espesor de la pantalla.

#### Preparación y colocación de las armaduras.

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud en horizontal que el panel.

Si la pantalla fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposición indicadas en los planos, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la pantalla.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja.

En la soldadura de acero especial se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario. Los equipos humanos y los medios auxiliares estarán homologados convenientemente.

Salvo en zonas de refuerzo local la separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm), y el recubrimiento de siete centímetros (7 cm). Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el perfecto recubrimiento de las barras.

Para garantizar el centrado de las jaulas en la zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero o plástico rígido en ambas caras de las jaulas.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia mínima de veinte centímetros

(20 cm) del fondo de la perforación. Durante el izado y la colocación de las jaulas deberá disponerse una sujeción de seguridad en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

#### Hormigonado de paneles.

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería. Ésta deberá tener un diámetro comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm), estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Se dispondrá en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua, con un ritmo no inferior a veinticinco metros cúbicos por hora ( $25 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Si durante el proceso hiciera falta levantar la tubería de hormigón ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón en una longitud mínima de cinco metros (5 m), para hormigonado bajo lodo, o de tres metros (3 m), para hormigonado en seco.

Cuando la anchura del panel sea superior a cuatro metros (4 m), se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón por ambas simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresá el hormigonado.

La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en la mitad del ancho de pantalla o como mínimo treinta centímetros (30 cm). Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

Después del hormigonado se procederá a la extracción de los elementos laterales dispuestos para moldear las juntas, pero nunca antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que la pared vertical de la junta se mantenga sin deformación.

#### Viga de atado de paneles.

Una vez terminada la ejecución de los paneles se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo tixotrópico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se enderezarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las barras longitudinales y transversales de ésta.

Para la ejecución de la viga se efectuará una excavación por uno o los dos lados de los muretes guía, según los casos, hasta una profundidad no menor de treinta (30) cm por debajo de la cota de hormigón sano. Se realizará la demolición de un murete-guía (o los dos) y se procederá al descabezado, actuando los elementos rompedores de hormigón lo más perpendicularmente posible al paramento de la pantalla. Se enderezarán las armaduras de prolongación que hayan podido deformarse como consecuencia de la demolición.

Se comprobará que la superficie final de hormigón sano esté libre de restos de demolición, y que no tiene agrietamientos u otro tipo de defectos.

El hormigonado de restitución se realizará siguiendo los procedimientos establecidos para juntas de hormigón de distintas edades.

#### 2.4.2.4 TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD.

##### Tolerancias geométricas.

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: + cinco (5) cm.
- Anchura de la herramienta de perforación: + dos (2) cm sobre el ancho teórico.
- Longitud del panel: + cinco (5) cm sobre la longitud teórica.
- Profundidad de la armadura del panel: + cinco (5) cm sobre la profundidad teórica.
- Verticalidad: desviación de la vertical inferior al uno coma cinco (1,5) por ciento de la profundidad del panel.
- Sobre-espesores: inferiores a diez (10) cm. Cuando se trate de una zona de relleno en el terreno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección de Obra fijará la tolerancia admisible.

En ningún caso las sobredimensiones sobre las medidas indicadas en planos que queden dentro de las tolerancias señaladas, generarán derecho de abono extraordinario al Contratista.

##### Control del lodo tixotrópico.

Con objeto de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos y controlar la calidad de la ejecución, se efectuarán diariamente durante la obra determinaciones de las siguientes características del lodo:

- Viscosidad.
- pH.
- Peso específico.

Además, inmediatamente antes de la colocación de encofrados laterales y armaduras, se comprobará el porcentaje de material retenido en el tamiz 0,80 UNE, que presenta el lodo.

La determinación del pH en laboratorio se realizará mediante aparato medidor. Para las determinaciones en obra bastará el empleo del panel medidor de pH. El peso específico se determinará mediante picnómetro.

##### Control del hormigón.

Se hará de acuerdo con la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en el Proyecto.

Al menos se tomarán seis (6) probetas del hormigón de cada panel, rompiéndose dos (2) a siete (7) días y cuatro (4) a veintiocho (28) días.

En cada cuba de hormigón a colocar se realizará una determinación del asiento en el cono de Abrams, tolerándose una diferencia de más menos dos ( $\pm 2$ ) cm con respecto de los valores antes indicados.

#### 2.4.2.5 MEDICIÓN Y ABONO.

Las pantallas continuas de hormigón armado se abonarán por aplicación de los precios correspondientes incluidos en el Cuadro de Precios nº 1, a los metros cuadrados ( $m^2$ ) de pantalla realmente ejecutados. La profundidad de las pantallas se medirá entre la cota de la cara superior del murete guía y la del extremo inferior de la misma.

Dentro del precio se entenderá incluidas, para cualquier profundidad y espesor de pantalla, todas las operaciones de transporte, instalación y retirada de la maquinaria, formación y preparación de la plataforma de trabajo, ejecución de muretes-guía, vigas de atado, juntas entre paneles, demolición de cabezas de paneles, empleo de lodos tixotrópicos, así como cualquier otra operación para la que no se haya establecido criterio de medición y abono independiente. El transporte a vertedero, incluso canon de vertido, del murete guía y de los productos resultantes de la excavación está también incluido, sin límite de distancia.

El precio incluye también el hormigón de las pantallas y acero.

Los muretes-guía se medirán por metro realmente ejecutado, medido sobre planos, aplicando el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios nº 1.

- Z1002070       $m^2$       Pantalla de hormigón de 0,80 m de espesor incluyendo ejecución de la excavación con utilización de lodos bentoníticos, extracción y transporte de materiales, muretes guía, hormigón tipo HA-30/F/20/IV+Qb con cemento CEM II/B-V 42,5 SR, armaduras de acero B-500. s en una cuantía de 78 kg/ $m^2$  (97 Kg/ $m^3$ ), totalmente terminada.

#### 2.4.3 ENCOFRADOS.

##### 2.4.3.1 DEFINICIÓN.

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.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

##### 2.4.3.2 MATERIALES.

###### Madera para encofrados y moldes.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Perfiles y chapas de acero laminado.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

**2.4.3.3 EJECUCIÓN.**

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo, el empleo de berenjenas para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resalte, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación escrita del encofrado realizado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente

dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudieran modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por la Dirección de Obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

#### Desencofrado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a los dos (2) días o a cuatro (4) días, cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

#### 2.4.3.4 MEDICIÓN Y ABONO.

Los encofrados y moldes se medirán por:

- 1003060 m<sup>2</sup> Encofrado curvo en paramentos verticales (muros), incluso apuntalado y aplomado, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.
- 1003010 m<sup>2</sup> Encofrado plano en paramentos horizontales (losas), con desencofrado.
- 1003020 m<sup>2</sup> Encofrado plano en paramentos verticales (muros), incluso apuntalado y aplomado, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.
- 1003000 m<sup>2</sup> Encofrado plano en soleras y cimentaciones, con desencofrado.
- 1003040 m<sup>2</sup> Encofrado plano en vigas y pilares, con desencofrado.

#### 2.4.4 ARMADURAS A EMPLEAR EN EL HORMIGÓN.

##### 2.4.4.1 DEFINICIÓN.

Se definen como armaduras a emplear en hormigones al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se define como pieza incorporada al elemento colocado en el interior de la masa de hormigón pero que no colabora con éste en la absorción de esfuerzos. Pueden ser tuberías o conductos de drenaje, dispositivos para inyección, conductores, etc.

Se define como pieza anclada el elemento firmemente adosado a la superficie del hormigón mediante un dispositivo embebido en éste que transmite esfuerzos de tracción a la masa de hormigón.

##### 2.4.4.2 MATERIALES.

Los materiales a que se refiere este artículo cumplirán con lo especificado en los artículos de este Pliego correspondientes a:

- Barras corrugadas para hormigón armado.
- Mallas electrosoldadas.

##### 2.4.4.3 PLANOS DE ARMADURAS.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

El Contratista deberá elaborar los planos de despiece de las armaduras de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción EHE vigente, y someterlos a la aprobación del Director,

previamente al inicio de la preparación de las armaduras, con la antelación suficiente para que éste pueda hacer las indicaciones que juzgue conveniente.

La aprobación del Director de los planos de armaduras no exonerará al Contratista de su responsabilidad de ejecutar la obra correctamente y de acuerdo con el Proyecto.

#### **2.4.4.4 PREPARACIÓN.**

Las armaduras se doblarán ajustándose a los Planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío y sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Los cercos o estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior al indicado en el artículo correspondiente para el ensayo de doblado simple, ni a tres centímetros (3 cm).

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores; pero excepcionalmente, puede aceptarse que el diámetro de doblado sea inferior al del ensayo de doblado-desdoblado en cuyo caso no deberá efectuarse el doblado de la barra a menos de cuatro (4) diámetros contados a partir del nudo más próximo.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

#### **2.4.4.5 COLOCACIÓN.**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujetaciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra. En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm), en las partes curvas de las barras.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura. Para los empalmes y solapes se seguirán las instrucciones de la Dirección de Obra. Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

#### **2.4.4.6 CONTROL DE CALIDAD.**

Será de aplicación lo establecido en el artículo de control de calidad de las obras de hormigón.

En lo referente al control de los materiales constituyentes de las armaduras será de aplicación lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para el control de la ejecución a nivel normal, se realizará una inspección cada tres (3) lotes de los del control de hormigones, con un mínimo de dos mensuales y tres a lo largo de la obra, comprobándose:

- longitudes y posiciones de barras.
- doblado de armaduras.
- disposición, número e idoneidad de los separadores.
- fijación de las armaduras entre sí y a los encofrados.
- distancia entre barras.
- disposición de empalmes.

Para el control de la ejecución a nivel intenso, se realizará una inspección con las mismas comprobaciones anteriores en cada lote de control de hormigones.

#### 2.4.4.7 MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón se abonarán por su peso en kilogramos (Kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios multiplicados por las longitudes de las armaduras medidas sobre dichos Planos.

La unidad a emplear será:

- 1004000 kg Acero en barras corrugadas B-500-S de 500 N/mm<sup>2</sup> de límite elástico, para armaduras en elementos estructurales, incluso corte, colocación, y pp de solaples y despuntes, alambre de atado y separadores. Totalmente colocado.

El abono de mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

En los precios unitarios estarán incluidos tanto el acero como los materiales auxiliares y mano de obra necesarios para la elaboración, colocación, apoyo y fijación de las armaduras.

### 2.5 HINCA DE PILOTES PREFABRICADOS DE CIMENTACIÓN

#### 2.5.1.1 DEFINICIÓN.

Se definen como cimentaciones por pilotes prefabricados a percusión, las realizadas mediante hincada en el terreno, por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado, hormigón pretensado, acero o madera. La profundidad de hincado del pilote habrá de ser igual o mayor que ocho (8) veces la dimensión mínima del mismo.

También se considera el pilote cuya hincada se efectúa por vibración, y en el que se comprueba el rechazo final con tres (3) andanadas de hincada por percusión.

#### 2.5.1.2 MATERIALES.

Los pilotes prefabricados se fabricarán con hormigón de resistencia característica a 28 días no menor a 50 MPa (Pilotes Prefabricados Armados) y 55 MPa (Pilotes Prefabricados Pretensados), con un contenido mínimo de cemento superior a 390 Kg/m, una relación agua/cemento inferior a 0,45 y una penetración de agua bajo presión máxima menor a 50 mm y media menor de 30 mm (Hormigón apto para su empleo en clases de exposición IV+Qc o inferiores).

Se fabricarán desde una longitud mínima de 5 m hasta una máxima de 14 m. Para conseguir longitudes mayores, se ha de emplear la junta de unión tipo ABB (Clase A, según UNE-EN 12794:2006+A1).

El tipo de hormigón a emplear será el fijado en el Proyecto. En cualquier caso, la dosificación de cemento no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m<sup>3</sup>), y el tamaño máximo del árido grueso no será superior a veinticinco milímetros (25 mm). La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) no será inferior al mayor de entre los dos valores

siguientes: treinta megapascales (30 MPa) o el valor mínimo que especifique la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) para una pieza de las características de que en cada caso se trate.

En la ejecución de los pilotes se emplearán encofrados metálicos, suficientemente robustos para que las caras del pilote queden bien planas y lisas. El hormigonado se hará de una sola vez y sin interrupciones. Se cuidará especialmente que las armaduras queden bien fijas; de modo que el recubrimiento sea el especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Proyecto y, en todo caso, superior a dos centímetros y medio (2,5 cm), materializándose éste mediante la disposición de separadores. La compactación del hormigón se hará por vibración.

La playa o plataforma sobre la cual se hormigonen los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano. Se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento. Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se hormigonen varias capas de pilotes superpuestas, y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

Las superficies de hormigón que puedan quedar en contacto con el pavimento de la plataforma, tales como las de la cara inferior de los pilotes, se pintarán con sustancias separadoras adecuadas, o se interpondrá una capa de papel, de modo que no sean precisos esfuerzos adicionales para arrancar los pilotes de su lugar de hormigonado.

Si la sección es poligonal se dispondrá, como mínimo, una (1) barra de armadura longitudinal en cada vértice. Si la sección es circular se repartirán uniformemente en el perímetro, con un mínimo de seis (6). En cualquier caso serán de una sola pieza. El empalme, cuando fuera necesario, se hará mediante soldadura y no coincidirá más de un (1) empalme en la misma sección transversal del pilote.

En los pilotes de hormigón armado, sin pretensar, la armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor del uno con veinticinco por ciento (1,25 por 100) y el diámetro de las barras no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 por 100) respecto al volumen del pilote, en toda su longitud, y su diámetro no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza, y en una longitud no menor de tres (3) veces el diámetro de la circunferencia que circunscribe a la sección transversal del pilote, se duplicará dicha cuantía.

La punta del pilote dispondrá de un azucne apuntado, o bien, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm) estará protegida por una cazoleta o por pletina de acero.

Cada pilote se marcará, cerca de la cabeza, con un número de identificación, la fecha de su hormigonado, en su caso la de pretensado, y su longitud.

Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente; el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para su transporte e hinca. Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedar expuestos al agua del mar, el período de curado no

podrá ser inferior a veintiocho días (28 d). En este caso los pilotes habrán de protegerse con una pintura protectora adecuada, debiendo estudiarse la necesidad de utilizar un cemento resistente a la clase de exposición de que se trate.

En la fabricación de pilotes de hormigón se tendrá en cuenta que éstos deberán ser capaces de soportar las operaciones de transporte, manejo e hinca de forma que no se produzcan roturas ni fisuras mayores de quince centésimas de milímetro (0,15 mm). No deberán tener una flecha, producida por peso propio, mayor de tres milésimas partes (0,003) de su longitud, ni pandeos locales superiores a un centímetro por metro (1 cm/m) de longitud de éste.

Si el pilote está constituido por varios tramos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos tramos.

En pilotes de hormigón pretensado las tensiones de pretensado se definirán de forma que los pilotes puedan resistir los esfuerzos de manipulación, transporte e hinca, así como los de servicio.

#### 2.5.1.3 EJECUCIÓN

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

El Contratista adoptará un sistema lógico de designación de los pilotes que permita identificarlos en los esquemas o planos y en la obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales permanentes, de forma que, inequivocadamente, se correspondan con el eje de su respectivo pilote.

El Contratista realizará y organizará los accesos, a los frentes de trabajo o tajos, instalaciones de maquinaria y almacenamiento de materiales, así como todos los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución de los trabajos de pilotaje, según lo indicado en el "Estudio de ejecución del pilotaje" y aprobado por el Director de las Obras.

Los pilotes de hormigón armado o pretensado precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado, o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial ; cuando se hinquen con los otros dos tipos de maza necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, sin precisar propiamente de almohadilla.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión inferior a un megapascal (1 MPa), durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil alcanzar la profundidad de hinca fijada en los planos por tener que atravesar capas de suelos granulares densos. La lanza de agua deberá emplearse tan sólo con autorización del Director de las Obras y se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la lanza de agua se suspenderá cuatro metros (4 m) por encima de la profundidad prevista para la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva del terreno.

Los pilotes prefabricados se hincarán hasta obtener el rechazo fijado en el Proyecto o "Estudio de ejecución del pilotaje" o bien hasta la profundidad especificada en los mismos. Salvo especificación en contra de estos documentos o del Director de las Obras, no se podrá proseguir la hinca, aunque no se hubiera llegado a la profundidad indicada, cuando el rechazo llegue a los valores prefijados, so pena de que la solicitud producida por el impacto de la maza pueda dañar el pilote.

El Contratista confeccionará un parte de hinca de cada pilote, en el que figurará, al menos:

- Su posición.
- Número de identificación.
- Maza empleada.
- Horas de comienzo y terminación de la hinca.
- Longitud total hincada.
- Rechazo obtenido en las últimas tres (3) andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente; o bien, si se trata de mazas de doble efecto, el número de golpes por minuto. En la prueba de rechazo se emplearán almohadillas o sombreretes nuevos.
- Sombrerete empleado.
- Cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiendo llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mucho mayor y aquellos que presenten inclinaciones anormales durante el proceso de hinca.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos, podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades; variando, si conviene, la forma y armaduras del encepado. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación del Director de las Obras.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinación podrán ser sustituidos como un pilote roto o bien podrán ser aceptados a juicio del Director de las Obras modificando, en su caso, el encepado.

Si, por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en Proyecto, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba el Director de las Obras, tales como rehinca o lanza de agua.

En el caso de que los pilotes hayan de ser recrecidos después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se hará con moldes que aseguren una alineación lo más perfecta posible entre las dos secciones. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, debiendo emplearse esta última solución siempre que sea factible.

El período de curado de la sección recrecida no será menor de veintiocho días (28 d).

En el caso de pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hinquen, la resistencia del pilote no se considerará superior a la junta la cuál estará dispuesta de modo que asegure una perfecta alineación entre las diversas secciones.

Se evitara la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura; se tendrá en cuenta el viento existente cuando se realicen estas operaciones, que se suspenderán cuando el viento alcance una velocidad superior a los cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo e hinca de los pilotes antes de comenzar los trabajos. Las tareas de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

Los dispositivos de hinca deberán mantenerse, cuando no estén en uso, en posición tal que no puedan ponerse en movimiento fortuitamente para que no se produzcan caídas de la maza o de otros elementos de esta maquinaria de forma accidental.

La tarea de descabezado de los pilotes se realizará de forma que no se produzcan proyecciones de trozos o partículas de hormigón sobre personas próximas, o bien, se dispondrán los apantallamientos necesarios. Los trabajadores encargados del picado irán provistos de gafas, casco, mandil y botas de seguridad.

Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado; y, en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeo de la maza; estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0,5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón restante.

La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos cinco centímetros (5 cm). La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos cincuenta centímetros (50 cm).

En el caso de utilizar pilotes de prueba, deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hinca se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

La carga de los pilotes de prueba se efectuará, en caso de existir éstos, por medio de gatos o lastre. Para determinar la aceptabilidad de la cimentación, se calculará la influencia de los asientos

diferenciales probables, deducidos de las pruebas, sobre la superestructura. El proceso de carga será el definido en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos de los pilotes de trabajo, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga sobre los mismos ; no excediendo la carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 por 100) de la carga de trabajo. A la vista de los resultados de la prueba de carga, el Director de las Obras adoptará la solución más adecuada.

Una vez terminados los trabajos de hinca de pilotes de hormigón, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios auxiliares y procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar la obra, siendo todos estos trabajos a su cargo.

#### **2.5.1.4 TOLERANCIAS Y CALIDAD**

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los pilotes deberán quedar hincados en una posición que no difiera de la prevista en Proyecto en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 por 100) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados, y más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes, y con una inclinación tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3 por 100) de la longitud del pilote.

En lo que respecta a calidad, los pilotes prefabricados serán del Tipo Clase 1 de acuerdo con la Norma UNE-EN 12794:2006+A1 de Marcado CE para productos prefabricados de hormigón-pilotes de desplazamiento (0099/CPD/A87/0037).

Deben cumplir con las exigencias de calidad solicitadas según normas: UNE-EN 12794: 2006+A1 y UNE-EN ISO 9001:2008 (ER-1477/2000) y la Instrucción EHE-08.

#### **2.5.1.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las cimentaciones por pilotes hincados a percusión se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocado, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado. En este precio se deberá contemplar la parte proporcional del sobrante necesario para asegurar la correcta conexión del pilote con el encepado.

La unidad a emplear, será:

- 4002135 m Pilote prefabricado de 35 x 35 cm en hormigón armado, hincado verticalmente, incluso p.p. juntas y de azuche, empalmes, almohadillas, descabezado y transporte de escombros a vertedero, limpieza, doblado de armaduras y transporte del pilote a obra.

En los precios unitarios estarán incluidos tanto el descabezado, como los materiales auxiliares y mano de obra necesarios para la elaboración, colocación, apoyo y fijación de los pilotes a la estructura superior.

No serán de abono las pruebas de carga ni los ensayos, si su realización se produce como consecuencia de un trabajo defectuoso o por causas que le sean imputables al Contratista.

## **2.6 PRODUCTOS METÁLICOS.**

### **2.6.1 PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO.**

#### **2.6.1.1 DEFINICIÓN.**

Los perfiles y chapas laminados son productos de acero de sección constante obtenidos por un proceso de laminación en caliente que se emplean en construcciones metálicas diversas.

#### **2.6.1.2 CARACTERÍSTICAS.**

##### Materiales.

Podrá utilizarse cualquiera de los aceros laminados para componentes metálicos definidos en el artículo correspondiente del presente Pliego.

##### Dimensiones y tolerancias.

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a lo especificado en las Normas UNE 36521, UNE 36522, UNE 36525, UNE 36526, UNE 36559, UNE-EN 10034, UNE-EN 10056, UNE-EN 10055, UNE-EN 10048 y UNE-EN 10051.

##### Marcado de Identificación.

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos, en relieve producido por los cilindros de laminación.

Las chapas llevarán marcado con un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

**2.6.1.3 SUMINISTRO.**

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para el proceso de transformación posterior de los productos o a la utilización final de los mismos, indicada en el pedido.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado D, que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

**2.6.1.4 ALMACENAMIENTO.**

Los productos se clasificarán por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general.

El tiempo de permanencia de los productos a la intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de la puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones establecidas en el presente artículo.

**2.6.1.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los perfiles y chapas de acero laminado se abonarán por su peso en kilogramos (Kg) deducido de los Planos:

- 1004010 kg Acero laminado S275 en perfiles laminados y placas de anclaje para estructuras, i/p.p. de nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, pequeñas piezas de anclaje, transporte, elevación, totalmente montado, según NTE-EAE.

El abono de mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de acero.

En los precios unitarios estarán incluidos tanto el acero como los materiales auxiliares y mano de obra necesarios para la elaboración, colocación, apoyo y fijación de los perfiles y chapas.

**2.6.2 APEOS Y CIMBRAS.**

Se ajustarán a lo prescrito en el Art. 681 del PG3 vigente y en la instrucción EHE-08.

**2.6.2.1 EJECUCIÓN.**

Cuando los apeos y cimbras se empleen para transmitir esfuerzos a elementos de cimentación, se dispondrán los apeos y cimbras de tal forma que proporcione la mayor carga posible sobre la cimentación para conseguir los asientos previstos en edades tempranas del hormigón de la cimentación.

La tensión a alcanzar en el cimiento será no superior a 1,00 kg/cm<sup>2</sup>.

La disposición de los apeos y luces de las cimbras se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra, con indicación de las tensiones transmitidas al cimiento y las interferencias producidas en el tráfico.

En todo lo demás será de aplicación el apartado correspondiente del artículo 681 del PG3 vigente.

#### 2.6.2.2 MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán por metro cúbico ( $m^3$ ) realmente instalado, medido en obra, entre el paramento inferior de la estructura y la proyección en planta de la misma, siempre que la altura media de dicho paramento sea superior a dos metros.

Los cimbrados se abonarán por su volumen en metros cúbicos ( $m^3$ ) deducido de los Planos:

- CIMBRA               $m^3$         Cimbrado de cubiertas y/o losas con elementos de madera, incluso parte proporcional en concepto de apeos y elementos de apoyo/apuntalamiento, posterior desencofrado, limpieza y almacenamiento, totalmente colocado.

Si dicha altura es inferior a dos (2) metros se considerará apuntalamiento y como tal incluido en el precio del encofrado, sin abonarse nada en concepto de cimbra.

El cimbrado de las estructuras prefabricadas no se considera de abono directo al estar incluido en el precio correspondiente al  $m^2$  de la estructura.

## 2.7 TABLESTACADOS

### 2.7.1 DEFINICION

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

### 2.7.2 MATERIALES

#### Tablestacas metálicas

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a 340 MPa u otra superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidos en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

Forma y dimensiones.

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto (5 y 9 m), admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

### **2.7.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad (1/2) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

### **2.7.4 EJECUCION DE LAS OBRAS**

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en Proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia, etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujetada y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a *tres grados sexagesimales (3º)*, en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubrificación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

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

## **2.7.5            TOLERANCIAS**

Salvo especificación en contra del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza de la tablestaca (mm)	Verticalidad (2) del metro superior en todas las direcciones Porcentaje
Pantalla de tablestacas (6)	En tierra	75 (1)	1,0 (3)
	Sobre agua	100 (1)	1,5 (3)
Pantalla combinada (7)		20 (4)(5)	0,5 (5)

(1) Perpendicular a la pantalla.

(2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el Proyecto difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.

(3) En suelos difíciles se considerará el límite del dos por ciento (2%), salvo especificación en contra del Proyecto.

(4) En todas las direcciones horizontales.

(5) El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de desenhebrado.

(6) Excluidas las tablestacas planas.

(7) En tierra y sobre agua.

En el caso de tablestacas definitivas, si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Igualmente si se trata de tablestacas definitivas, si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de las Obras.

## 2.7.6 REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

### **2.7.7 MEDICION Y ABONO**

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado, salvo que se especifique lo contrario en el Proyecto.

La unidad a emplear será:

- Z1001095 Ejecución de hinca de tablestacas de 9 metros de profundidad, incluso parte proporcional de portes de equipos, arriostramiento en cabeza con perfiles HEB240, codales y rebaje localizado del nivel freático mediante el empleo de well-point
- Z1001096 Ejecución de hinca de tablestacas de 5 metros de profundidad, incluso parte proporcional de portes de equipos, arriostramiento en cabeza con perfiles HEB180, codales y rebaje localizado del nivel freático mediante el empleo de well-point

El abono de solapes se considerará incluido en el  $m^2$  de tablestaca

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50 por 100), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

## **2.8 IMPERMEABILIZACIÓN**

### **2.8.1 MATERIALES.**

La impermeabilización se realiza con materiales que llegan a formar una membrana continua. En este caso, se utilizará mortero impermeabilizante de dos componentes.

### **2.8.2 EJECUCIÓN.**

Una vez preparada la superficie, se aplicarán las capas características, debiéndose proteger éstas con una protección posterior.

### **2.8.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

La impermeabilización se ejecutará y abonará de acuerdo a las siguientes unidades de obra:

- 4110040: m Impermeabilización y rehabilitación de conducción de diámetro interior 600 mm, incluyendo limpieza con camión de succión-impulsión, eliminación de obstáculos, en su caso, mediante robot fresador, encamisado con manga continua impregnada, polimerizada, reversible, autoportante de materiales compuestos, realizada "in

situ" de 9,4 mm de espesor, sin junta alguna, totalmente acabada con inspección final con cámara CCTV.

- 4110050: m Reparación e impermeabilización de fuste de pozo de registro de 1,00 m de diámetro, con chorreo previo de arena para limpieza de superficies, reparación con mortero impermeabilizante a base de cemento y resinas sintéticas, rendimiento de 2 Kg/m<sup>2</sup>, aplicado en dos capas de 2 mm. de espesor máximo, incluso p.p. de reparación e impermeabilización del fondo del pozo.

## **2.9 JUNTAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.**

### **2.9.1 DEFINICIÓN.**

Las juntas de impermeabilización se componen de una junta expansiva y una junta selladora. Las juntas expansivas impiden que el agua penetre en el área inferior, y la junta selladora impide que el agua penetre en el muro.

Esta unidad de obra incluye:

- El suministro, almacenamiento y transporte de los materiales.
- El corte y preparación de la junta.
- La colocación de la junta.

Todos los medios auxiliares, materiales y maquinaria precisos.

### **2.9.2 EJECUCIÓN.**

#### Junta de impermeabilización

a) Losa con muro: la colocación puede llevarse a cabo antes o durante o inmediatamente después del hormigonado. Al colocarlo antes del hormigonado de la losa, el KAB tiene que instalarse directamente sobre las armaduras utilizando abrazaderas a una distancia de 0,5 m y atándolas a las armaduras. Al colocarlo durante o inmediatamente después del hormigonado de la losa, el perfil se encaja en el hormigón fresco con las abrazaderas unidas. Después de colocar el perfil el hormigón se vibra con normalidad. La franja indicadora lisa está situada a una altura de entre 25 y 50 mm y funciona como un control para la instalación. La máxima profundidad de fijación de la parte inferior del perfil es de 50 mm.

b) Muro con muro: la parte inferior debe colocarse, conteniendo la junta expansiva, en el primer vertido del hormigón. El perfil se adapta perfectamente a la forma de trabajo de forma que la parte selladora puede hormigonarse sin necesidad de sujeción adicional.

Las juntas deben soldarse para conseguir una unión por calor mediante un hacha de soldar, así la junta puede sacarse de la ranura y colocarse de nuevo una vez soldada.

**2.9.3 CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía de los materiales, expedido por el fabricante, en el que se haga constar explícitamente el cumplimiento de las características exigidas.

**2.9.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las juntas se medirán por metros de junta colocada, según las dimensiones indicadas en los Planos, diferenciándose en función de su recorrido, y se abonarán por aplicación del correspondiente precio de los Cuadros de Precios:

- PP122 m Banda de impermeabilización, para junta de hormigonado estanca horizontal, dispuesta con perfil tipo "KAB" o equivalente, formada por junta selladora de PVC-P de 150 mm con tira de junta expansiva integrada, incluso elementos auxiliares de colocación. Totalmente colocada.
- PP121 m Junta de impermeabilización, para junta de hormigonado estanca vertical, compuesta por perfil DIN 18541, de material termoplástico, 24 cm de ancho y sellado con masilla elástica de polisulfuro con fondo de junta, incluso imprimación, totalmente terminada.
- 4020000 m Tratamiento de juntas entre pantalla y hormigón armado "in situ".

En esta unidad de obra quedan comprendidos el corte y preparación de la junta, el suministro y colocación de los perfiles de neopreno, placas, anclajes, mortero de resina epoxi y cualesquiera otros materiales, medios auxiliares, mano de obra y herramientas para su total acabado.

**2.10 TUBERÍAS.****2.10.1 DEFINICIÓN.**

Se define como tubería el conducto constituido por tubos convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos

- Tubos.
- Piezas especiales (codos, desviaciones, bridás, etc.).
- Uniones.

Son objeto de artículo independiente, entre otros, lo relativo a los siguientes elementos o partes de obra:

- Excavaciones.

- Camas de asiento.
- Rellenos.
- Macizos de anclaje.
- Equipos hidromecánicos (válvulas, ventosas, etc.).
- Obras complementarias (pozos, arquetas, etc.).

## 2.10.2 MATERIALES.

### 2.10.2.1 TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

### 2.10.2.2 UNIONES.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.
- Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

### 2.10.2.3 TUBERÍAS DE PRFV

Se incluye a continuación a modo de ficha técnica, las características básicas de la tubería de PRFV más común, agrupada en función del diámetro y resistencia nominal mínima:

Ø NOMINAL (mm)	300	450	450	500	500
PRESIÓN NOMINAL (bar)	1	6	10	1	10
RIGIDEZ ESTRUC T. (N/m <sup>2</sup> )	5000	10000	10000	10000	10000
PESO APROX.(kg/ml)	18	31	29	30	36
ESPESOR INTERNO (mm)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

ESPESOR DE CAPA ESTRUCTURAL (mm)	5,90	8,31	7,97	7,50	8,80
$\sigma$ AXIAL (N/mm)	215	255	286	235	286
$\sigma$ CIRCUNF. (N/mm)	612	732	950	732	1167

$\varnothing$ NOMINAL (mm)	600	600	600	700	800	900
PRESIÓN NOMINAL (bar)	1	6	10	6	10	1
RIGIDEZ ESTRUC T. (N/m <sup>2</sup> )	5000	10000	10000	10000	10000	10000
PESO APROX.(kg/ml)	43	51	54	72	90	112
ESPESOR INTERNO (mm)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ESPESOR DE CAPA ESTRUCTURAL (mm)	8,92	10,87	11,54	11,18	12,25	13,10
$\sigma$ AXIAL (N/mm)	255	286	310	342	405	443
$\sigma$ CIRCUNF. (N/mm)	732	908	1343	1524	1688	1725

Todas las tuberías de PRFV se construirán con resina estructural Ortoftálica, previendo una instalación enterrada, y el sistema de unión será de Campana-Espiga con doble junta tórica y válvula de estanqueidad, excepto si hubiese temperaturas fuera de lo normal (por encima de 35 ° C normalmente) en cuyo caso, la resina habría de ser isoftálica.

Los espesores que llevan los diámetros estándar enumerados en la tabla anterior, implicarán las geometrías de las reducciones, injertos, codos, T's y resto de piezas especiales, entendiéndose su coste imputado dentro de la medición del tubo a cinta corrida, cuando no se encuentren explicitamente medidas e imputadas en el presupuesto.

### 2.10.3 EJECUCIÓN.

#### 2.10.3.1 REPLANTEO.

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

#### 2.10.3.2 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LOS TUBOS.

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición

horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. En transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, en su caso, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zona no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, etc.

En caso de tubos recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan surgir secados excesivos o frío intenso. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

#### **2.10.3.3 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA.**

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos, o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

En el caso de que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, la excavación de estos núcleos no deberá efectuarse hasta el momento de iniciar el montaje de los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta lineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

No se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Los tubos se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime conveniente (camillas, plomada, etc.), con las siguientes tolerancias respecto de su posición teórica definida en los Planos:

- Máxima desviación de la alineación en cualquier punto  $\pm 5$  cm.
- Máxima desviación del nivel en cualquier punto:
  - Con pendientes mayores de 1% + 10 mm.
  - Con pendientes iguales o menores de 1% + 2 mm.

## **2.10.4 CONTROL DE CALIDAD.**

### **2.10.4.1 CONTROL DE MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

### **2.10.4.2 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien modifique el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud próxima a los quinientos metros (500 m) siempre que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida más adelante.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. En las tuberías enterradas la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, 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 se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica pero, en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocarán en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la propiedad o previamente comprobado por la Dirección de Obra.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán, para evitar deslizamientos de la misma o fugas de agua, y serán fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas ejecutadas con la resistencia debida.

En tuberías de presión para abastecimiento de agua la presión interior de prueba de zanja será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1.4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de las mismas no supere un kilopondio por centímetro cuadrado ( $1 \text{ kp/cm}^2$ ) y minuto. Una vez obtenida la presión se parará durante treinta minutos (30 min.); se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de  $p$  quintos ( $p/5$ ), siendo  $p$  la presión de prueba en zanja en kilopondios por centímetro cuadrado ( $\text{kp/cm}^2$ ). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando, si fuera necesario, algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En tuberías de presión para otros fines distintos del de abastecimiento de agua, será de aplicación todo lo indicado en el párrafo anterior salvo que la presión de prueba será uno con dos (1,2) veces la presión máxima del trabajo en el punto de más presión.

Previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 h.).

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección de Obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0,35 \cdot L \cdot D$$

donde:

- V = Pérdida total en la prueba, en litros.
- L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = Diámetro interior, en metros.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

#### **2.10.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

La tubería se medirá por metro lineal (m) de:

- ZTPEAD20 m Tubería de polietileno UNE 53131, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Calidad: Baja densidad; DN: 20, PN: 10. Según ETG.09.
- ZTPEAD40 m Tubería de polietileno UNE 53131, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Calidad: Baja densidad; DN: 40, PN: 10. Según ETG.09.

- TINOX80 m Colector construido con tubería diámetro DN80, en acero inoxidable AISI-316L, piezas especiales, uniones, bridas y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- TINOX400 m Colector construido con tubería diámetro DN400, en acero inoxidable AISI-316, piezas especiales, uniones, bridas y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- IA0110 m Tubería PVC de 110 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- IA0125 m Tubería PVC de 125 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- IA0160 m Tubería PVC de 160 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- IA0200 m Tubería PVC de 200 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- IA040 m Tubería PVC de 40 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- ZIA0400 m Tubería PVC de 400 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- ZIA0500 m Tubería PVC de 500 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- ZIA0600 m Tubería PVC de 600 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- IA075 m Tubería PVC de 75 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.
- ZIA0800 m Tubería PVC de 800 mm de diámetro nominal, incluso parte proporcional en concepto de uniones, codos, piezas especiales, suministro y colocación, totalmente instalada y probada.

- Z10230065 MI Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 65. Fabricación: sin soldadura según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005.
- Z10230025 MI Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 25. Fabricación: sin soldadura según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005.
- Z10230050 MI Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 50. Fabricación: sin soldadura según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005.
- Z10230600 m Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 600. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005.
- Z10230700 MI Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 700. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005.
- Z10230800 MI Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 800. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ETG 005
- ZTPEAD100 m Tubería de PEAD DN 100 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- ZTPEAD150 m Tubería de PEAD DN 150 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- ZTPEAD200 m Tubería de PEAD DN 200 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- ZTPEAD63 m Tubería de PEAD DN 63 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- TPEAD063 m Tubería de PEAD DN 63 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- ZTPEAD80 m Tubería de PEAD DN 80 y 10 atm de presión de trabajo, incluso parte proporcional de juntas pegadas, piezas especiales, acopio, montaje y prueba, totalmente instalada.
- 1060113B m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 500 mm de diámetro nominal, de 1 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 5.000 N/m<sup>2</sup>,

unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada

- 1060102B m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 600 mm de diámetro nominal, de 1 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 5.000 N/m<sup>2</sup>, unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada
- 1060114 m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 600 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 10.000 N/m<sup>2</sup>, unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada
- Z1060115 m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 700 mm de diámetro nominal, de 6 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 10.000 N/m<sup>2</sup>, unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada
- Z1061021 m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 800 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 10.000 N/m<sup>2</sup>, unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada
- Z1060102 m Tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio de 900 mm de diámetro nominal, de 1 bar de presión nominal y de una rigidez nominal de 10.000 N/m<sup>2</sup>, unido con manguito, de poliéster y fibra de vidrio centrifugado, y anillos elastomérico de EPDM, colocada
- Z10221150 MI Tubería de acero electrosoldado DIN 2458, con doble cordón de soldadura helicoidal, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 150. Material: St. 37.2. Según ETG 004.
- Z10212020 MI Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 20. Ejecución: Galvanizado en caliente. Tipo de soldadura: Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior). Forma de soldadura: Longitudinal. Material: Acero St 37.2 Segundo DIN 17100. Según ETG 004.
- Z10212025 MI Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 25. Ejecución: Galvanizado en caliente. Tipo de soldadura: Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior). Forma de soldadura: Longitudinal. Material: Acero St 37.2 Segundo DIN 17100. Según ETG 004.
- FUND150CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso de diámetro 150 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridales, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.

- FUND200CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso 200 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridás, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.
- FUND400CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso 400 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridás, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.
- FUND500CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso 500 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridás, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.
- FUND600CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso 600 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridás, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.
- FUND700CR m Tubería de fundición revestida interiormente de mortero aluminoso 700 mm, clase k9, incluso parte proporcional en concepto de piezas especiales, uniones, codos, bridás, reducciones y anclajes, totalmente instalada y probada.
- 4010020m Tubería ligera de PVC en bajantes para evacuación de aguas pluviales y ventilación, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, totalmente colocada.
- Z10301032 MI Tubería presión PVC UNE 53-332-90, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 32. PN 10. Uniones: Por adhesivo. Según ETG 006.
- Z10301063 MI Tubería presión PVC UNE 53-332-90, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 63, PN 10. Uniones: Por adhesivo. Según ETG 006.
- Z10301040 MI Tubería presión PVC UNE 53-332-90, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 40. PN 10. Uniones: Por adhesivo. Según ETG 006.
- TINOX100 m Colector construido con tubería diámetro DN100, en acero inoxidable AISI-316L, piezas especiales, uniones, bridás y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- TINOX150 m Colector construido con tubería diámetro DN150, en acero inoxidable AISI-316L, piezas especiales, uniones, bridás y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- TINOX200 m Colector construido con tubería diámetro DN200, en acero inoxidable AISI-316, piezas especiales, uniones, bridás y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- TINOX250 m Colector construido con tubería diámetro DN250, en acero inoxidable AISI-316, piezas especiales, uniones, bridás y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.

- TINOX300 m Colector construido con tubería diámetro DN300, en acero inoxidable AISI-316, piezas especiales, uniones, bridas y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.
- TINOX500 m Colector construido con tubería diámetro DN500, en acero inoxidable AISI-316, piezas especiales, uniones, bridas y accesorios, totalmente instalado y probado. Según ETG 005.

Y por unidad (ud) en las siguientes:

- Z52002721 Ud Colector construido mediante tubería de presión PVC rígido UNE 55.112 PN 10, con parte proporcional de uniones y accesorios. Servicio: aspiración bombas de descarga de camiones; Diámetro principal: 63 mm; Uniones: roscadas; Material: PVC.

El precio incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

En su caso, si en los documentos del presente Proyecto está contemplada la medición independiente de los equipos o piezas especiales, estas serán de abono independiente, y se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios nº1.

Conforme se indica en este punto del pliego, en el caso en el que los codos, las tes y demás piezas especiales no se encuentren explícitamente medidas e imputadas en el presupuesto se sobreentiende que se encuentran incluidas dentro de la medición del tubo a cinta corrida.

## **2.11 VALVULERÍA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA CONDUCCIONES.**

### **2.11.1 DEFINICIÓN.**

Se define la unidad como el conjunto de elementos singulares que se utilizan para regular el caudal que circula por la tubería de entrada/salida, así como establecer derivaciones, cambios de diámetros o pasos a través de paredes de tuberías.

### **2.11.2 CARACTERÍSTICAS.**

- Desagües para conducción. Son elementos utilizados para la evacuación del fluido de la tubería, para facilitar la limpieza de la misma, formado por unión en "T" y válvula compuerta para control del desague.
- Válvula de compuerta. Se utilizan para apertura y cierre. Cumplirá la Norma DIN correspondiente.
- Válvula de retención. Permite que el fluido circule en un solo sentido
- Calderería. Incluye las tuberías metálicas, pasamuros, depósitos y otros elementos metálicos.
- Pasamuros.

- Piezas de reducción, derivación, etc... : son los elementos utilizados para unir dos tuberías de diferente diámetro, cambiar de dirección, etc.

**2.11.3 MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en las fichas técnicas correspondientes.

**2.11.4 CONTROL DE CALIDAD.**Ensayos.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

Por cada suministro o grupo de piezas fabricadas con la misma colada, se realizarán las pruebas siguientes:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de rotura por presión hidráulica interior.

Recepción y recusación.

Cualquier pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Las piezas que presentan pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazadas.

Se rechazarán todas las piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

De cada inspección se extenderá un Acta que deberán firmar la Dirección de Obra, el fabricante y el Contratista. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en Acta, figurando con un número y el peso total del lote.

La garantía será válida para un período de un (1) año desde la fecha de entrega. El Contratista deberá puntualizar en su contrato de suministro con el fabricante, que si antes de terminar el período de garantía se encuentran defectos debidos a la fabricación se extenderá un acta en presencia del fabricante, y éste deberá, o bien efectuar el trabajo necesario para corregir los defectos o

reemplazar a su cargo el material defectuoso que le sea devuelto. La falta de este requisito no eximirá al Contratista de la obligación de sustituir los elementos defectuosos.

**2.11.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonarán por unidad según se indica en el cuadro de precios nº 1.

**2.12 OBRAS COMPLEMENTARIAS.****2.12.1 ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.****2.12.1.1 DEFINICIÓN.**

Este artículo comprende la ejecución de arquetas y obras complementarias de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o de cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección de Obra.

La forma y dimensiones de las arquetas y obras complementarias, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

**2.12.1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las obras de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de las obras complementarias, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

**2.12.1.3 CONTROL DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego para cada unidad de obra.

**2.12.1.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las unidades se medirán y abonarán por:

- PP623: ud Sumidero sifónico con arenero, rectangular de longitud < 1m, con rejilla y marco cóncava de fundición, en arqueta de ladrillo cerámico macizo colocado a soga, enfoscado y fratasado con mortero de cemento, sobre losa de hormigón armado.

Dividido en dos compartimentos (arenero y zona de evacuación en sifón). Totalmente colocado y ejecutado.

- PP624: ud Sumidero sifónico con arenero, rectangular de longitud > 1 m con rejilla y marco cóncava de fundición, en arqueta de ladrillo cerámico macizo colocado a soga, enfoscado y fratasado con mortero de cemento, sobre losa de hormigón armado. Dividido en dos compartimentos (arenero y zona de evacuación en sifón). Totalmente colocado y ejecutado.
- DSAN110: ud Sumidero sifónico de PVC para recogida de aguas en locales húmedos de Ø 110 mm, con rejilla de protección, incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente instalado.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye, la obra de fábrica de solera, paredes, el enfoscado y bruñido interior, y su cerco y el remate alrededor de éste, y el relleno posterior alrededor de la unidad terminado.

## **2.13 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

### **2.13.1 GENERALIDADES.**

Este artículo comprende la ejecución de los distintos elementos prefabricados de hormigón, previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección de Obra.

Las operaciones de manipulación y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, tomando toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura. En ningún caso se producirán impactos ni solicitudes de torsión.

Las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.

Todos los elementos recibidos en obra vendrán perfectamente identificados. Se procurará que el movimiento de estos elementos una vez descargados sea el menor posible, por lo que se aconseja, sean depositados en el lugar más próximo posible a su punto de colocación.

Se dispondrá en obra de los equipos y elementos necesarios para realizar el montaje, asegurando una perfecta colocación.

Los elementos prefabricados se colocarán en las posiciones indicadas en los planos de montaje.

Una vez terminado el montaje se procederá a realizar los trabajos de acabado que fuesen necesarios, tales como anclajes, sellado de juntas, revestimientos, etc.

**2.13.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los diferentes elementos prefabricados dispuestos en obra se medirán de acuerdo a las siguientes unidades:

- Z10000: m Suministro, transporte y montaje de pilares de hormigón armado tipo HA-35 de 40x40 cm., con cantes biselados y cabezas para recibir las jácenas. Incluso mensula de hormigón para puente grúa y vigas, bayoneta metálica (espadín) y llenado con mortero ARI de la junta entre pilar y zapata.
- Z11000: Ud Suministro, transporte y montaje de jácena de hormigón pretensado, tipo HP-50, preparada para solicitudes según NBE/AE 88, con cantes biselados y cabezas preparadas para apoyo en pilares.
- Z10001: m Suministro, transporte y montaje de pilares de hormigón armado tipo HA-35 de 30x30 cm., con cantes biselados y cabezas para recibir las jácenas. Incluso mensula de hormigón para puente grúa y vigas, bayoneta metálica (espadín) y llenado con mortero ARI de la junta entre pilar y zapata.
- 1006020: m<sup>2</sup> Cubierta plana formada por hormigón aligerado en pendientes, dos telas impermeabilizantes y gravilla, terminada.
- ARQ60: Ud Arqueta de hormigón prefabricada, de dimensiones 60x60x60, incluyendo cerco y tapa de rejilla tipo trámex de poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso adquisición, descarga y montaje. Totalmente colocada.

Los precios incluyen los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta terminación.

**2.13.3 BORDILLOS Y RIGOLAS.****2.13.3.1 DEFINICIÓN.**

Se incluyen dentro de este artículo los bordillos y las rigolas de hormigón prefabricado, con forma y dimensiones reflejados en el Documento nº2 Planos.

La rigola está formada por elementos de forma cuadrada o rectangular de espesor variable (normalmente 8 cm) a base de cemento y áridos, que asentados sobre hormigón y adosados a los bordillos constituyen las guías del pavimento para la evacuación de aguas pluviales y los recortes del pavimento de calzada contra las aceras.

**2.13.3.2 MATERIALES.**

Los bordillos serán de hormigón HA-25 con cemento tipo CEMI-45.

Para las rigolas son válidos los prescritos para "Baldosas Hidráulicas".

**2.13.3.3 EJECUCIÓN.**

Se asentarán sobre lecho de hormigón tipo H-150, según se indica en Documento nº2 Planos. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellos de cinco (5) milímetros que se rellenarán con mortero tipo MH-450.

**2.13.3.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonarán por metro (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno. En esta unidad se considera incluido la excavación, el hormigón de base y el mortero de asiento y juntas.

- Z1040020: MI. Bordillo recto de hormigón bicapa de sección normalizada C-5 (15 x25), clase resistente a flexión 3,5 N/mm<sup>2</sup> (según norma UNE-EN 1340), de longitud 100 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa rejuntado y limpieza.
- Z1040030: MI. Bordillo recto de hormigón bicapa de sección normalizada E-10 (10x20), clase resistente a flexión 3,5 N/mm<sup>2</sup> (según norma UNE-EN 1340), de longitud 50 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa rejuntado y limpieza.

**2.14 FORJADOS UNIDIRECCIONALES.****2.14.1 FORJADOS DE PLACAS ALVEOLARES.**

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

Las placas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en la ficha de características, y la fecha de fabricación.

El fabricante deberá aportar certificado de Laboratorio homologado que garantice que las placas cumplen las características mecánicas reseñadas en su ficha técnica.

**2.14.1.1 EJECUCIÓN.**

Se realizarán de acuerdo a lo indicado en la Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

Los forjados estarán formados por placas alveolares prefabricadas de 20 ó 30 cm de espesor, según el caso, más hormigón HA-30 vertido en obra en las juntas laterales de las mismas y en una capa de compresión de 5 cm.

En dicha capa de compresión se dispondrá una armadura pasiva materializada mediante un mallazo superior para asegurar el correcto reparto que ha de efectuar la losa superior de las cargas aplicadas sobre la misma.

Las armaduras pasivas colocadas en obra cumplirán las condiciones especificadas en la Instrucción E.H.E, artículo 31 al respecto de separaciones entre armaduras y recubrimientos.

El hormigón vertido en obra tanto en la losa superior del forjado como en las juntas laterales cumplirá lo dispuesto en la Instrucción E.H.E, artículo 30, siendo su resistencia característica la indicada en el proyecto de ejecución, y no será menor que la indicada en la autorización de uso.

Se ejecutarán de una vez el hormigón de las vigas, zunchos, capa de compresión de placas y juntas laterales entre las mismas. Para ello será necesario disponer el encofrado de las vigas, zunchos y apeos necesarios para la colocación de las placas.

A continuación se colocarán las placas formando la base del encofrado, tras lo que se colocarán las armaduras pasivas correspondientes a la capa de compresión y juntas laterales, prestando especial cuidado de efectuar una entrega suficiente de las armaduras longitudinales ubicadas en las juntas laterales en las correspondientes vigas.

Se sellarán los huecos de los alveolos antes del encofrado del conjunto para evitar la entrada en los mismos del hormigón vertido en las vigas.

A continuación se realizará el hormigonado del conjunto de forma continua, asegurándose del correcto relleno de las juntas laterales entre placas, cuidando de realizar un correcto vibrado de los elementos constructivos.

El desencofrado se podrá realizar cuando el hormigón de la losa superior y haya alcanzado resistencia suficiente para resistir su propio peso, pero nunca antes de 48 horas.

El forjado se podrá poner en carga por puesta en servicio o por apilar sobre él un forjado superior. En ambos casos el hormigón deberá haber alcanzado como mínimo la resistencia de proyecto.

#### **2.14.1.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, de superficie vista del forjado, por su cara superior e incluye:

- PN001: m<sup>2</sup> Forjado con placas alveolares prefabricadas, de luces indicadas en planos para canto 20 + 5 cm, de 120 cm de interje, con semijá cena de 40x60, incluso p.p. de capa de compresión de 5 cm de HA-30/B/20/IV+Qc, consumo de hormigón en juntas y zunchos de atado, así como mallazo de 15 x 15 x 0,6 cm, totalmente colocado
- ZPN001: m<sup>2</sup> Forjado con placas alveolares prefabricadas, de luces indicadas en planos para canto 30 + 5 cm, de 120 cm de interje, con semijá cena de 40x60, incluso p.p. de capa de compresión de 5 cm de HA-30/B/20/IV+Qc, consumo de hormigón en juntas y zunchos de atado, así como mallazo de 15 x 15 x 0,6 cm, totalmente colocado

- PP162: m Forjado unidireccional de 30+5 cm, con bovedillas de hormigón y viguetas semirresistentes, de interje 0,7 m, luz 5 a 7 m, mallas electrosoldadas de diámetro 4 mm cada 20 mm, y capa de compresión de hormigón HA-30/B/20/IV+Qb, según planos, totalmente colocada.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## **2.15 TABIQUES DE LADRILLO.**

### **2.15.1 EJECUCIÓN.**

La ejecución se ajustará a lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PTL (1978) "Particiones Tabiques de Ladrillo".

Los ladrillos antes de su colocación se humedecerán sin llegar a empaparlos.

Una vez replanteada y ejecutada la primera hilada, se colocarán miras aplomadas y arriostradas distanciadas 4 m como máximo, también se colocarán los pre-marcos o cercos previstos.

Sobre la hilada de replanteo se levantarán hiladas alineadas horizontalmente, procurando que el nivel superior del premarco o cerco coincida con una junta horizontal. Se retirarán las rebabas de mortero a medida que se suba, procurando apretar las juntas.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm se realizarán por medio de elementos resistentes. La unión entre tabiques se hará mediante enjarjes en todo su espesor. El encuentro de tabiques con elementos estructurales verticales se hará, de forma que no sean solidarios.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos.

Sobre el tabique se aplicará un aislamiento termoacústico a base de paneles rígidos de lana de roca.

### **2.15.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutadas, medidas sobre planos.

- PP077:  $m^2$  Tabicón de 7 cm de espesor de ladrillos huecos 25 x 12 x 7 cm, para doblado del cerramiento, completamente terminado a falta de revestimiento superficial, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales y recibido de carpintería.
- PP180:  $m^2$  Tabique de ladrillo hueco doble de 25 x 12 x 9 cm, recibido con mortero de cemento, incluso replanteo, rejuntado, nivelación, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, totalmente acabado.
- ZFABRICM01:  $m^2$  Fábrica de ladrillo perforado de 24x11,5x10 cm. de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5,

preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

- 1005001: m<sup>2</sup> Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de 250 kg. de cemento y arena de río.
- 1005010: m<sup>2</sup> Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, tomado con mortero de 250 kg. de cemento, con juntas de 1cm de espesor, formación de dinteles, jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán las fábricas de acuerdo con precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

## **2.16 FÁBRICAS DE BLOQUE DE HORMIGÓN NO RESISTENTES.**

### **2.16.1 EJECUCIÓN.**

Se ejecutarán según lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FFB (1975) "Fábrica de bloques".

Una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero y se colocarán miras aplomadas y arriostradas a una distancia máxima de 4 m y en todas las esquinas, quiebros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tendidos a nivel.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento del bloque, en un espesor de 1 cm. Se recogerán las rebabas de mortero al asentar el bloque y se apretarán contra la junta entre bloques.

Los encuentros de esquinas o con otros muros, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

### **2.16.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por metros (m) o metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutadas, medidas sobre planos.

- PP075 m<sup>2</sup> Cerramiento a base de bloque de hormigón modelo "Split" o equivalente de dimensiones nominales 40x20x20 cm, cara vista de color blanco y otro color a determinar en zócalo, colocado en fábrica de bloque recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, según NTE-EFB-8, incluso replanteo, aplomado, nivelado, rejuntado, llagueado y armadura para formación de dinteles, jambas, rigidizaciones y trasdosado de

pilares en zona según normativa, incluso p.p. de zuncho y piezas especiales,incluso p.p. de armadura con redondos de diametro 12 mm.

- 1040050 m Cerramiento a base de bloque de hormigón modelo "Split" o equivalente de dimensiones nominales 20x20x40 cm, cara vista de color blanco y otro color a determinar en zócalo, colocado en fábrica de bloque recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, según NTE-EFB-8, incluso replanteo, aplomado, nivelado, rejuntado, llagueado y armadura para formación de dinteles, jambas, rigidizaciones y trasdosado de pilares en zona según normativa, incluso p.p. de zuncho y piezas especiales,incluso p.p. de armadura con redondos de diametro 12 mm

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán las fábricas de acuerdo con precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

## **2.17 FALSOS TECHOS**

### **2.17.1 EJECUCIÓN.**

Se ejecutarán de acuerdo con las directrices del fabricante siempre y cuando estas son diferentes de las condiciones marcadas por el CTE y la CPI.

### **2.17.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutadas, medidas sobre planos.

- PP182:  $m^2$  Falso techo con placas de cartón yeso de 60 x 60 x 1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color beige, de bordes de cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas, totalmente acabado.

## **2.18 AISLAMIENTOS TERMO ACÚSTICOS.**

Los aislamientos contemplados en este proyecto son aislamiento térmico rígido de poliestireno extruido (de 40 kg/ $m^3$  y 4 cm de espesor) y un filtro absorbente térmico-acústico

### **2.18.1 EJECUCIÓN.**

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos y/o acústicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

## **2.18.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutadas, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

- Z100001: m<sup>2</sup> Filtro absorbente térmico-acústico, totalmente colocado.
- Z100000: m<sup>2</sup> Aislamiento térmico rígido de poliestireno extruido (de 40 kg/m<sup>3</sup> y 4 cm de espesor) totalmente colocado.

## **2.19 INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS**

### **2.19.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Real Decreto 2.267/2.004 de 3 de diciembre).

En el artículo 3 de este Real Decreto titulado "Compatibilidad Reglamentaria" se señala que cuando en un establecimiento industrial coexisten con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup> o volumen superior a 750 m<sup>3</sup>.

La depuradora está constituida por varios edificios. Dentro de ellos está el edificio de control en el que hay varias zonas (usos). En este edificio las zonas administrativas, salas de reuniones y archivos no superan las aéreas indicadas en el párrafo anterior ya que:

- Zona administrativa: Superficie construida 222 m<sup>2</sup>.

- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: Capacidad inferior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida s es de 14 m<sup>2</sup> y su volumen es de 46.50 m<sup>3</sup>.

Por lo expuesto anteriormente, el documento básico DB-SI no es de aplicación y al edificio de control se le debe aplicar el Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Por ello, se procederá a ejecutar lo siguiente:

## **2.19.2 EJECUCIÓN.**

Se colocarán extintores de polvo polivalente en los lugares indicados en planos.

## **2.19.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán por unidades (ud) realmente colocados, incluyendo el soporte y su colocación.

- PP103: ud Extintor de polvo polivalente.

## **2.20 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN.**

### **2.20.1 EJECUCIÓN.**

Las instalaciones de ventilación del edificio de control se ejecutarán de acuerdo al Real Decreto 1027/2007 "Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios" (RITE).

Se aplicará la norma vigente en España **UNE 100-165-92**, para el sistema de extracción de humos de la cocina-comedor, de aplicación a cocinas de tipo comercial.

El caudal mínimo de aire exterior se calculará según IT 1.1.4.2.3. "Caudal mínimo del aire exterior de ventilación".

El aire exterior del edificio se introducirá debidamente filtrado en el edificio, siguiendo las indicaciones señaladas en la instrucción IT 1.1.4.2.4. "Filtración del aire exterior mínimo de ventilación".

Tanto el ventilador helicoidal principal como el extractor centrífugo para la extracción del aire de los aseos y reguladores de caudal serán de marca conocida y primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento

### **2.20.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las instalaciones y los elementos de ventilación se medirán por unidades (ud.) realmente ejecutadas.

Las unidades incluirán los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los accesorios necesarios para el montaje.

Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

**2.21 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.****2.21.1 EJECUCIÓN.**

Las instalaciones de climatización del edificio de control se ejecutarán de acuerdo al Real Decreto 1027/2007 "Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios" (RITE).

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento

**2.21.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las instalaciones y los elementos de climatización se medirán por unidades (ud.) realmente ejecutadas.

Las unidades incluirán los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los accesorios necesarios para el montaje.

Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

**2.22 INSTALACIONES DE FONTANERÍA.****2.22.1 EJECUCIÓN.**

Las instalaciones interiores de agua fría se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería Agua Fría".

Las instalaciones de agua caliente se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería Agua Caliente".

El saneamiento interior se ejecutará con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad-Saneamiento".

**2.22.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las instalaciones y los aparatos de fontanería se medirán por unidades (ud.) realmente ejecutadas.

Las unidades incluirán los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los accesorios necesarios para el montaje.

Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

**2.23 ENFOSCADOS CON MORTERO DE CEMENTO.****2.23.1 EJECUCIÓN.**

Se ejecutarán, de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de Paramentos-Enfoscados".

El tipo de enfoscado a ejecutar en cada caso será el definido en los documentos del Proyecto, Cuadro de Precios y Planos.

En el proceso de ejecución se tendrá en cuenta las particularidades de cada uno de los tipos (maestreado, sin maestrear, en paredes o en techos) y de los acabados (rugoso, fratasado o ruñido). También se tendrá en cuenta las particularidades que presenta la ejecución de enfoscados en interiores y exteriores.

Habrá cumplirse las siguientes condiciones generales de ejecución.

Antes de la ejecución del enfoscado, se comprobará que:

- Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.
- Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas.
- Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.
- Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.
- Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado:

- Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
- Se humedecerá el soporte previamente limpio.
- En tiempo de heladas, se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.
- En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobre calentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado:

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

**2.23.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los enfoscados de paredes, suelos, techos y escaleras se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

- 1007020 m<sup>2</sup> Enfoscado fratasado a buena vista, en paramentos verticales y horizontales, de 20 mm de espesor, con mortero de cemento, incluso regleado, secado de rincones, aristas y andamiaje, totalmente acabado.

Los rodapiés y peldaños de escaleras se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonará según precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

**2.24 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO.****2.24.1 EJECUCIÓN.**

Se ejecutarán según lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPG (1974) "Revestimiento de Paramentos-Guarneidos y enlucidos".

Primero se limpiarán y humedecerán las superficies a revestir; seguidamente se preparará la pasta de yeso que se utilizará inmediatamente después del amasado, sin posterior adición de agua (salvo en el caso de que lleve retardadores de fraguado). Se extenderá la pasta, apretándola contra el soporte hasta conseguir una superficie plana, exenta de coqueras.

**2.24.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los guarneidos con yeso de paredes y techos y se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

Los rodapiés y peldaños de escaleras se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonará según precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

**2.25 SOLADOS.****2.25.1 EJECUCIÓN.**

El tipo de solado a ejecutar en cada caso será el definido en los documentos del Proyecto (Cuadro de Precios y Planos).

En el proceso de ejecución se tendrá en cuenta las particularidades de cada uno de los tipos.

Los solados se ejecutarán conforme a las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación que les corresponda.

- NTE-RSB. Revestimientos de Suelos. Baldosa Hidráulica.
- NTE-RST. Revestimientos de Suelos. Terrazo.
- NTE-RSE. Revestimientos de Suelos. Entarimado.
- NTE-RSR. Revestimientos de Suelos. Piezas rígidas.

**2.25.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los solados se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie realmente ejecutada.

- PP200:  $m^2$  Pavimento de baldosas de gres, de 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapiés del mismo material de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza, totalmente acabado.
- PP325:  $m^2$  Pavimento de aceras a base de baldosa hidráulica de 40 x 40 x 3 cm, sobre cama de asiento de arena compactada de 5 cm de espesor, solera de hormigón de fck mínima 12.5 MPa de 10 cm de espesor, tomadas con mortero de cemento, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, totalmente colocada.
- 1065128:  $m^2$  Reposición de pavimento de hormigón en el ayuntamiento y en el paso por la Rambla de Alcalá.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonará según precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

**2.26 ALICATADOS.****2.26.1 EJECUCIÓN.**

El tipo de solado a ejecutar en cada caso será el definido en los documentos del Proyecto (Cuadro de Precios y Planos).

En el proceso de ejecución se tendrá en cuenta las particularidades de cada uno de los tipos.

### Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

### Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
  - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
  - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).
  - Juntas de colocación: llenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

Los alicatados se ejecutarán conforme a las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación que les corresponda.

- NTE-RPA. Revestimientos de paramentos. Alicatados.

## **2.26.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los alicatados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

- PP205: m<sup>2</sup> Alicatado de azulejo.

## **2.27 SOLERA DE INSTALACIONES**

### **2.27.1 EJECUCIÓN.**

Se procederá al bombeo de mortero rico en cemento en proporción adecuada al solado a colocar y de un espesor mínimo de 4 cm y máximo de 6 cm.

Se marcarán en las paredes el nivel de solera terminada para realizar una correcta nivelación.

### **2.27.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

La solera de instalaciones se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

- Z100020: m<sup>2</sup> Solera de instalaciones.

## **2.28 PINTURAS.**

### **2.28.1 EJECUCIÓN.**

Las pinturas a emplear serán las especificadas en los diferentes documentos del Proyecto para cada tipo de superficie.

Se ejecutarán conforme a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTERPP "Revestimiento de Paramentos. Pintura".

Se seguirán los pasos indicados por la Norma atendiendo a las fases necesarias: limpieza de superficies, imprimación, acabado, etc., según los tipos de pintura a emplear.

### **2.28.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

El pintado de paredes y techos se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

- 1007070: m<sup>2</sup> Pintura plástica lisa mate de color, en paramentos horizontales y verticales, incluso lijado, mano de imprimación con plástico diluido y acabado con dos manos, totalmente acabado.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonará según precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

**2.29 VIDRIOS.****2.29.1 CONDICIONES GENERALES.**

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:

- 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 el edificio de control, y en aquellos edificios industriales situados en zona urbanas se utilizará vidrios tipo climalit (4-6-4).

**2.29.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los vidrios se abonarán en el precio por m<sup>2</sup> de la carpintería de PVC, realmente colocada en obra.

- 1009090: m<sup>2</sup> Suministro y colocación de vidrio incoloro de 6 mm, incluso sellado de silicona
- Z1009090: m<sup>2</sup> Suministro y colocación de doble acristalamiento de 4mm con cámara de aire de 6mm intermedia.

En estos precios están incluidos, además de los vidrios, la masilla de silicona, calzos y perfiles de caucho sintético, andamios y demás elementos auxiliares necesarios para un total acabado.

**2.30 CARPINTERÍA EN PUERTAS Y VENTANAS.****2.30.1 EJECUCIÓN.**

La carpintería de acero se ejecutará conforme a lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas. Carpintería de acero".

Las ventanas y puertas de aluminio se ejecutarán conforme a lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCL "Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras".

Las puertas de madera para interiores se ejecutarán conforme a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PPM "Particiones. Puertas de madera".

Para la colocación de puertas y ventanas se comprobará que el marco no entra forzado en el hueco o paramento. Se realizarán las operaciones de cajeado para alojar los elementos de fijación del marco.

Se presentará el marco, acuñándolo, nivelándolo y aplomándolo. Se rellenarán con mortero o se atornillarán los elementos de fijación del marco. Una vez fraguado el mortero se retirarán las cuñas procediendo a sellar las juntas perimetrales.

Una vez colocadas se realizará una limpieza general, dejándolas preparadas para aplicar sobre ellas las impregnaciones de protección que estuviesen especificadas.

### **2.30.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las puertas y ventanas se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de la superficie del hueco que van a cubrir o por unidad (ud).

- 1009010         $m^2$       Carpintería metálica de aluminio anodizado en puertas y ventanas para acristalar, incluso herrajes de colgar y seguridad, totalmente instalada.
- 1009035         $m^2$       Carpintería metálica en puertas de doble chapa de acero galvanizado y lacado con aislamiento interior de poliuretano, incluso rejilla superior e inferior en cada hoja de 1,20 x 0,60 m., formada por celosía fija de lamas fijas del mismo material con plegadura sencilla en los bordes, junta de neopreno de marco y cerco, tira de vinilo en zona inferior, cerradura de seguridad, picaporte con frente de latón y pernos latonados.
- 1009040         $m^2$       Carpintería metálica en puertas para paso de vehículos a base de chapas tipo greca sobre bastidor metálico, incluso herrajes de colgar y seguridad, totalmente instalada.
- PP086            $m^2$       Carpintería de PVC lacado en ventanas, con doble acristalamiento (4+6+4) con capa de aire interior de 6 mm, sin carril para persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad, totalmente colocada e instalada.
- PP214           Ud      Puerta de entrada principal de dos hojas abatibles de 70x210 cm., formada por dos hojas de madera con acristalamiento interior de tipo climalit 4+6+4, y dos ventanales adosados a la misma de dimensiones indicadas en planos, ensambladas entre si mediante carpintería de PVC, incluso bisagras y cerradura, aplomado y completa colocación.
- ZPP212           Ud      Puerta de paso de madera, abatible formada por una hoja de 205x82.5x3 cm, con acristalamiento interior de tipo climalit 4+6+4, de dimensiones 0,31x0,87 m, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, ajuste final según NTE/PPM-8, totalmente colocada.
- ZPP213           Ud      Puerta de paso de madera de dos hojas abatibles formada por una hoja de 205x82.5x3 cm y otra de 205x40x3 cm, maciza, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de las hojas, fijación de los herrajes y nivelado, ajuste final según NTE/PPM-8, totalmente colocada.
- ZPP216           Ud      Puerta de paso de una hoja abatible de 82.5x210 cm., con acristalamiento interior de tipo climalit 4+6+4, y un ventanal adosado a la misma de

dimensiones indicadas en planos, ensambladas entre si mediante carpintería de PVC, incluso bisagras y cerradura, aplomado y completa colocación.

- CANCELAS Ud Puerta cancela metálica para acceso de vehículos, en hoja de corredera, fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, incluso p.p. de guía inferior formada por UPN 100, ruedas para deslizamiento de 200 mm. con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento, incluso adquisición, carga, transporte y descarga en almacén, así como ejecución de la viga de hormigón armado para apoyo de la puerta. Incluso motor.
- G6A1DJ31 Ud Puerta de dos hojas de 3x2 m, de acero pintado, con bastidor de tubo de acero galvanizado y plastificado de 80x50 mm y malla de acero plastificado de torsión sencilla 50/17/14 de D 3 y 2,2 mm, montantes de 100x100 mm, pasador, cerradura y pomo

Se abonarán las obras de carpintería según los correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

## **2.31 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA**

### **2.31.1 DEFINICIÓN.**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente. Aplicación de la emulsión bituminosa.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

### **2.31.2 MATERIALES**

Se empleará emulsión asfáltica catiónica ECI y ECR-0 para imprimación en reposiciones y para ésta se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a áridos para riegos de imprimación del presente pliego.

### **2.31.3 DOSIFICACIÓN.**

La dosificación de los materiales a utilizar será la definida en las mediciones correspondientes. No obstante, la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas en obra.

**2.31.3.1 DOSIFICACIÓN DE LA EMULSIÓN.**

La dotación de la emulsión quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h), siendo como mínimo de 1,50 kg/m<sup>2</sup> para la ECI y de 0,80 kg/m<sup>2</sup> para la ECR-0.

**2.31.3.2 DOSIFICACIÓN DEL ÁRIDO.**

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

**2.31.4 EQUIPOS.****2.31.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN.**

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de la emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente; y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si la emulsión empleada hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de precisión, calibrado en kilopondios por centímetro cuadrado (Kp/cm<sup>2</sup>). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para la emulsión, calibrado en grados centigrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

**2.31.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO.**

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

**2.31.5 EJECUCIÓN.****2.31.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.**

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con las indicaciones de éste.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión de la emulsión elegida, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

**2.31.5.2 APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN.**

Antes de que se realice la extensión de la emulsión bituminosa, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua empleando la dotación que humedezca, la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior de la emulsión.

La aplicación de la emulsión elegida se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal, que su viscosidad está comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 - 100 sSF).

Cuando la correcta ejecución del riego lo requiera la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos (2) veces.

Cuando, por las peculiaridades de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión de la emulsión bituminosa se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de emulsión, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc. puedan sufrir este efecto.

**2.31.5.3 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO.**

Cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión del árido se haya de efectuar sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido; con objeto de que se pueda conseguir el ligero solapo en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

**2.31.5.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si a la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5 °C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido; y, preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación de la emulsión; plazo que define su período de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

**2.31.6 CONTROL DE CALIDAD.**

Las materias objeto de control, en esta unidad de obra, serán las siguientes:

Control de los materiales:

Se estará a lo dispuesto en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Control de la dosificación:

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los

ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anexo correspondiente.

Se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación de la emulsión y áridos más apropiada, DOTACIÓN PATRÓN, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica.

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación de la emulsión fijada a la temperatura prescrita, y la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente. Se determinará la presión en el indicador de la bomba de impulsión de la emulsión y la velocidad de marcha más apropiadas.

Una vez definidos estos datos, el procedimiento de control en el tajo se limitará a efectuar pesadas, así como mediciones de la superficie sobre la que se efectúa la extensión, y en general vigilar la uniformidad y regularidad de dicha extensión.

La dotación media de emulsión resultante de las mediciones deberá estar comprendida dentro del intervalo del más menos diez por ciento ( $\pm 10\%$ ) de la dotación patrón.

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir la emulsión con variaciones, respecto a la media, no mayores del quince por ciento (15%) transversalmente y del diez por ciento (10%) longitudinalmente.

### **2.31.7 MEDICIÓN Y ABONO.**

Por su parte, los riegos de adherencia e imprimación, se medirán por  $m^2$  realmente ejecutado, incluyendo los siguientes aspectos:

- Z1040042:  $m^2$  Riego de adherencia con emulsión bituminosa ECR-1 con una dotación de 0,6 kg/ $m^2$ , incluso barrido y limpieza de superficie totalmente terminado
- 1040042:  $m^2$  Riego de imprimación con emulsión bituminosa ECR-0 con una dotación de 0,8 kg/ $m^2$ , incluso barrido y limpieza de superficie totalmente terminado

### **2.32 MEZCLAS BITUMINOSAS**

#### **2.32.1 DEFINICIÓN.**

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

**2.32.2 MATERIALES**

Se empleará emulsión asfáltica catiónica ECI y para ésta se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a áridos para riegos de imprimación del presente pliego.

**2.32.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO**

El ligante a emplear será betún de penetración 60/70 en todas las capas. En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

**2.32.2.2 ARIDOS**

Los áridos porfídicos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

**2.32.2.2.1 ÁRIDO GRUESO**

Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm

Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia y a 90 en capa base.

Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en

masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

#### Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

#### Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

#### Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

### 2.32.2.2.2 ARIDO FINO

#### Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 µm.

#### Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ófítica y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

#### Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

#### Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Angeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

#### Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

#### 2.32.2.2.3 POLVO MINERAL

##### Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

##### Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

##### Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

#### 2.32.3 EQUIPOS.

##### 2.32.3.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la Obra señalará la producción horaria mínima de la central.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por

ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

### **2.32.3.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE**

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

### **2.32.3.3 EXTENDEDORAS**

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienden a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de las Obras. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

#### 2.32.3.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tandem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

### 2.32.4 EJECUCIÓN.

#### 2.32.4.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- 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.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

#### 2.32.4.2 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalara:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80µm.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15°C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180°C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.
- Ensayo Marshall:

○ Golpes	75
○ Estabilidad	1.200 kg/cm <sup>2</sup>
○ Deformación	8-12 1/100" (2-3 mm)
○ Huecos en mezcla	4-5%
○ Huecos en áridos	> 14%

○ Ensayo de inmersión-compresión:

○ Pérdida en el ensayo	< 25%
------------------------	-------

- Ensayo Whell-Tracking test:

○ Temperatura de ensayo	60°C
-------------------------	------

○ Presión de contacto	9 kg/cm <sup>2</sup>
-----------------------	----------------------

- o Duración del ensayo 120 minutos
- o Deformación máxima 1,5 mm
- o Velocidad de deformación 10 x 10<sup>-3</sup> mm/min
- o Índice de evolucionabilidad < 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

Capa de Rodadura:

- Estabilidad > 1.200 kg
- Huecos en mezcla 4-5%
- Capas intermedia y base:
  - Estabilidad > 1.000 kg
  - Huecos en mezcla 4-8%
- En todos los casos se cumplirá que:
  - La temperatura de calentamiento de los áridos será 160°C ± 10°C.
  - La temperatura de calentamiento de betún será de 160°C ± 5°C.
  - La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170°C y la mínima de 150°C.
  - La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135°C en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escorrimiento del ligante a esa temperatura.

#### **2.32.4.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE**

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado

permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

#### **2.32.4.4 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS**

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiararse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

#### **2.32.4.5 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA**

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

#### **2.32.4.6 TRANSPORTE DE LA MEZCLA**

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### **2.32.4.7 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA**

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos.

#### 2.32.4.8 COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### 2.32.4.9 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

#### 2.32.4.10 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente no será preceptiva la realización de tramo de prueba por el volumen de obra que se proyecta. En caso de realizarse, servirá para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras aprobará si son necesarias las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.

**2.32.4.11 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA****2.32.4.11.1 GRANULOMETRÍA**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ )
- Tamices comprendidos entre UNE 2,5 mm y el UNE 80  $\mu\text{m}$ : tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ : uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

**2.32.4.11.2 DOSIFICACIÓN DE LIGANTE HIDROCARBONADO**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral).

**2.32.4.11.3 DENSIDAD**

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos ( $\pm 2$ ) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido.

**2.32.4.11.4 CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES**

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

**2.32.4.11.5 TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS*****De cota y anchura***

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la

superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

#### *De espesor*

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

#### *De regularidad superficial*

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura: 4 mm
- Capa intermedia: 6 mm
- Capa base: 9 mm

#### **2.32.4.12 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

**2.32.5 CONTROL DE CALIDAD****2.32.5.1 CONTROL DE PROCEDENCIA****2.32.5.1.1 LIGANTE HIDROCARBONADO**

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

**2.32.5.1.2 ARIDOS**

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

**2.32.5.1.3 POLVO MINERAL DE APORTACIÓN**

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

**2.32.5.2 CONTROL DE PRODUCCION****2.32.5.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO**

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

### 2.32.5.2.2 ARIDOS

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desecharando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72'
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

### 2.32.5.2.3 POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez en la obra:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

### 2.32.5.3 CONTROL DE EJECUCION

#### 2.32.5.3.1 FABRICACIÓN

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

- Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobre calentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

- Al menos una (1) vez por lote:
- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

#### 2.32.5.3.2 PUESTA EN OBRA

Se medirá la temperatura ambiente. Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.
- Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

#### **2.32.5.3.3 PRODUCTO TERMINADO**

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Tres mil quinientos metros cuadrados ( $3.500\text{ m}^2$ ).
- La fracción construida cada dos días.

#### **2.32.5.4 RITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al definido en planos; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

#### **2.32.6 MEDICIÓN Y ABONO.**

La mezcla bituminosa empleada, excepto el ligante, se abonará por:

- MBIT028: ton Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 en capa de rodadura, con árido porfídico, excepto ligante, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, completamente terminado.
- 1040045:  $\text{m}^2$  Reposición de pavimento asfáltico de 5 cm de espesor, a base de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa S-12 con árido calizo extendida y compactada al 97% del ensayo MARSHALL
- Z1040045:  $\text{m}^2$  Reposición de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, a base de mezcla bituminosa en caliente de composición gruesa G-20 con árido calizo extendida y compactada al 97% del ensayo MARSHALL

Por su parte, el betún se medirá por toneladas:

- ZMBT029: ton Betún asfáltico tipo B-40/50, empleado en mezclas bituminosas en caliente.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media de ligante (%).

El polvo mineral de aportación empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media del polvo mineral de aportación (%).

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t).

El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas.

#### **2.32.6.1 MEDICION DE LAS MEZCLAS**

Siendo:

- N = Toneladas de mezcla asfáltica empleadas.
- b = Contenido, en tanto por 1, de betún sobre mezcla obtenido como media de las extracciones.
- q = Contenido, en tanto por 1, de filler de aportación obtenido de los ensayos de información y control.

Se obtiene:

- Medición de betún =  $N \times b$  expresado en toneladas.
- Medición de filler =  $N \times q$  expresado en toneladas.
- Medición de mezcla =  $N \times (1-b-q)$  expresado en toneladas.

### **2.33 DADOS DE ANCLAJE**

#### **2.33.1 DEFINICIÓN.**

Esta unidad comprende en su definición la ejecución de cualquier dado de anclaje de las dimensiones y formas especificadas en el Documento nº 2 Planos en función del diámetro y presión de la tubería, y especialmente en función del ángulo que forme el codo de la conducción que se pretende arriostrar.

#### **2.33.2 MATERIALES**

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos. Cumplirán todo lo que sobre el particular indiquen los Artículos de hormigones, acero en armaduras y encofrados del presente Pliego, así como todo lo que, sin contradecir al mismo, se expone en el PG-3/75 y EHE.

**2.33.3 EJECUCIÓN.**

La ejecución se realizará bajo las mismas prescripciones y detalles expuestos en el capítulo de hormigones.

**2.33.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los datos necesarios, se abonarán por unidad completa terminada:

- 1002101      Ud      Dado de anclaje de hasta 1.90m de altura y 13,66 m<sup>3</sup> de volumen de hormigón HA-25/P/20/Ila y con una cuantía de 15 kg de acero B 500 S por m<sup>3</sup> de hormigón, incluso encofrado, colocación de armaduras, vibrado y desencofrado.

En dicho precio se consideran incluido, además de los materiales básicos hasta la medición que detalla la unidad (hormigón encofrado y acero), todos los medios auxiliares, así como el agua, energía y personal necesario.

**2.34 HINCAS****2.34.1 DEFINICIÓN.**

Esta unidad comprende en su definición la ejecución de las operaciones necesarias para la colocación de una tubería en forma de camisa de acero de 850 mm. de diámetro colocada mediante perforación horizontal dirigida (Raise Borer) para la construcción de un paso para la construcción de una tubería de abastecimiento bajo la traza de la autopista. El diámetro exterior de la perforación será de 1.000 mm de diámetro.

Dentro de esta unidad se consideran incluidas las siguientes actividades:

- Transporte y montaje y desmontaje obra de los equipos necesarios para la perforación horizontal dirigida (Raise Borer).
- Perforación horizontal en roca guiada realizada con equipo Raise Borer con un taladro piloto Ø11" y posterior escariado de 1.000 mm. de diámetro.
- Suministro y colocación en la perforación horizontal de una conducción en forma de camisa de acero de 813 mm. de diámetro y limpieza interior para posterior alojamiento de conducciones.
- Todas las operaciones y equipos necesarios para la inyección con lechada de cemento del espacio comprendido entre la camisa de acero y la tubería de fundición dúctil dispuesta en su interior.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El cruce bajo determinadas instalaciones, obras o servicios que no deben ser afectados, se realizará mediante perforación horizontal dirigida (Raise Borer) si las condiciones del terreno lo permiten.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías mediante perforación horizontal dirigida y el Plan de Trabajos.

Los pozos de ataque y llegada tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico rodado ni con instalaciones o edificaciones próximas.

#### **2.34.2 MATERIALES**

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos. Cumplirán todo lo que sobre el particular indiquen los Artículos de hormigones, acero en perfiles, acero en armaduras, encofrados, tuberías de acero, morteros, etc., en el presente Pliego, así como todo lo que, sin contradecir al mismo, se expone en el PG-3/75 y EHE.

#### **2.34.3 EJECUCIÓN.**

La ejecución de la perforación horizontal dirigida con Raise Borer se basa en la realización de un taladro piloto, que posteriormente será ampliado al diámetro definitivo con un escariador por medio de tiro y rotación desde el foso de ataque. Una vez se ha realizado el taladro piloto guía y se ha procedido al paso del último escariador se une el tubo camisa de acero, de tal manera que al terminar de recoger las varillas de perforación se encuentra el tubo camisa de acero totalmente colocado.

Se resumen a continuación cada uno de los pasos para la realización de la perforación horizontal dirigida:

##### **2.34.3.1 PERFORACIÓN PILOTO**

Es el primero de los procesos de la perforación dirigida. Consiste en realizar una perforación siguiendo el trazo diseñado previamente. Se consigue erosionar el terreno por medio de un cabezal adaptado a las características del suelo, inyectando fluido de perforación a alta presión, excavando y evacuando el detritus simultáneamente hasta el punto de entrada. La perforación piloto puede tener giros en planta y alzado para evitar los servicios o obstáculos existentes, y conseguir llegar así hasta el punto de salida previsto. Habitualmente, en los puntos de entrada y salida se abren dos pequeñas calas, con la finalidad de contener el fluido de perforación, de manera que se puedan bombear y recircular.

##### Sistemas de perforación para terrenos duros

Es el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido

de perforación el cual, accionando un motor hidráulico, permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto. El cabezal de perforación es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

#### Navegación

Es una de las partes más importantes en la perforación horizontal dirigida. Esta técnica permite conocer exactamente y en cada instante la localización de la punta de perforación, su inclinación y otros datos como son la temperatura,... para poder realizar las correcciones pertinentes, seguir el trazo previsto para sortear los obstáculos y salir en el punto deseado. La experiencia en el mundo de las perforaciones ha desarrollado distintos sistemas de navegación según las características de cada perforación, tales como profundidad, interferencias electromagnéticas producidas por cables de alta tensión próximos,... para todos estos problemas existen los sistemas adecuados para navegar.

#### **2.34.3.2 OPERACIÓN DE ENSANCHE Y SOLDADURA**

##### Ensanche

Este proceso consiste en el desmontaje del cabezal de perforación, utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del microtúnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del microtúnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan unos ensanches intermedios. Se utilizan distintos tipos de escariadores, en función de la naturaleza del terreno.

##### Soldadura del tubo

El producto a instalar puede ser acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación

#### **2.34.3.3 INSTALACIÓN DEL PRODUCTO**

##### Instalación de camisa de acero

Ésta se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratara del último de los ensanches de forma que, al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente y, simultáneamente, se instala el tubo de servicio.

Una vez la tubería sale a la cata de entrada, ésta queda instalada dentro del túnel, según el trazo seguido para la perforación piloto, sin tensiones ni deformaciones.

##### Desmovilización de todo el equipo y retirada de la obra

Terminada la introducción de la tubería, se procederá a la retirada de todo el equipo de perforación y a la elaboración de los informes definitivos. Al concluir la obra se entregará un informe completo, con fotografías de la obra, una planta y un perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones. Caso de que así sea, una vez finalizadas dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquellos. Estas operaciones se consideran incluidas dentro del precio de metro lineal de perforación. La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.

En el caso de que se construya "in situ" algún tramo de la tubería, se deberá inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio comprendido entre la pared de hormigón y el terreno.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

Una vez se haya completado la perforación horizontal dirigida y la colocación de la camisa de acero se procederá a la colocación en su interior de la tubería proyectada y a la posterior inyección con mortero de cemento del espacio entre la camisa de acero y la tubería de polietileno de alta densidad.

#### **2.34.4 CALIDAD**

A efectos de tolerancia se distinguen los dos casos siguientes:

- a) La tubería instalada con Raise Borer es la propia conducción definitiva.

Rasante: + 30 mm

Alineación horizontal: + 40 mm

En ningún caso la admisión de estas tolerancias será causa para que la conducción quede rasante horizontal o contraria a la prevista y por tanto pueda acumularse de aire.

- b) La tubería instalada con Raise Borer es de soporte como el caso que nos añade:

Rasante: + 50 mm

Alineación horizontal: + 75 mm

La tubería de la conducción instalada en su interior tendrá la misma tolerancia que la prevista para el resto de la conducción.

#### **2.34.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

La hincapie necesaria, se abonará por unidad completa terminada:

- 1006012: ud Perforación horizontal dirigida en roca con equipo Raise Borer, realizando taladro piloto ø11" y escariado posterior a ø1000, incluso limpieza interior, suministro y colocación de tubo de acero de diámetro suficiente para colocar la tubería de PRFV correspondiente, soldaduras y limpieza interior.

En dicho precio se consideran incluido, además de la propia conducción, la perforación, el revestimiento de chapa de acero o la propia tubería de entibación, el sistema de guiado, la extracción y carga tanto por medios mecánicos como manuales, transporte a vertedero y canon, soldaduras, agua, energía, medios auxiliares para la ejecución y personal necesario.

Se considera igualmente incluido en el precio la eventual inyección de bentonita y del mortero de cemento posteriormente inyectado entre la tubería y el terreno o bien entre la tubería y el revestimiento de acero, incluyendo suministro, inyección, medios materiales, auxiliares y personal.

La excavación, para los pozos de ataque y la ejecución de los muros de empuje, o macizos de apoyo, se abonará de acuerdo a la medición real ejecutada.

El desplazamiento de los equipos necesarios a pie de obra para la correcta ejecución de esta unidad, así como la retirada de los mismos y la limpieza de la zona de trabajo no se considera incluido en el precio de la unidad.

## **2.35 ENTIBACIONES**

### **2.35.1 DEFINICIÓN**

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos o aquellas cuyas ocupaciones excesivas (según los criterios de excavación de zanja o de cimentaciones) imposibilitarían la ejecución de las obras.

Se consideran incluidas en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Así mismo y siguiendo los criterios marcados en las unidades de excavación de zanjas y la de cimentaciones quedará incluido el rebaje del nivel freático y el achique y bombeo del agua presente durante la ejecución de las zanjas. En tal sentido se encuentra incluido el sobreempotramiento de la pantalla hasta las profundidades que sea necesario al objeto de mantener un nivel inferior del nivel freático dentro de la excavación con respecto a la zona externa, así como el empleo, si fuera necesario, de técnicas de rebaje artificial del nivel freático tipo well point o similar.

Así mismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Queda incluido el proyecto de la entibación incluyéndose los sondeos y toma de muestras en el terreno que permitan determinar los parámetros de los suelos y la posición del nivel freático en cada punto de la zanja a entibar.

**2.35.2 CLASIFICACION**

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada. La definida en presupuesto se refiere a cualquier tipo de las tres, hasta 3 m de profundidad, por lo que su abono se producirá al mismo precio para cualquiera de los tipos:

- En la entibación cuajada se revestirá el 100 % de la superficie a proteger.
- En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50 % de la superficie a entibar.
- En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues solo irá provista de cabeceros y codales.

Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos (preferible), todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

**2.35.3 SISTEMAS DE ENTIBACIÓN**

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

- Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido, soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
- Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riestras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
- Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

**2.35.4 CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES**

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

## 2.35.5 EJECUCIÓN.

### 2.35.5.1 TAREAS PREVIAS E INSTALACIÓN

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.

- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

#### 2.35.5.2 RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### 2.35.6 MEDICIÓN Y ABONO.

La entibación en zanjas, se abonará por:

- 1001090:        m<sup>2</sup> Entibación de zanja hasta 3 m de profundidad, con módulos metálicos de acero, medida por la superficie corrida que define su perímetro exterior.

La entibaciones comunes de las zanjas o pozos en sus distintos sistemas a excepción de las especiales de pantallas, tablestacas, etc., serán abonados aplicando a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de entibación necesaria los precios del Cuadro de Precios aplicables al tipo de entibación (ligera, semicuajada o cuajada) que requiera el terreno en función de sus características. Se entiende como entibación ligera la existente en el proyecto constructivo.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.

La medición de la entibación se realizará superficializando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno, rebaje del nivel freático, proyecto, etc.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las

operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivos de abono diferenciado.

**2.36 BARANDILLAS.****2.36.1 DEFINICIÓN.**

Estas unidades se abonarán aplicando los precios unitarios correspondientes a los metros lineales (m.) realmente ejecutados en obra de la barandilla, formada por barras de tubo de acero inoxidable AISI 316L o aluminio. En los precios estará incluida la colocación, fijación, soldadura, decapado y, en su caso, pulido según especificaciones.

**2.36.2 MEDICIÓN Y ABONO**

Estas unidades se medirán y abonarán por:

- PP106 m Barandilla de acero inoxidable AISI 316 L de 0,90 m de altura, incluso rodapié, con elementos modulares de 300 cm y columnas base de 100 cm de altura, incluso anclaje a muro y uniones, totalmente instalada.

**2.37 DISTRIBUCIÓN DE FUERZA, MANDO Y ALUMBRADO EN BAJA TENSIÓN.****2.37.1 DEFINICIÓN.**

Este artículo comprende la ejecución de líneas de baja tensión para distribución de fuerza y alumbrado.

**2.37.2 MATERIALES.**

Se emplearán materiales conforme al reglamento de electrotécnico de baja tensión.

En particular se tendrán en cuenta los siguientes detalles:

- Se emplearán cajas de distribución de PVC en ambientes agresivos con prensaestopas cónicas de nylon o teflón.
- El grado de estanqueidad se regulará por las normas DIN p-44 (en exteriores) y DIN p-23 (en interiores).
- En lugares con riesgo de explosión, la protección será antideflagrante, según normas UNE.
- Los tubos empleados en exteriores o lugares de ambiente no corrosivo, serán de plástico blindado o de acero cadmiado. En ambientes agresivos serán de PVC.
- En casos de ambientes explosivos, los tubos serán de acero reforzado, según normas UNE.

- Las bandejas serán de acero inoxidables en exterior y en aquellos lugares en que no existen ambientes agresivos. En los que haya, se emplearán de PVC rígido o similar.
- Los conductores tendrán una tensión de prueba de aislamiento de 1000 V.
- Las secciones mínimas a emplear será de 2,5 mm<sup>2</sup>, salvo en el cableado de señalización, que podrá ser de 1,5 mm. y en todo caso se atenderán las especificaciones impuestas por el Reglamento Electrotécnico de B.T. vigente.

**2.37.3 EJECUCIÓN.**

La distribución del cableado de fuerza y alumbrado deberá permitir un fácil acceso a todas las partes del mismo y la identificación del sistema a que pertenece.

Las terminaciones de tramos de tubos se realizarán con capuchones de plástico, que impidan el deterioro de los cables en las aristas de salida.

La distribución se hará en bandeja, por la galería de servicio, o enterrada bajo tubo en el terreno, con señalización. El tendido por zanja se realizará del siguiente modo:

- 1º el cable de cobre desnudo para enlace de tierra entre anillos si lo hubiera.
- 2º se dispondrá de un lecho de arena para asiento de los tubos.
- 3º se tenderán los tubos y se cubrirán de arena.
- 4º se pondrá la cinta de PVC para señalización y se cubrirá de tierra.

Los pasos de viales interiores se efectuarán a un mínimo de 60 cm. de profundidad, y aumentando la protección de la canalización por medio de al menos 30 cm. de hormigón en masa. Se incluirán arquetas de registro cada 20 m., en los báculos y en los cambios de dirección.

**2.37.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Para el tendido de cables, se medirán y abonarán por los metros lineales (ML) de tendido eléctrico completo, realmente colocado en obra.

**2.38 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

Para los equipos y otros elementos electromecánicos, tanto la medición como el abono, se realizará por unidades al precio que para cada de las mismas figure en el Cuadro de Precios Nº 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo el montaje, pruebas y elementos auxiliares.

**2.39 URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA.****2.39.1 PLANTACIONES.****2.39.1.1 DEFINICIÓN.**

Las plantaciones se llevarán a cabo con las especies y características propuestas en el anexo correspondiente, que serán suministradas con cepellón en contenedor o a raíz desnuda, según lo definido para cada unidad.

En el caso de suministrarse los ejemplares a raíz desnuda, el lapso de tiempo entre la recepción de la planta y su incorporación al terreno deberá ser inferior a 24 horas.

De forma previa a su recepción, deberá comprobarse el adecuado estado de las plantas y su vigor, así como su certificado de procedencia y estado fitosanitario.

**2.39.1.2 EJECUCIÓN.**

Se realizará un acondicionamiento del suelo anterior o simultáneamente a los trabajos de plantación y consistirá en:

- Apertura de hoyos: se realizará de forma manual. Se retirarán todas las piedras que puedan interferir el posterior desarrollo de la planta.
- Incorporación de turba.
- Preparación de alcorques para favorecer la retención de agua en las proximidades de la planta, sobre todo tras los primeros riegos.

Las plantaciones deben realizarse dentro del período de parada vegetativa, es decir, desde mediados de otoño hasta mediada la primavera. En la plantación se realizará un buen riego, por lo que una vez realizado el hoyo y antes de colocar la planta, se llenará el agujero de agua para humedecer el sustrato, y se procederá a la plantación cuando se haya infiltrado el agua.

La profundidad de la plantación debe ser igual a la del vivero, la superficie de tierra debe quedar al mismo nivel. La anchura del hoyo debe ser superior al menos en 15 cm a la de las raíces o del pan de tierra que deben tener de diámetro mínimo C-14 cm. En el fondo del hoyo se colocará una capa de tierra abonada hasta llegar al nivel de plantación previsto donde se asentarán las raíces del árbol. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista, procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida.

Una vez que el árbol o el arbusto se ha depositado en el hoyo, se procederá a rellenarlo con tierra fértil enmendada con turba hasta la mitad de su profundidad. Seguidamente se compactará con medios manuales (pisado), asegurando el contacto entre las raíces y la tierra y evitando las bolsas de aire, se acabará de llenar el hoyo y se volverá a compactar manualmente.

**2.39.1.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las plantaciones se medirán por unidad ejecutada según se muestra en el cuadro de precios nº1.

**2.39.2 VALLA DE CERRAMIENTO.****2.39.2.1 DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

Se trata de la valla de cerramiento de la parcela.

El proceso constructivo se compone de los siguientes pasos:

- Limpiar el terreno de obstáculos para realizar el correcto replanteo. A continuación se marcará la línea de situación de los postes según planos, señalando en el suelo la distancia entre postes.
- Se marca la superficie de cada cimentación y se indica mediante estacas la cota de profundidad de cada cimentación.
- Efectuada la excavación por cimentación de cada poste, se comprueba la profundidad. Si el terreno no tiene la consistencia requerida se amplían las dimensiones del cimiento.
- Hormigonar la cimentación y colocar el poste nivelándolo y aplomándolo adecuadamente: el poste principal extremo se colocará en los inicios y finales de tramos de valla en el caso en que el terreno sea muy blando y la topografía lo justifique. Si fuese necesario, los postes intermedios adyacentes a los ángulos de alineación deberán reforzarse como los de esquina.
- Finalizada la colocación de postes, se coloca la malla limpiando previamente el terreno de piedras, arbustos, etc. El borde inferior de la malla debe quedar en contacto con el terreno o apenas enterrada para evitar que pueda ser quitado por los animales, estableciéndose un intervalo admisible de separación de 2 a 5 cm. La malla debe tener la misma tensión en todos sus puntos y debe verificarse que no presente zonas abombadas ni deterioradas en su montaje.

**2.39.2.2 MEDICIÓN Y ABONO.**

Longitud (m) medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas

- ZVALL002:        m        Cerramiento formado por poste tipo RITMO de 1,2mm de espesor ( $I/V=5,46\text{cm}^3$ ). Diseño del poste que facilita el montaje de los bastidores, los paneles se acoplan directamente en las ranuras de los postes, que están dimensionados para recibir y ajustar el panel. Características mecánicas de la chapa según norma EN-10142. Resistencia a la tracción de 300 a 500 N/mm<sup>2</sup>. Bastidor de mallazo electrosoldado con varios pliegues para mejorar su rigidez. Dimensiones de la malla: 200/55. Diámetro del alambre: 5mm. Orilla

defensiva superior o inferior, según orientación del panel, incluso adquisición, carga, transporte y descarga en almacén, totalmente montada, incluso y accesorios.

- VALL002            m        Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla electrosoldada de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro cada 3 m y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, incluso tensores, grupillas y accesorios.

### **2.39.3            VARIOS URBANIZACIÓN.**

Las unidades de obra correspondientes al capítulo de urbanización, tanto la medición como el abono, se realizará según se indica en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo su colocación.

### **2.40            UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTAS PRESCRIPCIONES.**

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que resulte de los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto; en segundo término a las reglas que dicte la Dirección de Obra, y en tercer lugar a las buenas prácticas de la construcción seguidas en obras análogas.

Valencia, a Mayo de 2013

Santiago Alonso Fernández

ICCP nº 10.566



## **CAPÍTULO 5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS**



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES



## EQUIPOS MECÁNICOS



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES EQUIPOS MECÁNICOS****ÍNDICE**

E.T.G. 001	ACABADOS DE EQUIPOS
E.T.G. 002	MOTORES ELÉCTRICOS
E.T.G. 004	TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO ELECTROSOLDADA
E.T.G. 005	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE
E.T.G. 006	TUBERÍA DE U-PVC RÍGIDO
E.T.G. 011	PASAMUROS
E.T.G. 013	JUNTA DE DESMONTAJE
E.T.G. 014	JUNTA DE DILATACIÓN
E.T.G. 021	VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA DE ACCIONAMIENTO MANUAL
E.T.G. 031	VÁLVULA DE RETENCIÓN EMBRIDADA DE CLAPETA
E.T.G. 032	VÁLVULA DE RETENCIÓN ROSCADA
E.T.G. 043	VÁLVULA DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO MANUAL
E.T.G. 047	VÁLVULA DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO POR SERVOMOTOR ELÉCTRICO
E.T.G. 061	VÁLVULA DE BOLA ROSCADA
E.T.G. 062	VÁLVULA DE BOLA DE PVC
E.T.G. 071	VÁLVULA DE MANGUITO ELÁSTICO
E.T.G. 135	VENTOSA TRIFUNCIONAL
E.T.G. 143	FILTRO MANUAL EN Y
E.T.G. 155	TOMA DE AGUA PARA LIMPIEZA



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 001**EQUIPO:** ACABADOS DE EQUIPOS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 4

**OBJETO**

Esta especificación técnica general (E.T.G.) tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

**ALCANCE**

Esta E.T.G. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

**PREPARACIÓN DE SUPERFICIES****Limpieza**

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

**Eliminación de aristas y cantos vivos**

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

**Chorreado**

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00.

Después del chorreado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, óxido u otras materias extrañas.

**Acero chorreado, tiempo transcurrido sin recubrir**

La superficie chorreada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 01**EQUIPO:** ACABADOS DE EQUIPOS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 4

**Limpieza de la superficie chorreada**

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se recomienda emplear aspiradores para la eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5º C e inferior a 50º C.
- Temperaturas superiores a 0º C en el proceso de secado e imprimación.

**APLICACIÓN DE PINTURA**

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

**Componentes aéreos**

Aplicación de pintura imprimación, Silicato de Zinc, con un espesor de 65 micras de película seca.

Cumple con la Norma INTA 164408.

Aplicación de una capa intermedia de pintura, Epoxi-Poliamida, con un espesor de 75 micras de película seca.

Aplicación de pintura de acabado, Poliuretano Alifático, con un espesor de 50 micras de película seca.

**Componentes en inmersión o enterrados**

Aplicación de tres capas de pintura, Alquitrán Epoxi, de capa gruesa curada con poliamida, con un espesor de 125 micras de película, por cada capa.

Cumple con la Norma INTA 164407.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 01**EQUIPO:** ACABADOS DE EQUIPOS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 4

**Componentes en inmersión (agua potable)**

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100% sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

**Tuberías de fundición (incluso accesorios)**

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m<sup>2</sup> del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente.

**GALVANIZADOS**

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE 37501, 37505, 37507, 37508 y 37509.

**ACERO INOXIDABLE**

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

**MAQUINARIA EN GENERAL**

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación de superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

**CUADROS ELÉCTRICOS**

Preparación de superficie

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 01**EQUIPO:** ACABADOS DE EQUIPOS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 4

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80° C.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la norma ISO 2409.

**INSPECCIÓN**

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3° C por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa.
- Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.

Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:

- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.
- Adherencia.

**NOTAS**

- a) Los colores de acabado serán definidos por el Director de Obra.
- b) Las marcas de pintura deberán ser presentadas a la aprobación del Director de Obra, antes de ser aplicadas.
- c) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T.G., previa aprobación del mismo por el Director de Obra.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 002**EQUIPO:** MOTORES ELÉCTRICOS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Los motores eléctricos de la instalación serán de primera línea de fabricación nacional, excepto los posibles integrantes monoblock, de la maquinaria que fuera de importación.
- Las protecciones serán las indicadas en cada caso y todas ellas según DIN 40050 hoja 2, edición de junio de 1972.
- Las formas constructivas serán las indicadas en cada caso y todas ellas según DIN 42950.
- Engrase de cojinetes con grasa K3K según DIN 51825, a base de aceite mineral, saponificado con litio.
- Los de 100 CV de potencia en adelante estarán provistos de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termonométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.
- El acabado de los motores será el standard del fabricante.
- Serán probados en fábrica con las siguientes comprobaciones:
  - Ensayo de cortocircuito.
  - Ensayo de vacío.
  - Ensayo de calentamiento.
  - Rendimientos a 2/4, 3/5 y 4/4 de plena carga.
  - Factor de potencia, en su caso, 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
  - Pérdidas globales.
  - Par máximo.
  - Par inicial.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 004**EQUIPO:** TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Tipo de soldadura: Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
- Forma de soldadura:
  - DN < 150: Longitudinal
  - DN ≥ 150: Helicoidal
- Procedimiento de soldadura: Arco sumergido.
- Material:
  - DN < 150: Acero St 37.2 según DIN 17100
  - DN ≥ 150: Acero St 37.2 según DIN 17100
- Fabricación:
  - DN < 150: Según DIN 2440.
  - DN ≥ 150: Según DIN 1626 Hoja 2.
- Espesores de pared:
  - DN < 150: Según DIN 2440.
  - DN ≥ 150: y hasta 300: 5 mm
  - DN > 300: 6 mm
- Dimensiones y pesos:
  - DN < 150: Según DIN 2440
  - DN ≥ 150: Según DIN 2458, peso dependiente del espesor.
- Pruebas:
  - DN < 150: Prueba de presión, con agua a 50 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - DN ≥ 150: Prueba de estanqueidad con agua.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 005**EQUIPO:** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo:
  - Diámetro nominal: < 150 mm., sin soldadura.
  - Diámetro nominal: > 150 mm., electrosoldada.
- Tipo de soldadura: Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
- Forma de soldadura: Longitudinal.
- Procedimiento de soldadura: Arco sumergido.
- Material: Acero inoxidable AISI 304L (18/8) ó AISI 316L (18/8/2), según los casos.
- Fabricación y dimensionamiento: Según DIN 2463 (Métrica).
- Espesor de pared:
  - Hasta DN 50: 2 mm
  - De DN>50 y hasta DN 250: 3 mm
- Tolerancias: Normalizadas según DIN 2463.

**ENSAYOS Y PRUEBAS**

Sometidas a ensayos de presión con agua a la que corresponda al espesor.

**MATERIAL**

- Superior al diámetro 80 mm.: AISI 316L.

**ACCESORIOS****Bridas**

- Tipo: Con cuello para soldadura a tope DIN 2631/2632.
- Materiales: AISI-304L / AISI-316L.
- Dimensiones: DIN 2631 PN-06/2632 PN-10.
- Espesores: S/Espesores de tubo.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 005**EQUIPO:** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

**CURVAS**

- Materiales: AISI-304L / AISI 316 L.
- Dimensiones: DIN 2605. N-3D.
- Espesores: S/Espesores de tubo.

**TES Y REDUCCIONES**

- Materiales: AISI-304L / AISI 316L.
- Dimensiones: DIN 2615 (TES). DIN 2616 (REDUCCIONES).
- Espesores: S/Espesores de tubo.

**JUNTAS**

- Material: NBR.
- Dimensiones: DIN 2690.

**TORNILLOS**

- Tipo: Cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Material: AISI 316.
- Calidad: AISI 316
- Dimensiones: DIN 931/933.

**TUERCAS**

- Tipo: Cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Material: AISI 316.
- Calidad: AISI 316.
- Dimensiones: DIN 934.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 005**EQUIPO:** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**ARANDELA**

- Dimensiones: DIN 125.
- Material: AISI 316.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 006**EQUIPO:** TUBERÍA DE U-PVC RÍGIDO**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Material: Policloruro de vinilo no plastificada.
- Características físicas: Según normas UNE 53-332-90.
- Características dimensiones: Según normas UNE 53-332-90.
- Uniones: Encoladas o roscadas según los casos.
- Presiones de trabajo: 4, 6, 10 ó 16 Kg/cm<sup>2</sup> (según los casos).

**ACABADOS**

- Segundo especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 011**EQUIPO:** PASAMUROS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Construcción: Tubería de acero inoxidable AISI-316
- Longitud: Brida en acero inoxidable AISI-316
- Tipo: Dependiendo del espesor de muros.
- Bridas: Tubo-tubo con junta de estanquidad.
- Bridas: Tubo-brida con junta de estanquidad.
- Bridas: Brida-brida con junta de estanquidad.
- Bridas: Según DIN 2576.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 013**EQUIPO:** JUNTA DE DESMONTAJE DE ACERO**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo: Telescópica
- Diámetro nominal: Todas las medidas
- Presión nominal: PN 10, PN 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: Brida-brida, brida-tubo, tubo-tubo, según los casos.
- Normas conexión: DIN 2576/2502
- Montaje: Horizontal o vertical
- Estanquidad: Juntas tóricas

**MATERIALES**

- Cuerpo y virola: En AISI-304
- Juntas: Neopreno

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 014**EQUIPO:** JUNTA DE DILATACIÓN**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: BOA o similar.
- Diámetro: Todas las medidas.

**MATERIALES**

- Anillos: nitrilogrado T.
- Bridas: acero inoxidable AISI-316 L.
- Cuerpo: Acero inox. AISI-316 L.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 021**EQUIPO:** VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA DE ACCIONAMIENTO MANUAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: Belgicast o similar
- Tipo: Husillo no ascendente.
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: 10 Kg/cm<sup>2</sup> / 16 Kg/cm<sup>2</sup> según los casos.
- Conexiones: Bridas taladradas PN 10/16.
- Accionamiento: Manual por volante.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Fundición dúctil GGG-50.
- Tapa: Fundición dúctil GGG-50.
- Cierre: Fundición dúctil GGG-50.
- Revestimiento cierre: NBR/EPDM.
- Eje: Acero inoxidable (13% cromo).
- Volante: Fundición dúctil GGG-50.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 031**EQUIPO:** VÁLVULA DE RETENCIÓN EMBRIDADA DE CLAPETA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: Belgicast o similar
- Tipo: Clapeta batiente.
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: 10 Kg/cm<sup>2</sup> o 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: Embridadas, taladradas PN 10 ó 16.
- Montaje: Horizontal o vertical.
- Cierre: Estanco.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Acero moldeado AM 45
- Clapeta: Acero moldeado AM 45
- Asientos: Acero inoxidable
- Eje: Acero inoxidable
- Junta de cierre: Goma

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 032**EQUIPO:** VÁLVULAS DE RETENCIÓN ROSCADAS**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: Belgicast o similar
- Tipo: Clapeta batiente.
- Diámetro nominal: Menores o iguales a DN 50.
- Presión nominal: PN 10, 16 Kg/cm<sup>2</sup> según los casos.
- Posición de trabajo: Horizontal o vertical.
- Conexiones: Roscadas.
- Materiales:
  - Cuerpo: Bronce.
  - Clapeta: Bronce.
  - Asientos: Bronce.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 043**EQUIPO:** VÁLVULA DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO MANUAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	AMVI o similar
○ Tipo:	Mariposa
○ Modelo:	
• Hasta DN 400:	Wafer
• Desde DN 450:	Bridas
○ Diámetro nominal:	Todas las medidas
○ Cierre:	Estanco
○ Montaje	Vertical u horizontal
○ Accionamiento:	
• Hasta DN 100:	Manual por palanca
• De DN mayor de 100:	Manual por volante y desmultiplicador
○ Tipo de desmultiplicador:	MA/MR con volante e índice visual
○ Cuerpo:	
• Desde DN 40 a DN 1000, PN 10:	Fundición gris FGL-250 (GG-25)
• Desde DN 40 a DN 600, PN 16:	Fundición gris FGL-250 (GG-25)
• Desde DN 700 a DN 1000, PN16:	Fundición nodular ASTM A 536
○ Eje:	
• Desde DN 40 a DN 1000, PN 10:	Acero inoxidable al 13% de cromo.
• Desde DN 40 a DN 600, PN 16:	Acero inoxidable al 13% de cromo.
• Desde DN 700 a DN 1000, PN 16:	Acero inoxidable tipo 17.4.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 043**EQUIPO:** VÁLVULA DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO MANUAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Mariposa:
  - Hasta DN 200: Bronce aluminio AFNOR NFA 53.709.
  - Desde DN 250: Acero inoxidable tipo 18-12.
- Anillo: EPDM

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 047**EQUIPO:** VÁLVULA DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO POR SERVOMOTOR ELÉCTRICO**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: AMVI o similar
- Tipo: Mariposa
- Modelo:
  - Hasta DN 400: Wafer
  - Desde DN 450: Bridas
- Diámetro nominal: Todas las medidas
- Presión nominal: PN 6, PN 10, PN 16.
- Cierre: Estanco
- Montaje: Embridado, vertical u horizontal.
- Accionamiento: Servomotor eléctrico para regulación.
- Cuerpo:
  - Desde DN 40 a DN 1000, PN 10: Fundición gris FGL-250 (GG-25)
  - Desde DN 40 a DN 600, PN 16: Fundición gris FGL-250 (GG-25)
  - Desde DN 700 a DN 1000, PN16: Fundición nodular ASTM A 536
- Eje:
  - Desde DN 40 a DN 1000, PN 10: Acero inoxidable al 13% de cromo.
  - Desde DN 40 a DN 600, PN 16: Acero inoxidable al 13% de cromo.
- Desde DN 700 a DN 1000, PN 16: Acero inoxidable tipo 17.4.
- Mariposa:
  - Hasta DN 200: Bronce aluminio AFNOR NFA 53.709.
  - Desde DN 250: Acero inoxidable tipo 18-12.
- Anillo: EPDM

**ACABADOS:**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 061**EQUIPO:** VÁLVULA DE BOLA ROSCADA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: PROINVAL o similar
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: Roscadas GAS S/din 259.
- Accionamiento: Manual por palanca.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Latón estampado P-Cu Zn 40 Pb2.
- Bola: Latón durocromado P-Cu Zn 40 Pb2.
- Eje: Latón niquelado P-Cu Zn 40 Pb2.
- Asientos: Teflón.
- Empaqueadura: Teflón.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 062**EQUIPO:** VÁLVULA DE BOLA DE PVC**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	CHEMTROL o similar
○ Tipo:	De bola
○ Diámetro nominal:	Todas las medidas
○ Presión nominal:	16 Kg/cm2.
○ Temperatura máxima de trabajo:	90°C
○ Conexiones:	Roscadas o encoladas
○ Accionamiento:	Manual por llave o eléctrico (según los casos)
○ Desmontaje:	Radial
○ Paso:	Total
○ Pruebas:	Hidráulica según DIN (24 Kg/cm2. para el cuerpo y 16 Kg/cm2. para el cierre)

**MATERIALES**

○ Cuerpo:	PVC
○ Bola:	PVC
○ Asientos:	PVC
○ Juntas tóricas:	PTEE autolubricantes
○ Código equipos:	Acrilo-nitrilo

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 071**EQUIPO:** VÁLVULA DE MANGUITO ELÁSTICO**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: PIC o similar.
- Tipo: De manguito elástica.
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión máxima en el manguito: 4 kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: Bridas DIN 2502 PN 10.
- Posición de reposo: Abierta.
- Accionamiento por cierre: Aire comprimido  
Presión máx. 3 bar  
Diferencial 2 bar

**MATERIALES**

- Cuerpo: Fundición de acero.
- Contrabridas: Fundición de acero.
- Manguito elástico: Goma natural reforzado con tejido especial.

**ACCESORIOS**

- Electroválvula diámetro 1/4", tres vías, dos posiciones, un solenoide, protección bobina IP 65.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 135**EQUIPO:** VENTOSA TRIFUNCIONAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: Belgicast o similar
- Tipo: Ventosa trifuncional
- Funciones:
  - Expulsión de grandes cantidades de aire durante el llenado de la conducción.
  - Purga de aire mientras la conducción se encuentra en servicio.
  - Admisión de aire durante el vaciado de las tuberías o depresiones en la conducción.
- Uso: Aguas residuales
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: PN-10 /16 /25
- Montaje. Vertical.
- Conexiones: Embridadas, según ISO 7005-1

**MATERIALES**

- Cuerpo: GGG-40
- Tapa: GGG-40
- Flotador (interior): ABS
- Cierre: EPDM

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA

Nº DE ORDEN: E.T.G.- 135

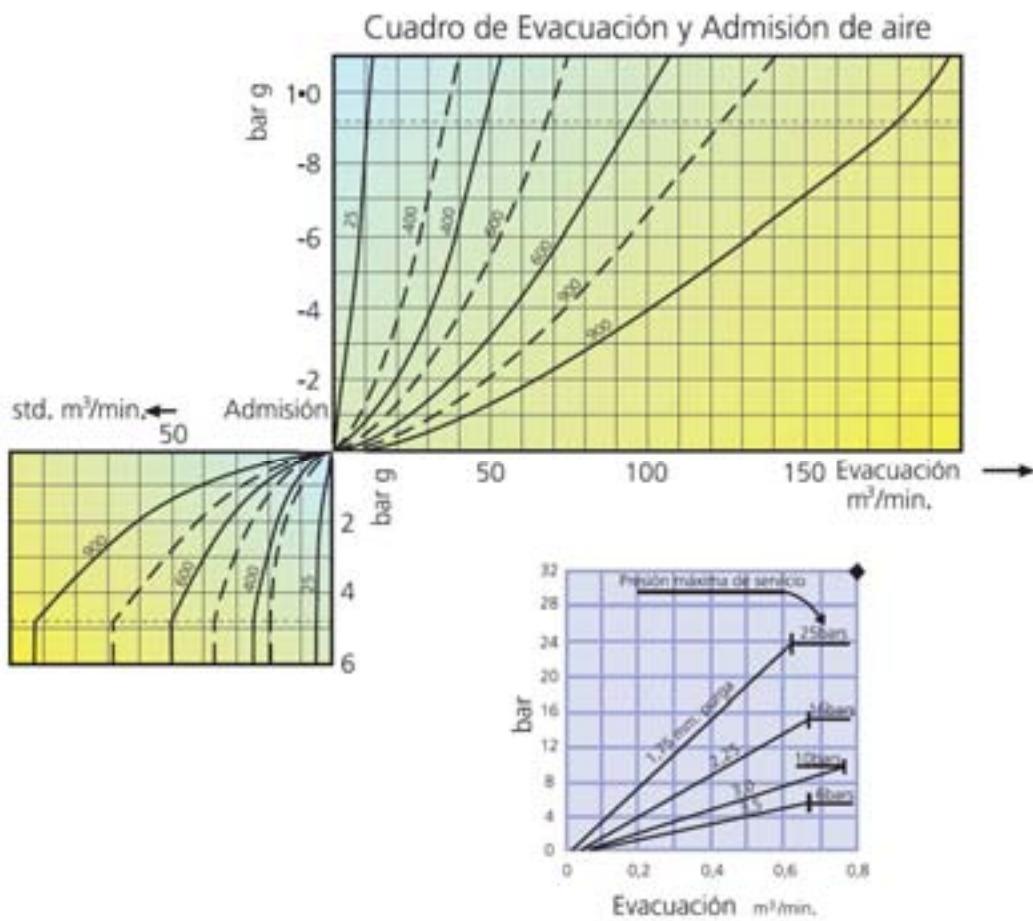
EQUIPO: VENTOSA TRIFUNCIONAL

SERVICIO: VARIOS

FECHA: MAYO 2013

Hoja 2 de 2

## CURVAS DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 143**EQUIPO:** FILTRO MANUAL EN Y**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca:
- Tipo: Inclinado "Y".
- Diámetro nominal: de 15 a 80 mm.
- Presión nominal: 10 Kg/cm<sup>2</sup> o 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: Roscadas.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Fundición gris GG-25.
- Tamiz: Acero inoxidable AISI 304.
- Juntas: Cartón Klingerit.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.- 155**EQUIPO:** TOMA DE AGUA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Conexión para tomas de agua de limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas por:
  - Una válvula de bola de accionamiento manual.
  - Un racord rápido tipo Barcelona de acoplado a la válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 ½" gas por un extremo y racord en el otro extremo y racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

## EQUIPOS ELÉCTRICOS



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES EQUIPOS ELÉCTRICOS****ÍNDICE**

- |            |   |
|------------|---|
| ETG EE 01. | CABLE ELÉCTRICO RV-K                      |
| ETG EE 02. | CABLE ELÉCTRICO RVKV-K                    |
| ETG EE 03. | CABLE ELÉCTRICO RV                        |
| ETG EE 04. | CABLE ELÉCTRICO RC4Z1-K                   |
| ETG EE 08. | CABLE ELÉCTRICO VV-K                      |
| ETG EE 09. | CABLE ELÉCTRICO RHZ1 AL 18/30 KV ALUMINIO |
| ETG EE 10. | BANDEJA AISLANTE PVC PERFORADA CON TAPA   |
| ETG EE 23. | PICA PUESTA A TIERRA                      |
| ETG EE 24. | RED GENERAL DE TIERRAS                    |
| ETG EE 30. | BASE ENCHUFE II+T-16 A                    |
| ETG EE 32. | ARMARIO DE CONTADORES                     |
| ETG EE 34. | ARRANCADORES ESTÁTICOS                    |
| ETG EE 36. | VARIADOR FRECUENCIA HASTA 90kW            |
| ETG EE 37. | VARIADOR FRECUENCIA HASTA 2000kW          |
| ETG EE 41. | TUBO RÍGIDO BLINDADO                      |
| ETG EE 45. | CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN            |
| ETG EE 46. | CENTRO DE CONTROL DE MOTORES              |
| ETG EE 50. | PARARRAYOS                                |
| ETG EE 52. | AUTÓMATA PROGRAMABLE                      |



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 01**EQUIPO:** CABLE ELÉCTRICO RV-K**SERVICIO:** FLEXIBLE AISLAMIENTO XLPE 1.000V COBRE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

o Fabricante:	PRYSMIAN, NEXANS o similar
o Designación:	RV-K Cu 0,6/1 kV
o Sección:	Indicada en presupuesto.
o Tensión nominal:	0,6/1 kV
o Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	3.500 V
o Conductores:	Cobre electrolítico recocido
o Flexibilidad:	Clase 5 según UNE 21.022
o Norma constructiva:	Según UNE 21123, IEC 502, EN 50.265
o Tipo de aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
o Color del aislamiento:	Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro
o Tipo de cubierta:	Mezcla de policloruro de vinilo (PVC)
o Color de cubierta:	Negro
o Temperatura de servicio (instalación fija):	-25°C, +90°C (termoestable)
o Temperatura máxima de servicio:	+90°C
o Temperatura máxima de cortocircuito:	250°C
o No propagador de la llama:	Sí según UNE-EN 60332-1-2.
o Reducida emisión de halógenos:	Sí según UNE-EN 50267-2-1

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 02**EQUIPO:** CABLE ELÉCTRICO RVKV-K**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN DESDE VARIADORES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

o Fabricante:	PRYSMIAN, NEXANS o similar
o Designación:	RVKV-K Cu 0,6/1 kV
o Sección:	Indicada en presupuesto
o Tensión nominal:	0,6/1 kV
o Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	3500 V
o Conductor:	Cobre electrolítico recocido
o Flexibilidad:	Clase 5 según UNE 21022
o Norma constructiva:	Según UNE 21123-2.
o Tipo de aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
o Color del aislamiento:	Gris, marrón y negro.
o Tipo de cubierta interior:	Mezcla de policloruro de vinilo (PVC)
o Color cubierta exterior:	Negro
o Pantalla:	Corona de hilos de cobre colocados helicoidalmente + contraespira de cobre
o Cubierta exterior:	Mezcla de policloruro de vinilo (PVC)
o Temperatura de servicio (instalación fija):	-25°C, +90°C
o Temperatura máxima de cortocircuito:	250°C
o No propagación de la llama:	Sí según UNE-EN 50265-2-1.
o No propagación del incendio:	Sí según IEEE 383

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 03**EQUIPO:** CABLE ELÉCTRICO RV**SERVICIO:** AISLAMIENTO XLPE 1.000V COBRE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

o Fabricante:	PRYSMIAN, NEXANS o similar
o Designación:	RV Cu 0,6/1 kV
o Sección:	Indicada en presupuesto.
o Tensión nominal:	0,6/1 kV
o Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	3.500 V
o Conductores:	Cobre electrolítico recocido
o Flexibilidad:	Rígido clase 1 hasta 4 mm <sup>2</sup> , clase 2 desde 6mm <sup>2</sup>
o Norma constructiva:	Según UNE 21123, IEC 502, EN 50.265
o Tipo de aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
o Color del aislamiento:	Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro
o Tipo de cubierta:	Mezcla de policloruro de vinilo (PVC)
o Color de cubierta:	Negro
o Temperatura de servicio (instalación fija):	-25°C, +90°C (termoestable)
o Temperatura máxima de servicio:	+90°C
o Temperatura máxima de cortocircuito:	250°C
o No propagador de la llama:	Sí según UNE-EN 60332-1-2.
o Reducida emisión de halógenos:	Sí según UNE-EN 50267-2-1

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 04**EQUIPO:** CABLE ELÉCTRICO RC4Z1-K**SERVICIO:** SEÑALES DE INSTRUMENTACIÓN (CONTROL Y MANDO)**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

o Fabricante:	PRYSMIAN, NEXANS o similar
o Designación:	RC4Z1-K Cu 300/500V
o Sección:	Indicada en presupuesto.
o Tensión nominal:	300/500 V
o Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	2.000 V
o Conductores:	Cobre electrolítico recocido
o Flexibilidad:	Clase 5 según UNE 21022
o Norma constructiva:	VDE 0250
o Tipo de aislamiento:	Mezcla especial termoestable (XLPE)
o Color del aislamiento:	Según UNE 21089-1.
o Tipo de cubierta:	Mezcla especial cero halógenos
o Color de cubierta:	Verde.
o Pantalla metálica:	Trenza de hilos de cobre desnudo
o Temperatura de servicio (instalación fija):	-40° C, +90° C (cable termoestable)
o Temperatura máxima de servicio:	90°C en servicio permanente.
o Temperatura máxima de cortocircuito:	250°C
o No propagación de la llama:	Sí según UNE-EN 60332-1-2
o No propagación del incendio:	Sí según UNE-EN 50266-2-4.
o Baja emisión de humos opacos:	Sí según UNE-EN 61034-2
o Libre de halógenos:	Sí según UNE-EN 50267-2-1.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 08**EQUIPO:** FLEXIBLE AISLAMIENTO PVC 0,6/1kV COBRE**SERVICIO:** MANDOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Designación: VV-K Cu 0,6/1 KV.
- Sección Mínima 1,5
- Tensión nominal: 0,6/1 KV.
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V.
- Conductores: Cobre electrolítico recocido.
- Flexibilidad: Flexible clase 5 según UNE EN 60228.
- Norma constructiva: UNE 21123-1
- Tipo de aislamiento: Policloruro de vinilo (PVC).
- Color del aislamiento: 1 conductor verde/amarillo, resto negro numerados.
- Tipo de cubierta: Policloruro de vinilo (PVC).
- Color de cubierta Negro
- Temperatura de servicio (instalación fija): -25°C, + 70° C (termoplástico).
- Temperatura máxima de servicio: +70°C
- Temperatura máxima de cortacircuito: 160° C.
- No propagación de la llama: UNE-EN 50265-2-1.
- No propagación del incendio: UNE-EN 50266-2-4.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 09**EQUIPO:** RIGIDO AISLAMIENTO XLPE 12/20kV ó 18/30kV ALUMINIO**SERVICIO:** DISTRIBUCIÓN M.T.**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

- Fabricante: PRYSMIAN, NEXANS o similar
- Designación: RHZ1AI H-16
- Sección: Indicada en presupuesto.
- Tensión nominal: Indicada en presupuesto.
- Tensión de prueba: Indicada en presupuesto.
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: RU 3305 C, IEC 60502 y HD 620.
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Resistencia del conductor: Según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Temperatura máxima del conductor: 90°C
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm<sup>2</sup> de sección nominal, y obturación longitudinal
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo Z1.

**CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO**

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**
**OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA

**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 09

**EQUIPO:** RIGIDO AISLAMIENTO XLPE 12/20kV ó 18/30kV ALUMINIO

**SERVICIO:** DISTRIBUCIÓN M.T.

**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO**

- Sin envejecimiento
- Resistencia a la rotura: Mínimo 1.250 N/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %
- Despues envejecimiento con estufa de aire:
- Temperatura tratamiento: 135 ° C
- Duración tratamiento: 7 días
- Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo + 25 %
- Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo + 25 %

**CARACTERÍSTICAS DEL CABLE**

12/20Kv

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Diám. Sobre conductor (mm)	Diám. Sobre aislamiento (mm)	Diám. Exterior (mm)	Peso del cable (mm)	Radio de curvatura (mm)	Reactancia X por fase a 50Hz	Capacidad (μF/km)
1x50	9,49	20,5	28,3	835	365	0,143	0,17
1x95	12,99	24	32,2	1.085	440	0,125	0,232
1x150	15,79	26,8	35,6	1.345	500	0,118	0,247
1x240	19,94	30,9	39,7	1.730	585	0,108	0,297

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**
**OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA

**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 09

**EQUIPO:** RIGIDO AISLAMIENTO XLPE 12/20kV ó 18/30kV ALUMINIO

**SERVICIO:** DISTRIBUCIÓN M.T.

**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

18/30kV

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Diám. Sobre conductor (mm)	Diám. Sobre aislamiento (mm)	Diám. Exterior (mm)	Peso del cable (mm)	Radio de curvatura (mm)	Reactancia X por fase a 50Hz	Capacidad (μF/km)
1x50	9,49	22,5	33,7	675	325	0,154	0,132
1x95	12,99	29	37,8	880	395	0,135	0,163
1x150	15,79	31,8	40,6	1.085	450	0,126	0,186
1x240	19,94	35,9	44,7	1.490	545	0,116	0,222

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 10**EQUIPO:** BANDEJA AISLANTE PVC PERFORADA CON TAPA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

FABRICANTE/MODELO: UNEX 66 o similar.

**CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD**

- Ante el fuego
  - Clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23.727-90.
  - Ensayo al hilo incandescente a 960°C.
  - No propagador de la llama
- Eléctrico: Material aislante. Rigidez dieléctrica: > 240 kV/cm, según norma UNE 21.316-74.
- Mecánico:
  - Protección contra impactos 20J a -20°C según EN 61537.
  - Con tapa IK10 según EN 50085-1. Tapa abrible sólo con herramienta.
  - Protección contra la penetración de objetos sólidos: Grado IP2X.
- Temperatura de servicio: De -20° C a +60° C

**CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN**

- Bandejas y tapas: Espesores y pesos orientativos:

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**
**OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA    **Nº ORDEN:** E.T.G.-EE.- 10

**EQUIPO:** BANDEJA AISLANTE PVC PERFORADA CON TAPA

**SERVICIO:** VARIOS

**FECHA:** MARZO 2011

Hoja 2 de 2

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Bandajas		Tapas	
	Espesor (mm)	Peso	Espesor (mm)	Peso (kg/m)
		Base perforada (kg/m)		
50 x 75	2,2	0,810	2,0	0,360
60 x 100	2,5	1,150	2,0	0,480
60 x 150	2,7	1,500	2,3	0,740
60 x 200	2,7	1,810	2,3	0,940
60 x 300	3,2	2,770	2,3	1,340
60 x 400	3,7	3,700	2,7	2,020
100 x 300	3,7	3,690	2,3	1,340
100 x 400	4,2	4,880	2,7	2,020
100 x 500	4,7	6,350	3,2	3,030
100 x 600	4,7	7,230	3,2	3,570

**RESISTENCIA MECÁNICA**

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m, y con una flecha longitudinal inferior al 1%, a 40° C.

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Carga (kg/m)
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,6
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

**PEQUEÑO MATERIAL**

Tornillos de PVC: El par de apriete a rotura, aplicado sobre piezas de PVC, ha de ser superior a 35 kg/cm.

Tabique de separación de circuitos de mando y fuerza: Será del mismo material de la bandeja.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 23**EQUIPO:** PICA PUESTA A TIERRA ACERO/COBRE**SERVICIO:** SEGURIDAD**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- |   |   |
|---|---|
| ○ Fabricante:                           | KLK o similar   |
| ○ Longitud (1.500,2.000,2.500,3.000mm): | Indicada en presupuesto   |
| ○ Diámetro (16 ó 20mm):                 | Indicado en presupuesto.  |
| ○ Lisa/rosuada por 1 ó 2 extremos:      | Indicado en presupuesto.  |
| ○ Tipo:                                 | RU 6/501  |
| ○ Normas:                               | UNESA 6501 F  |
| ○ Espesor recubrimiento de cobre:       | 300 micras  |
| ○ Material:                             | Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí. |

**MONTAJE POR GRAPA:**

- |                |   |
|----------------|---|
| ○ Suplementos: | Grapas de fijación con cuerpo de aleación rica en cobre y tornillería de acero electrogalvanizado o inoxidable. |
| ○ Modelos:     | Unión longitudinal: Modelos KR y KR-30 de KLK o similar.<br>Unión transversal: Modelos KU y KB de KLK o similar |

**MONTAJE PARA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA:**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| ○ Molde para soldadura cable- pica: | Tipo CP-AR, CP-T,CP-V,CP-VS, CP-TS               |
| ○ Molde para soldadura pica-pica:   | Tipo PP-V  |
| ○ Cartuchos:                        | De diversos tamaños en función de la aplicación. |

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 24**EQUIPO:** CONDUCTORES RED GENERAL DE TIERRAS Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO**SERVICIO:** SEGURIDAD**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CONDUCTOR RED GENERAL DE TIERRA**

- o Cable de cobre desnudo de sección

(35 ó 50mm<sup>2</sup>): Indicada en presupuesto.**CONDUCTOR PARA ESPERAS Y CONEXIÓN DE EQUIPOS/ESTRUCTURA:**

- o Cable de cobre desnudo de sección

(16,25, 35 ó 50mm<sup>2</sup>): Indicada en presupuesto.**FORMA DE CONEXIONADO DE RED DE TIERRAS:**

- o Soldadura aluminotérmica/grapa: Indicada en presupuesto.

**ELEMENTOS DE CONEXIONADO PARA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA**

- o Molde para soldadura cable/cable: CC-L, CC-TH, CC-TV, CC-DPH, CC-X, CC-XS
  - o Molde para soldadura cable/pica: CP-AR, CP-T, CP-TS, CP-V, CP-VS.
  - o Molde para pica/pica: PP-V
  - o Moldes para unión cable-redondo: CR-XS, CR-PH, CR-PV, CR-TH, CR-TP, CR-TL.
  - o Tenaza: Específica para soporte, apertura y cierre de moldes.
  - o Cepillo: Para la limpieza de los cables antes de la soldadura.
  - o Rascador: Para la limpieza de la tolva de carga del molde.
- Pistola de ignición
- o Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 24**EQUIPO:** CONDUCTORES RED GENERAL DE TIERRAS Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO**SERVICIO:** SEGURIDAD**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

Mediciones según capítulo correspondiente de presupuestos parciales de equipos eléctricos.

**ELEMENTOS DE CONEXIONADO PARA UNIÓN MEDIANTE GRAPA**

- Molde para unión mediante grapa pica  
y otro elemento: KR,KR-30,KV, KB
- Molde para unión de otros elementos: KBL,KBH,KZ,KDP,KX,KXP, KXR, GK

**PUNTOS DE PUESTA A TIERRA**

- Pletina de cobre y tornillería de latón electrogalvanizado:
- Dimensiones: 25x6

**EMBARRADOS DE CONEXIÓN**

- Tornilleria de acero electrogalvanizado
- Grapas KB de aleación rica en cobre
- Pletina de cobre electrogalvanizada.

**ARQUETAS DE REGISTRO**

- Registro metálico:
- Registro poliéster:
- Registro rectangular de poliester

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 30**EQUIPO:** TOMA DE CORRIENTE II + T-16 A 250V**SERVICIO:** INTERIORES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Fabricante/modelo:
  - Empotrada: UNICA/BASIC, SIMON/SERIE 27 o similar.
  - Superficie: UNICA SIMON/73LOFT , LEGRAND PLEXO o similar.
- Intensidad/Tensión: 16A /230V
- Seguridad: Toma de tierra lateral y protección infantil incorporada.
- Reglamentación:
  - Base de toma de corriente para uso doméstico o análogo: UNE 20315
  - Base de toma de corriente para uso industrial: UNE –EN 60309.

**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE INSTALACIÓN**

- Empotrada en paredes o huecos de falsos techos:
  - Protección: Bajo tubo PVC corrugado M20/GP5
  - Conductor: H07Z1-K Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup>
  - Cajas de empotrar:
    - Tabique macizo: Universal para tubos de hasta 25mm
    - Tabique hueco (Pladur). Universal apta para tubos de hasta 25mm. Verifica normat UNE 20451 (modelos ignifugos hasta 850°C).
- Superficie:
  - Protección: Bajo tubo rígido PVC liso rígido curvable en caliente M20.
  - Conductor: H07V-K Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup>.
  - Cajas de superficie tipo LEGRAND PLEXO o similar: IP55 IK07

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 32**EQUIPO:** ARMARIO DE CONTADORES**SERVICIO:** CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA/CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Armario de contadores de dimensiones aproximadas 750 mm. de alto, 500 mm. de ancho y 300 mm. de fondo, conteniendo en su interior los siguientes aparatos:
- Contador de energía activa: Cuatro hilos, clase 1, con dispositivo de doble o triple tarifa, elemento máxímetro y emisor de impulsos.
- Contador de energía reactiva: Cuatro hilos, clase 3 (2 según Compañía y tipo de contador), con dispositivo de simple tarifa y emisor de impulsos.
- Ejecución: Saliente
- Preparado para conexión: Conexión X / 5 A. y X : / 110 : V.
- Módulo de tarificación: Electrónico programable para doble y triple tarifa, con potencias en modos 2, 3 y 4, discriminación horaria tipos 2, 3 y 4, y máxímetro. Incorporará un reloj de alta precisión, con funciones de interruptor horario, para el cambio automático de tarifas.
- Bloque de pruebas: 10 circuitos de seguridad.
- El equipo de medida permitirá procesar sus parámetros por el sistema de control de la E.D.A.R.
- Prever instalación de línea telefónica hasta el cuadro de contadores para conexión del equipo de medida con telegestión.
- Salvo indicación expresa en contrario por parte de la Propiedad los contadores serán instalados en régimen de alquiler.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 34**EQUIPO:** ARRANCADORES ESTÁTICOS**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

FABRICANTE/MODELO: POWER ELECTRONICS/V5, SCHNEIDER/ALТИVAR, o similar.

- Entrada:
  - Tensión de alimentación: 230-500V, -20%+10%; 690V
  - Frecuencia de alimentación: 47 a 62 Hz
  - Tensión de control: 220V-230V +-10%
- Salida:
  - Tensión de salida: 0 a 100% tensión de alimentación
  - Frecuencia de salida: Igual a la de la entrada
  - Eficiencia a plena carga: > 99%
- Protección ambiental:
  - Temperatura ambiente: Mínima:-10°C Máxima: +45°C
  - Perdida por altitud: >1.000m, 1% cada 100m; 3.000 máx.
  - Grado de protección: IP 20
- Protecciones del motor:
  - Secuencia de fases a la entrada
  - Alta tensión
  - Baja tensión a la entrada
  - Límite de corriente en el arranque
  - Rotor bloqueado
  - Sobrecarga motor (modelo térmico)
  - Subcarga
  - Desequilibrio de fases
  - Sobre temperatura motor (PTC, estado normal 150R-2K7)

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 34**EQUIPO:** ARRANCADORES ESTÁTICOS**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

- Corriente Shearpin
- Número máximo de arranques/hora
- Protecciones:
  - Fallo tiristor
  - Temperatura del equipo
- Ajustes:
  - Pulso de par
  - Par inicial
  - Tiempo de par inicial
  - Tiempo de aceleración
  - Límite de corriente: 1 a 5 In
  - Sobrecarga: 0,8 a 1,2 In
  - Tiempo de deceleración / paro por inercia
  - Freno CC
  - Velocidad lenta (1/7 freq. Fundamental)
  - Doble ajuste
  - Número de arranques/hora permitidos
  - Control de Par
  - Paro con control Golpe de Ariete
- Señales de entrada:
  - 2 entradas analógicas de 0-20mA ó 4-20mA, 0-10V
  - 5 entradas digitales configurables
  - 1 entrada para PTC

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 34**EQUIPO:** ARRANCADORES ESTÁTICOS**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

- o Señales de salida:
  - 1 señal de salida de 0-20mA ó 4-20mA
  - 3 Relés conmutados configurables (10A 250Vac no inductivos)
- o Comunicaciones serie:
  - Nivel físico RS232/RS485
  - Protocolo industrial de comunicación Modbus
  - Otros opcionales.
- o Visualización de información:
  - Intensidad en las tres fases
  - Tensión de la línea
  - Estado de los relés
  - Estado de las entradas digitales /PTC
  - Valor de las entradas analógicas
  - Valor de la salida analógica
  - Estado de sobrecarga
  - Frecuencia de alimentación al motor
  - Factor de potencia del motor
  - Potencia desarrollada. Par en el eje
  - Histórico de fallos (últimos 5 fallos)
- o Fuentes de control:
  - Local desde teclado
  - Remoto desde las entradas digitales
  - Puertos comunicaciones
- o 10/100 BaseT.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 36**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 90kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

- Marca: Power Electronics, Schneider o similar
- Modelo: Serie SD500

**CARACTERÍSTICAS ENTRADA**

- Rango de potencia: de 0.4 kW hasta 90kW
- Tensión alimentación: 200 a 230Vac, 380-480Vac, Trifásico
- Frecuencia alimentación: 50Hz - 60Hz
- Factor de potencia de entrada: 0.96%
- Filtro EMC de entrada de 0.75 a 22kW (C2), >30kW (C3)
- Reactancia DC integrada de serie

**CARACTERÍSTICAS SALIDA**

- Tensión salida: 200 a 230Vac, 380-480Vac, Trifásico
- Frecuencia salida: 0...400Hz
- Capacidad de sobrecarga: Par constante: 150% durante 60 seg  
Par variable: 110% durante 60seg
- Frecuencia modulación: Máximo 15kHz
- Resolución ajuste frecuencia: 0.01Hz con señales digitales, 0.06 con analógica

**CONDICIONES AMBIENTALES**

- Temperatura de trabajo: Mínima:-10°C Máxima: +50°C
- Temperatura almacenamiento: Mínima:-20°C Máxima: +65°C
- Altitud: 1000m
- Humedad relativa: <90%, sin condensación
- Presión atmosférica: 70 a 106kPa
- Grado de protección estándar: IP21 (IP54 display)

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 36**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 90kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

- Resistencia de caldeo opcional

**PROTECCIONES**

- Protecciones de: sobretensión, baja tensión, sobrecorriente, detección de sobrecorriente, sobretemperatura inversor, protección térmica del motor, protección perdida de fase, protección sobrecarga, error de comunicaciones, perdida de señal de referencia, fallo hardware, fallo ventilador refrigeración, fallo pre-PID, disparo por ausencia de motor, fallo freno externo, etc.

**CONTROL**

- Método de control: Control V/F, compensación deslizamiento, control vectorial lazo abierto/cerrado
- Características en V/F: lineal, cuadrática o a definir por usuario
- Entradas digitales: 8 configurables
- Salidas digitales: 2 relés, 1 transistor
- Entradas analógicas: 1 entrada 0-10 Vdc, ±10 Vdc.  
1 entrada 0-20mA/4-20mA
- Salidas analógicas: 1 salida 0-10Vdc y 1 salida 0-20mA
- Opción de conexión PTC, mediante entradas analógicas o digitales.
- Unidad de freno dinámico: integrado en 0.75-22 kW, opcional en resto

**COMUNICACIÓN**

- Hardware: Puerto RS485 (Opcional: Profibus DP, Ethernet, LonWorks, DeviceNet/CANopen)
- Protocolo estándar: Modbus-RTU
- Protocolo opcional: Profibus DP, DeviceNet, Modbus TCP, LonWorks, CANopen

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 36**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 90kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**UNIDAD DE TECLADO Y PROGRAMACIÓN**

- Tipo: extraíble, a distancia de 3
- Conexión: RJ45
- Leds de indicación: LED RUN, LED ON, LED FAULT
- Display alfanumérico de 4 líneas x 16 caracteres. Teclado membrana con 7 teclas de configuración.
- Alarmas: limitación de corriente, sobrecarga, subcarga, error del encoder, fallo ventilador, perdida comandos teclado, pérdida consignas velocidad.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 37**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 2000kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

- Marca: Power Electronics, Schneider o similar
- Modelo: Serie SD700

**CARACTERÍSTICAS ENTRADA**

- Rango de potencia: de 1.5 kW hasta 2000kW
- Tensión alimentación: 230Vac, 380-500Vac, 525Vac, 690Vac Trifásico
- Frecuencia alimentación: 47Hz a 63Hz
- Factor de potencia fundamental: mínimo  $\geq 0.98\%$
- Filtro EMC de entrada
- Filtro de armónicos: Bobinas de entrada 3% impedancia
- THDi corriente: <40%

**CARACTERÍSTICAS SALIDA**

- Frecuencia salida: 0...200Hz
- Capacidad de sobrecarga: Par constante: 150% durante 60seg a 50°C. Par variable: 120% durante 60seg a 40°C
- Método de control: Tensión/Frecuencia
- Frecuencia modulación: 4 a 8kHz - PEWave
- Filtro DV/DT de salida: 500 a 800 V/ $\mu$ s

**CONDICIONES AMBIENTALES**

- Temperatura ambiente: Mínima:-30°C Máxima: +50°C
- Temperatura almacenamiento: Mínima:-40°C Máxima: +70°C
- Altitud: 1000m
- Humedad relativa: <95%, sin condensación
- Grado de protección: IP20, IP54

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 37**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 2000kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

- Resistencia de caldeo opcional

**PROTECCIONES**

- Protecciones del motor: Rotor bloqueado, Sobrecarga (modelo térmico), Límite de corriente de salida, Desequilibrio de tensión de fases, Desequilibrio de corriente de fases, Sobretemperatura motor (señal PTC), límite de Velocidad, Límite de par
- Protecciones del variador: Sobrecarga en los IGBTs, Pérdida de fase a la entrada, Alta tensión de entrada, Límite de tensión en el bus, Baja tensión del bus, Alta frecuencia de alimentación, Baja frecuencia de alimentación, Temperatura IGBT, Temperatura en el radiador, Fallo de la fuente de alimentación, Modelo térmico del equipo, Fallo a tierra, Fallo de Software y Hardware, Pérdida señal de entradas analógicas (pérdida de referencia). Paro seguro y paro de emergencia.

**ENTRADAS/SALIDAS**

- Entradas digitales: 6 programables
- Salidas digitales: 3 relés conmutados configurables
- Entradas analógicas: 2 entradas programables y diferenciales. 0 – 20mA, 4 – 20mA, 0 – 10Vdc and 10Vdc. Aisladas ópticamente.
- Salidas analógicas: 2 salidas configurables aisladas: 0 – 20mA, 4 – 20mA, 0 – 10Vdc y 10Vdc.
- Alimentación usuario: +24Vdc alimentación usuario (Máx 180mA) regulada y protegida frente a cortocircuitos. +10Vdc alimentación usuario (Máx 2 potenciómetros R= 1 k ) regulada y protegida frente a cortocircuitos.

**COMUNICACIÓN**

- Hardware: Puerto USB, RS232, RS485 (Fibra Óptica y Ethernet opcional)
- Protocolo estándar: Modbus-RTU
- Protocolo opcional: Profibus DP, DeviceNet, Ethernet (Modbus TCP), Ethernet IP, N2 Metasys Gateway

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 37**EQUIPO:** VARIADOR FRECUENCIA HASTA 2000kW**SERVICIO:** ALIMENTACIONES VARIAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**PANEL DE CONTROL**

- Tipo: extraíble, a distancia de 3 ó 5m
- Conexión: RJ45
- Leds de indicación: LED RUN, LED ON, LED FAULT
- Display alfanumérico de 4 líneas x 16 caracteres. Teclado con 6 teclas para controlar y configurar el variador, arranque y paro/test
- Parámetros de visualización: Intensidad media y de las tres fases del motor, Tensión media y de las tres fases del motor, Tensión media y de las tres fases de alimentación, Frecuencia trifásica de alimentación de entrada y salida a motor, Estado del variador, Velocidad, Par, Potencia, Coseno phi del motor, Registro total y parcial del equipo en funcionamiento con función reset. (horas), Registro total y parcial del consumo de energía con función reset (kWh), Registro total y parcial de la energía regenerada con función reset (kWh), Estado de los relés, Entradas digitales / estado PTC, Estado de la salida de los comparadores, Valor de las entradas analógicas y sensores, Valor de las salidas analógicas, Estado de sobrecarga motor y equipo, Temperatura IGBT y rectificador, Histórico de fallos (últimos 6 fallos).

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 41**EQUIPO:** TUBO RIGIDO BLINDADO**SERVICIO:** INSTALACIÓN EN SUPERFICIE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Fabricante: GEWISS, ODI BAKAR modelo TUBO RIGIDO BLINDADO o similar
- Material: PVC.
- Norma: UNE EN 61386-1 UNE EN 61386-2-2 UNE EN 60.423
- Código clasificación: 432112
- Resistencia a la compresión: 1.250 N.
- Resistencia al impacto: 2 Julios a -5°
- Resistencia al choque: Grado de protección 7 UNE 20324
- Temperatura de trabajo: -5°C hasta 60° C
- Propiedades eléctricas: Aislante, No propagador de la llama.
- Rígidez dieléctrica: 2000 v. - 50Hz
- Aplicaciones: Tubo liso. para protección de cables en la industria, naves industriales y canalizaciones superficiales ordinarias y fijas.
- Accesorios: Curvas, manguitos, tes, codos, curvas flexibles, Muelles y Racores.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 45**EQUIPO:** CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN A CCMS, BATERÍAS Y CUADRO GENERAL DE SERVICIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Fabricante/modelo: MES modelo X-Energy, EATON MOELLER Xboard TR ABB ARTU K, MERLIN GERIN PRISMA PLUS , o similar
- Compartimentación (s/UNE 60439-1): Forma 1,2a,2b,3a,3b,4a y 4b): Indicada en presupuesto.
- Intensidad de corta duración Icw (1s)": Indicada en presupuesto.
- Intensidad de de pico Ipk: Indicada en presupuesto.
- Intensidad nominal barras principales: Indicada en presupuesto.
- Acometida de cables alimentación (por abajo / arriba): Indicada en presupuesto.
- Acometida de cables alimentación a cargas (arriba/abajo): Indicada en presupuesto.
- Índice de protección mecánica (IP): Indicada en presupuesto.
- Tensión nominal de aislamiento: 1.000V
- Tensión de servicio: 400V
- Frecuencia: 50Hz
- Número de fases: 3F + N
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial para los circuitos de potencia: 2.5kV durante 1 min
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial para los circuitos auxiliares (230 V): 2kV durante 1 min

## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA

**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 45

**EQUIPO:** CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN A CCMS, BATERÍAS Y CUADRO GENERAL DE SERVICIOS

**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Sección conductores circuitos auxiliares: 1.5 mm<sup>2</sup> (común señalización)  
1.5 mm<sup>2</sup> (voltimétricos)  
2.5mm<sup>2</sup> (amperimétricos)
  - Instalación: Interior.
  - Temperatura de proyecto: 35° C

## TENSÍONES ASIGNADAS DE CIRCUITOS AUXILIARES

- Maniobra: 230 Vac
  - Señalización y mando: 24 Vac
  - Entradas PLC: 24 Vcc

## **COLORES DE CABLES**

- Potencia (Fases): Negro
  - Circuitos de c.c., potencia (Neutro): Azul
  - Tierra: Amarillo/verde
  - Maniobra corriente alterna 230 Vac: Rojo
  - Mando corriente alterna 24 Vac: Marrón
  - Común mando corriente alterna: Blanco

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 6

**CENTRO DE CONTROL DE MOTORES****Tensión nominal de aislamiento**

- Circuito principal: 1000 V alterna
- Circuito auxiliar: 380 V alterna

**Intensidad del cortocircuito**

- Construcción standard: 50 KA eficaces, 105 KA de cresta

Están formados por una serie de columnas, construidas en chapa de 2 mm de espesor, pintadas en gris claro para cubierta y puertas, gris fuerte para los paneles superiores e interiores.

**Grado de protección IP-549**

Cada columna corresponde a las siguientes dimensiones:

- Altura: 2300 mm
- Longitud: 800 mm
- Profundidad: 380 mm

Están construidas para un tratamiento de protección del material "TC" (todo clima) según norma DIN 50016.

Temperatura de +23 °C y 83% de humedad relativa

Temperatura de +40 °C y 95% de humedad relativa

**Proceso de pintura standard**

- Desengrasante en fase vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80°C.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 6

- Imprimación fosfatante WASH-PRIMER, PROFER de 6 a 10 micras con sobrecarga de 5 minutos a 80°C o 30 minutos a 25°C (ambiente).
- Acabado: laca 1 x TH de 15 a 20 micras, con cocción al horno de 20 minutos a 140°C, total espesor 25 a 30 micras.

**Color**

- Paneles superiores e inferiores:

Laca gliceróptálica fungicida gris fuerte medio brillante (RAL 7037).

Envolventes y puertas: laca gliceróptálica fungicida claro medio brillante (RAL 7035).

**Acometida A**

Una celda módulo 12/24 ó 24/24, doble profundidad, llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:

- 1 Interruptor automático tetrapolar, tipo caja moldeada, poder de corte 35 kA, con protección magnetotérmica y diferencial, conexión posterior, mando tumbler.
- 3 Transformadores de intensidad X/5 A, para amperímetro.
- 1 Transformador monofásico de tensión 380/24 V, para mando y señalización de 200-1500 VA.
- Automático para la protección del transformador.
- Bornas marcadas y conexiones efectuadas

**Salida A**

- Motores hasta 15 KW, un sentido de marcha, arranque directo.
- Una celda, llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:
- 1 Interruptor bipolar magnetotérmico, para protección de circuito de mando.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 6

- 1 Disyuntor tripolar con relés magnetotérmicos y contacto auxiliar de desconexión.
- 1 Contactor tripolar, bobina 220 V, 50 Hz, con relé de mando a 24 V, 50 Hz, con un bloque aditivo 2 NA + 2 NC.
- 1 Relé auxiliar con tres contactos NA + AC, con bobina a 24 V si procede.
- 1 Interruptor diferencial tripolar de 300 mA.
- Conexiones efectuadas.

**Sobre la puerta**

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Parada-rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de circuito.
- 1 Maneta de maniobra "manual/automático/paro"

**Salida B**

- Motores con arranque por variador de frecuencia.

Una celda llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:

- 1 Interruptor bipolar magnetotérmico para protección de circuito de mando.
- 1 Interruptor automático tripolar con relés magnetotérmicos y protección diferencial de 300 mA.
- 1 Arrancador variador de frecuencia de 220 V, 50 Hz. Según ETG. 37 .Instalado en cuadro para evitar interferencias y calentamientos.
- 1 Relé auxiliar con tres contactos bobina 24 V, 50 Hz.
- Conexiones efectuadas.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 6

**Sobre la puerta**

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsadores "Parada-rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de circuito.
- 1 Maneta de maniobra "manual/automático/paro"

**Salida C**

- Motores de un sentido de marcha, con arrancador suave.

Una celda, llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:

- 1 Interruptor magnetotérmico para protección de circuito de mando.
- 1 Interruptor tripolar automático con relés magnetotérmicos y contactos auxiliares con protección diferencial de 300 mA.
- 1 Arrancador estático, 220 V, 50 Hz. Segundo ETG35
- 1 Relé auxiliar con tres contactos NA + NC, con bobina a 24 V si procede.
- Conexiones efectuadas.

**Sobre la puerta**

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Parada-rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de circuito.
- 1 Maneta de maniobra "manual/automático/paro"

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 5 de 6

**Salida D**

- Motores hasta 7,5 KW, dos sentidos de marcha, arranque directo por inversor.

Una celda, llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:

- 1 Interruptor bipolar magnetotérmico, para protección de circuito de mando.
- 1 Disyuntor tripolar con relés magnetotérmicos y contactos auxiliares de desconexión.
- 1 Inversor tripolar, bobina 220 V, 50 Hz, con relé de mando a 24 V, 50 Hz, con un bloque aditivo 2 NA + 2 NC.
- 1 Relé auxiliar con tres contactos NA + NC, con bobina a 24 V si procede.
- 1 Interruptor diferencial tripolar de 300 mA.
- Conexiones efectuadas.

**Sobre la puerta**

- 1 Piloto "Posición 1".
- 1 Piloto "Posición 2".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Parada-rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de circuito.
- 1 Maneta de maniobra "manual/automático/paro"

**Salida Tetrapolar**

Una celda, llevando montado sobre chasis fijo el siguiente material:

- 1 Interruptor tetrapolar diferencial.
- 1 Disyuntor tripolar magnetotérmico.
- Conexiones efectuadas

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 46**EQUIPO:** CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 6 de 6

**Sobre la puerta**

- 1 Etiqueta de identificación de circuito.
- Lámpara señalización defecto.

**Salida para electroválvulas tipo H**

- 1 Interruptor bipolar magnetotérmico.
- 1 Conmutador posición 1-2-3.
- 1 Relé auxiliar.
- 1 Lámpara de marcha.
- 1 Lámpara de defecto.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 50**EQUIPO:** PARARRAYOS**SERVICIO:** PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**EQUIPO**

- Marca: Cirprotec o equivalente
- Pararrayos de punta Franklin. Su misión es la de provocar la excitación atmosférica por encima de cualquier otro punto de la estructura a proteger, para aumentar la probabilidad que la descarga incida en su zona de influencia, y derivar a tierra la corriente del rayo

**CARACTERÍSTICAS**

- Una varilla captadora, junto con su mástil y elementos de fijación
- Una o dos bajantes
- Un desconectador por bajante para la comprobación de la resistencia de la estructura
- Un elemento protector contra golpes en los dos últimos metros del bajante conductor
- Una toma de tierra por bajante, incluyendo mejora del terreno si fuese necesario
- Unión equipotencial de las tomas de tierra y circuito
- Cortador de descargas

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 52**EQUIPO:** AUTÓMATA PROGRAMABLE**SERVICIO:** AUTOMATISMO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 5

**CARACTERÍSTICAS****Autómata programable**

- Marca: Omron
- Modelo: CJ2M

Pertenece a una arquitectura de autómata totalmente modular. La plataforma permitirá la posibilidad de colocar los tipos de módulos necesarios (hasta 40) de tal manera que formen parte de un mismo bloque.

Contará con un microprocesador de 32 bits, de alta velocidad con un tiempo de ejecución de una instrucción básica de hasta 20 ns. Posibilidad de creación de tareas cuya ejecución será configurable por tiempo o por evento. La prioridad en la ejecución de las tareas podrá asignarse individualmente.

Cada rutina podrá ser desarrollada en lógica de escalera, bloques de función, texto estructurado o diagrama de secuencias. Todas las rutinas tendrán acceso a los datos globales del controlador.

Todos los datos del controlador, tanto los locales como los globales estarán basados en tags y por tanto serán auto documentados, pudiéndose conocer su nombre sin necesidad de contar con la copia de seguridad. Posibilidad de crear bibliotecas de rutinas estándar que se puedan usar en múltiples aplicaciones.

Memoria: debe soportar hasta 60.000 pasos de programación, con posibilidad de ampliación hasta 410.000 pasos. Memoria de datos con capacidad de hasta 128 kword, ampliable hasta 448 kword. Contará con una tarjeta Compact Flash de hasta 512 MB extraíble para memoria no volátil, que permitirá el almacenamiento de históricos, programas, estado de E/S , configuraciones y la tabla de los tags, lo que permitirá la carga de programa desde la tarjeta automáticamente en el arranque o durante operación del PLC, sin la intervención de la herramienta de configuración.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 52**EQUIPO:** AUTÓMATA PROGRAMABLE**SERVICIO:** AUTOMATISMO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 5

- Capacidad para direccionar hasta 2560 E/S, en combinación de analógicas o digitales.
- Puerto de serie Ethernet y RS-232 o RS-422A/485 opcional.
- Fuente de alimentación:
  - Tensión de entrada nominal: desde 85 hasta 264 VAC
  - Frecuencia de entrada: desde 47 hasta 63 Hz.
  - Corriente máxima de salida: 5A (a 5VDC) ó 0,8A (a 24 VDC)
- Módulo comunicaciones:
  - Módulo Ethernet.

Empleará el modelo estándar Ethernet TCP/IP, lo que supondrá la posibilidad de utilización de switches estándar, así como su coexistencia con infraestructuras Ethernet ya existentes. El protocolo empleado será igualmente estándar y permitirá su coexistencia con otros protocolos estándar ( FTP, SNTP). Transferencia de datos a través de TCP/IP, UDP/IP, comandos FINS.

- Módulos de E/S

Todas las tarjetas de entradas-salidas dispondrán de aislamiento galvánico por optoacoplador en las entradas. El común de entradas será el positivo, el común de salidas será el negativo.

Los módulos de E/S conectarán a campo mediante cables y borneros prefabricados, para minimizar su instalación y facilitar el mantenimiento posterior.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 52**EQUIPO:** AUTÓMATA PROGRAMABLE**SERVICIO:** AUTOMATISMO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 5

- o Módulos de 64 entradas digitales a 24 Vcc:

- Número según necesidades concretas.

Por configuración permitirán la definición de filtros digitales, así como la definición individual por punto del envío de información al controlador por cambio de estado de las señales (flanco de subida y/o bajada).

- o Módulos de 32 salidas digitales a 24 Vcc:

- Número según necesidades concretas.

Por configuración mediante programa permitirán fijar su estado en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.

- o Módulos de 8 entradas analógicas (0 a 20 mA):

- Número según necesidades concretas.

Contarán con una resolución de 13 bits (1/8000).

Permitirán su utilización en rangos de corriente o tensión.

Se podrán configurar filtros digitales por canal, así como la atenuación a nivel de modulo de una frecuencia y sus armónicos.

Su configuración permitirá el calibrado de los canales.

- o Módulos de 4 salidas analógicas (0 a 20 mA):

- Número según necesidades concretas.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 52**EQUIPO:** AUTÓMATA PROGRAMABLE**SERVICIO:** AUTOMATISMO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 5

Contarán con una resolución de 12 bits (1/4000).

Permitirán su utilización en rangos de corriente o tensión.

Su configuración permitirá el calibrado de los canales.

Por configuración mediante programa permitirán fijar su estado por canal en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.

**Armario para alojamiento de Autómata y Panel de Operador**

Armario para alojamiento de PLC formado por al menos 2 módulos de 800 mm. de ancho, 2.000 m. de alto y 500 mm. de fondo para contener y conectar en su interior los siguientes elementos:

- Autómata programable
- 1 Puerta transparente
- Panel de operador en puerta
- Instalación de módulos de interface
- Ventilación e iluminación de armario
- Relés para conexión de equipos por fallo de PLC
- Relés para niveles y señales de campo
- Transformador 230/230 V, 1.250 – 1.500 VA
- Fuente de alimentación 24 Vdc 10 A.
- Equipos configuración de red (transceivers y/o switches) industriales y gestionables alimentados mediante fuente de alimentación independiente
- Fuente de alimentación independiente para elementos de red.
- Interruptor automático general
- Interruptor automático protección trafo 2,5 – 4 A.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-EE.- 52**EQUIPO:** AUTÓMATA PROGRAMABLE**SERVICIO:** AUTOMATISMO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 5 de 5

- Interruptor automático protección fuente de alimentación 1,6 – 2,5 A.
- Interruptor automático protección maniobra
- Interruptor automático protección por cada equipo de instrumentación
- Interruptor automático protección fuente de alimentación PLC
- Interruptor automático protección fuente de alimentación elementos de red.
- Interruptor automático protección panel de operador
- Interruptor automático protección E/S PLC
- Interruptor automático protección módulo de conexión de F.O.
- Rotulación y marcado de aparatos, cables y borneros.

**Terminal de Operador**

- Terminal industrial compacto con pantalla TFT táctil resistiva alta resolución de 800x600 y teclas de función.
- Memoria de 60 Mb
- Software CX-One
- Capacidad de almacenamiento de datos (registro de datos, históricos de alarmas o errores, recetas, etc.) en tarjeta externa.
- Conectividad exterior a través de 1 slot Compact Flash, 1 puerto USB maestro, 1 puerto USB esclavo, 2 puertos serie RS-232 y 1 puerto Ethernet 10Base-T/ 100Base-TX
- Temperatura de funcionamiento de 0° a 50°C, humedad ambiente de funcionamiento de 35 a 85%.

## INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL****ÍNDICE**

- |           |   |
|-----------|---|
| ETG I 01. | CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO CON CONVERTIDOR |
| ETG I 03. | MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS             |
| ETG I 04. | MEDIDOR DE PH                                 |
| ETG I 06. | MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD                      |
| ETG I 07. | MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO                   |



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 01**EQUIPO:** CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO CON CONVERTIDOR**SERVICIO:** MEDICIÓN DEL CAUDAL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Fabricante: SIEMENS, modelo SITRANS FM MAG o similar.
- Diámetro: Indicado en presupuesto.
- Presión nominal (PN): Indicada en presupuesto.
- Electrodo de puesta a tierra: Incorporado.
- Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304.
- Material de las bridas y la carcasa: Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy.
- Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo.
- Diámetro nominal: Según presupuesto
- Conexión al proceso: bridas EN 1092-1
- Presión nominal: PN16
- Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR)
- Temperatura del medio: -10 a +70 °C
- Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276
- Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo)
- Comunicación: No incluido
- Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 01**EQUIPO:** CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO CON CONVERTIDOR**SERVICIO:** MEDICIÓN DEL CAUDAL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5000 o similar, con diagnóstico, para conectar a los tubos de medida con campo magnético de corriente continua chapeada,

- Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared
- Precisión de medida: Mejor del 0,5% del caudal.
- Ajuste del cero: Automático
- Identificación de tubo vacío: Incluida, automática.
- Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.
- Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.
- Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.
- Salida de relé: 1 de contacto comutado para señalización de valor límite o estado de funcionamiento
- Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos
- Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.
- Totalizadores: Incluidos 2 con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto
- Protección ambiental: IP 67
- Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio
- Alimentación eléctrica: 115 – 220 V.c.a., 50/60 Hz

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 03**EQUIPO:** MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS**SERVICIO:** MEDIR NIVEL PARA ORDENES ARRANQUE/PARO BOMBAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ENDRESS+HAUSERIEMENS, Krohne, o similar
- Montaje: En tanque
- Tipo: FMU 90/95.
- Principio de medida: Ultrasonido.
- Rango de medida 10m
- Salidas de señal: Analógica: 4-20 mA.+-0.02mA
- Alimentación: 90-253 Vac
- Rango de T<sup>o</sup>: -40°C a +80°C
- Material (caja): PC
- Protección: IP-67

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 04**EQUIPO:** MEDIDOR DE PH**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ENDRESS+HAUSER, SIEMENS o similar
- Montaje: En tubería
- Compuesto de los siguientes elementos:
  - Diafragma: Anillo de ePTFE
  - Electrolito de referencia: Gel
  - Conductividad mínima: 50 micro siemens por centímetro
  - Rango: 0-14 pH, 0-135 °C, 16 bar
- Cable CYK10
  - Longitud: 5 metros
- Transmisor de pH Liquisys M CPM253
  - Montaje: En campo
  - Caja (material ): PC/ABS
  - Display: LCD 2 líneas
  - Calibración: Directa mediante tecla
  - Alimentación: 230 Vac
  - Señal de salida: 4-20 mA

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 06**EQUIPO:** MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ENDRESS+HAUSER (,Condumax W CLS21) SIEMENS (3798S), o similar
- Montaje: En tubería
- Compuesto de los siguientes elementos:
- Celula de conductividad
  - Temperatura máxima: 150°C
  - Presión máxima: 16 bar
  - Rango de medida: 0,01-20 microsiemens por centímetro
  - Conexión a proceso: Rosca G 1"; PES
  - Sensor de temperatura: Termoresistencia Pt 100
- Cable CYK10
  - Longitud: 5 metros
- Transmisor de pH Liquisys M CPM253
  - Montaje: En campo
  - Caja (material ): PC/ABS
  - Display: LCD 2 líneas
  - Calibración: Directa mediante tecla
  - Alimentación: 230 Vac
  - Señal de salida: 4-20 mA

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 07**EQUIPO:** MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**SERVICIO:** AREA DEL BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

Marca:	Krohne, SIEMENS o similar
Montaje:	En balsa
o Rango: Programable entre 0 ...	40 PPM
o Sensibilidad:	0.01 PPM.
o Linealidad:	0.5% of F.S.
o Sensibilidad:	0.01 PPM
o Display:	4 dígitos principales gran tamaño + 12 caracteres alfanuméricos.
o Compensación de temperatura automática.	
o Relés de control:	Dos relés SPDT (5A @ 220 VAC).
o Zona muerta y retardo:	Programable.
o Salida analógica aislada:	2 x 4-20 mA, (550 ohm de carga máxima).
o Protección electrónica:	NEMA 4X
o Salida analógica:	Programable en rango.
o Condiciones de operación:	-25 a 60 °C, 0% a 95% R.H. No condensado.
o Alimentación:	220 Vca.
o Sensor sumergible con 25 ft de cable	

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** E.T.G.-I.- 08**EQUIPO:** ANALIZADOR REDOX**SERVICIO:** INSTRUMENTACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

- Marca: HACH LANGE o equivalente

**SONDA**

- Modelo: Sonda diferencial digital medida potencial REDOX para montaje en inmersión
- Electrodo de platino, con electrodo de referencia mediante electrodo interno de pH
- Montaje en pétiga con rosca 1" en ambos extremos
- Cuerpo en RYTON
- Diafragma: puente salino
- Compensador de temperatura tipo NTC
- Presión máxima: 6,7 bar a 70 °C
- Rango de medida : -1.500 ---- +1.500 mV
- Rango de temperaturas: 0-70 °C

**INDICADOR/TRANSMISOR**

- Modelo: SC100
- Capacidad para controlar 2 sondas
- Indicador-Transmisor de potencial REDOX, basado en microprocesador
- Display: Matriz gráfica LCD 128x64 píxel
- Rango: 0-14
- Entrada de temperatura: Configurable PT100, PT1000, NTC
- Señal de salida: 2 salidas analógicas 0/4-20 mA
- Alarmas: 3 relés SPDT programables
- Montaje: Mural, panel o tubo 2"
- Protección: IP 66
- Alimentación: 180/260 V AC
- Comunicaciones: Opcional Modbus, profibus DP



## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## EQUIPOS MECÁNICOS



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS MECÁNICOS****ÍNDICE**

5415100	CARRIL DE RODADURA. POLIPASTO.
30110003	BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. AGUA BRUTA EBAR VIAL – BENICARLÓ
30110101	BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. CARGA DE HIPOCLORITO SÓDICO.
30110102	BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. CARGA DE CLORURO FÉRRICO.
30111001	BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL DE ARENAS.
30112001	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FLOTANTES DECANTACIÓN.
30112002	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. RECIRCULACIÓN DE FANGOS.
30112003	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FANGOS EN EXCESO.
30112004	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. REBOSES Y SOBRENADANTES.
30112005	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. VACIADOS.
30112007	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EDAR / EBAR.
30112009	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EBAR CONSTITUCIÓN.
30112012	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EBAR CONSTITUCIÓN.
30130001	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO.
30131001	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGOS A CENTRÍFUGA.
30132000	BOMBA HELICOIDAL. FANGOS DESHIDRATADOS A TOLVA.
30140001	BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA. DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO.
30140002	BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA. DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO.
30222031	ACELERADOR DE CORRIENTE. AGITACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO.
30410001	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS. DESEMULSIONADO.
30410002	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS. TRATAMIENTO BIOLÓGICO.
30442000	COMPRESOR EDAR.
30460001	PARRILLA DE AIRE. REACTOR BIOLÓGICO.
30485000	GRUPO FILTRO PURGADOR.
30486000	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN.
30511001	POLIPASTO ELÉCTRICO. EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO, TAMIZADO.
30511002	POLIPASTO ELÉCTRICO. EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO, SOPLANTES DESEMULSIONADO.
30511003	POLIPASTO ELÉCTRICO. SALA DE DESHIDRATACIÓN.
30511004	POLIPASTO ELÉCTRICO. EBAR VIAL – BENICARLÓ.

305110044	POLIPASTO ELÉCTRICO. EBAR CONSTITUCIÓN
30511005	POLIPASTO ELÉCTRICO. SALA DE SOPLANTES DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO.
30610001	CENTRÍFUGA. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.
30720001	EQUIPO DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO. ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS.
30820001	EQUIPO DESODORIZACIÓN. EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA.
30820003	EQUIPO DESODORIZACIÓN. EBAR
31100001	CALDERÍN ANTIARIETE. IMPULSIÓN EBAR VIAL BENICARLÓ
31100003	CALDERÍN ANTIARIETE. IMPULSIÓN EBAR CONSTITUCIÓN
40111001	TRANSPORTADOR DE TORNILLO PARA FANGOS DESHIDRATADOS
40112201	REJA MANUAL EN CANAL DE DESBASTE
40113001	TAMIZ AUTOMÁTICO DE SÓLIDOS FINOS
40114000	CONTENEDOR PVC.
40115101	CONCENTRADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
40116001	CLASIFICADOR – LAVADOR DE ARENAS
40117001	PUENTE BARREDOR DESARENADOR – DESENGASADOR
40119000	TRITURADOR DE SÓLIDOS. ESTACIÓN DE BOMBEO DE CONSTITUCIÓN.
40121101	PUENTE DE SUCCIÓN. DECANTACIÓN SECUNDARIA
40122001	ESPESADOR DE GRAVEDAD.
40123000	CUBIERTA ESPESADOR DE GRAVEDAD
40123001	CUBIERTA CON FUELLES. CUBRICIÓN DEL DESARENADOR-DESENGASADOR
40210300	COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL MANUAL
40220300	COMPUERTA MURAL MANUAL.
40222300	COMPUERTA MURAL SERVOMOTORIZADA.
40322001	DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO. HIPOCLORITO SÓDICO
40322002	DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO. CLORURO FÉRRICO.
40330000	TOLVA. ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS.
40370000	VERTEDERO
40380000	DEFLECTOR
40400001	BÁSCULA. PARA PESADO DE CAMIONES

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 5415100**EQUIPO:** CARRIL DE RODADURA**SERVICIO:** CAMINO DE RODADURA DE POLIPASTO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo: IPN-240
- Calidad del acero: A 410b
- Altura total: 240 mm
- Espesor del alma: 6,2 mm
- Tensión límite de rotura:  $50 \pm 5 \text{ kg/mm}^2$
- Tensión límite de elasticidad: 23,8 kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento de rotura: 25% de la longitud
- Módulo de elasticidad: 210 kg/mm<sup>2</sup>
- Módulo de rigidez: 81 kg/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,000012
- Dureza Brinell: 120
- Resistencia a 20°: 28 kgm/cm<sup>2</sup>
- Contenido carbono:  $0,2 \pm 0,05\%$
- Contenido en manganeso:  $0,4 \pm 0,1\%$
- Contenido en silicio: 0,20% máximo
- Contenido en manganeso:  $0,4 \pm 0,1\%$
- Inclinación de alas: 14%
- Espesor del ala: 9,8 mm

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110003**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** BOMBEO EBAR VIAL BENICARLÓ**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: STERLING o similar.
- Modelo: DBSA 20050 D AS
- Tipo: Impulsor canales
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Agua bruta.
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Densidad del fluido: 1 kg/dm<sup>3</sup>.
- Viscosidad del fluido: 1º E.
- Caudal: 555 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 55 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m.
- Tipo de cierre: Anillos para prensaestopas con lavado de agua exterior.
- Conexiones asp/imp.: 200/200 mm PN 10

**MATERIALES**

- Carcasa: GG 25
- Impulsor: GG 25
- Eje: C 45
- Camisa de eje: X 35 Cr Mo17.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110003**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** BOMBEO EBAR VIAL BENICARLÓ**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Motor Eléctrico trifásico
- Potencia: 132 kW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase B
- Forma constructiva: IMB-3.
- Tensión disponible: 400/690 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110101**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** CARGA DE HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: FLYGT, TECNIUM o similar.
- Modelo: SHB 25-125-PP-FPM
- Tipo: Centrífuga monobloc
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Hipoclorito sódico
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Viscosidad del fluido: 1° E.
- Caudal: 10 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 6 m.c.a.
- Conexión aspiración: DN 63
- Conexión impulsión: DN 63

**MATERIALES**

- Cuerpo: PE
- Impulsor: PE
- Cierre mecánico: SiC/SiC

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110101**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** CARGA DE HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Eléctrico trifásico
- Potencia: 1,5 kW.
- Velocidad: 2.900 r.p.m.
- Tensión disponible: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz.
- Protección: IP 55.
- Acoplamiento motor-bomba: Directo.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110102**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** CARGA DE CLORURO FÉRRICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: FLYGT, TECNIUM o similar.
- Modelo: SHB 25-125-PP-FPM
- Tipo: Centrífuga monobloc
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Cloruro férrico
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Viscosidad del fluido: 1° E.
- Caudal: 10 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 6 m.c.a.
- Conexión aspiración: DN 63
- Conexión impulsión: DN 63

**MATERIALES**

- Cuerpo: PE
- Impulsor: PE
- Cierre mecánico: SiC/SiC

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30110102**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL**SERVICIO:** CARGA DE CLORURO FÉRRICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Eléctrico trifásico
- Potencia: 1,5 kW.
- Velocidad: 2900 r.p.m.
- Tensión disponible: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz.
- Protección: IP 55.
- Acoplamiento motor-bomba: Directo.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30111001**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL**SERVICIO:** BOMBEO DE ARENAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	EGGER – TURO, HYDREUTES o similar.
○ Modelo:	T 61-80 SG6 LB2B.
○ Tipo:	Centrífuga.
○ Ejecución:	Vertical.
○ Fluido a bombear:	Agua con arenas
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Viscosidad del fluido:	1° E.
○ Caudal:	45 m <sup>3</sup> /h
○ Altura manométrica:	5 m.c.a.
○ Velocidad de la bomba:	970 rpm.
○ Típo de impulsor:	Vortex desplazado
○ Potencia absorbida:	1,4 KW
○ Diámetro tubería de aspiración:	100 mm.
○ Diámetro tubería de impulsión:	80 mm.
○ Paso libre:	80 mm

**MATERIALES**

○ Cuerpo:	Fundición GG-25.
○ Rodete:	HG 25.3
○ Eje:	Acero CK-45
○ Tapa cuerpo:	Acero

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30111001**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL**SERVICIO:** BOMBEO DE ARENAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Eléctrico trifásico
- Potencia: 2,2 KW.
- Velocidad: 970 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F .
- Frecuencia : 50 Hz.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112001**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO FLOTANTES DECANTACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	AS0630.160-S13/4-D01*10
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Sumergible.
○ Fluido a bombear:	Flotantes
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	15 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	5 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	Vórtex
○ Diámetro de salida:	65 mm
○ Diámetro máx. de partículas:	60 mm
○ Estanqueidad del eje:	Junta mecánica Carburo - silicio

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112001**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO FLOTANTES DECANTACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 1,3 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Intensidad nominal: 3,6 A
- Velocidad del motor: 1450 rpm

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112002**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	XFP300J-CH2 PE150/8
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Sumergible fija
○ Fluido a bombear:	Fangos
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	700 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	5 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	Monocanal de 2 álabes
○ Diámetro del impulsor:	731,9 rpm
○ Diámetro del tubo de descarga:	300 mm
○ Diámetro máx. de partículas:	127 x 110 mm
○ Potencia absorbida:	12,7 kW
○ Estanqueidad en el eje:	Doble junta mecánica SiC/SiC – SiC-C

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112002**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 15 kW
- Velocidad del motor: 731,9 rpm
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

**INCLUYE**

- Sistema de refrigeración mediante glicol + agua en camisa cerrada
- Cable de 10 m de longitud

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112003**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	AS0841.1-S22/4-D01*10-KFM
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Sumergible fija
○ Fluido a bombear:	Fangos
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Caudal:	55 m³/h.
○ Altura manométrica:	5 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	CB – Contra Bloqueo
○ Diámetro máx. de partículas:	80 mm
○ Diámetro de salida:	80 mm
○ Potencia absorbida:	1,57 kW
○ Estanqueidad en el eje:	Junta mecánica Carburo-silicio

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112003**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 2,2 kW
- Velocidad del motor: 1380 rpm
- Tensión: 400 V
- Protección: IP 68
- Aislamiento : Clase H

**INCLUYE**

- Cable de 10 m de longitud.
- Conexión de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 80, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía AS, MF, AFP1.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112004**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE REBOSES Y SOBRENADANTES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	XFP100E-CH1.4 PE60/4-D05*10
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Sumergible fija
○ Fluido a bombear:	Reboses y sobrenadantes
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	75 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	10 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	Contrabloqueo 1 álabe
○ Diámetro máx. de partículas:	80 mm
○ Diámetro de salida:	100 mm
○ Potencia absorbida:	3,9 kW
○ Estanqueidad en el eje:	Doble junta mecánica SiC/SiC – SiC-C

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112004**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE REBOSES Y SOBRENADANTES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia nominal en el eje: 6 kW
- Velocidad del motor: 1468 rpm
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

**INCLUYE**

- Cable de 10 m de longitud
- Conexiones de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 100, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo quía AFP 1.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112005**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE VACIADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	XFP100E-CH1.4 PE60/4-D05*10
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Sumergible fija
○ Fluido a bombear:	Vaciados
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	75 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	10 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	Contrabloqueo 1 álabe
○ Diámetro máx. de partículas:	80 mm
○ Diámetro de salida:	100 mm
○ Potencia absorbida:	3,9 kW
○ Estanqueidad en el eje:	Doble junta mecánica SiC/SiC – SiC-C

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112005**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** BOMBEO DE VACIADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 6 kW
- Velocidad del motor: 1468 rpm
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

**INCLUYE**

- Cable de 10 m de longitud
- Conexiones de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 100, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo quía AFP 1.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112007**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EDAR / EBAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS, FLYGT o similar
○ Modelo:	XFP150-CB 1.4-PE60/4E-D05*10
○ Tipo:	Centrífuga
○ Ejecución:	Transportable y sumergible
○ Fluido a bombear:	Vaciados
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	175 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	7 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	Contrabloqueo 1 álabe
○ Diámetro del impulsor:	215 mm
○ Diámetro máx. de partículas:	100 mm
○ Diámetro de salida:	150 mm
○ Potencia absorbida:	5,36 kW
○ Estanqueidad en el eje:	Doble junta mecánica SiC/SiC – SiC-C

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	AISI-316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112007**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EDAR / EBAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 6 kW
- Velocidad del motor: 1468 rpm
- Tensión nominal: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Intensidad nominal: 13,59 A

**INCLUYE**

- Cable de 10 m de longitud
- Conexiones de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 150, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112009**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ABS, FLYGT o similar
- Modelo: XFP 201J-CB2
- Tipo: Centrífuga
- Ejecución: Sumergible
- Fluido a bombejar: Agua bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Densidad del fluido: 1 Kg/dm<sup>3</sup>.
- Caudal: 640 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 20 m.c.a.
- Tipo de impulsor: Contrabloqueo, 2 álabes
- Diámetro de tubo de descarga: 200 mm
- Diámetro máx. de partículas: 100 mm
- Estanqueidad 2 Juntas Mecánicas: SiC/SiC – SiC - C

**MATERIALES**

- Alojamiento motor : Fundición GG25
- Eje del rotor: Acero inox. AISI 420
- Impulsor: Fundición GG25 bordes endurecidos
- Tornillería: Acero inoxidable AISI 316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112009**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia nominal en el eje: 45 kW
- Velocidad del motor: 1.480 rpm
- Tensión: 400 V, 50 Hz
- Protección y aislamiento: IP 68
- Aislamiento: Clase H (180° C)

**INCLUYE**

- Cable de 10 m de longitud para arranque en directo.
- Sondas térmicas y FLS se controlan a través de la central de alarmas.
- Conexión de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería e DN 200.
- Anclaje químico, y pedestal.
- Soporte superior. Acero galvanizado.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112012**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ABS o equivalente
○ Modelo:	AFP3002 ME 750/6-53.
○ Tipo:	Centrífuga.
○ Ejecución:	Sumergible fija extraíble por guías.
○ Fluido a bombear:	Agua residual urbana.
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Densidad del fluido:	1 Kg/dm <sup>3</sup> .
○ Caudal:	900 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	16,2 m.c.a.
○ Tipo de impulsor:	De canal de 2 álabes.
○ Nº de paletas:	2.
○ Diámetro de boca de aspiración:	DN300.
○ Diámetro del impulsor:	DN300.
○ Diámetro máx. de partículas:	110 mm.
○ Estanqueidad del eje:	Junta mecánica Carburo -Silicio.

**MATERIALES**

○ Alojamiento motor :	Fundición GG25
○ Eje del rotor:	Acero inox. AISI 420
○ Impulsor:	Fundición GG25
○ Voluta:	Fundición GG25
○ Tornillería exterior:	Acero inox. AISI 316

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30112012**EQUIPO:** BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE**SERVICIO:** EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Arranque: Arrancador estático
- Potencia motor: 75 kW
- Velocidad del motor: 980 rpm
- Tensión: 400 V, 50 Hz
- Protección y aislamiento: IP 68
- Aislamiento: Clase F

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30130001**EQUIPO:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	MONO o similar
○ Modelo:	CGH
○ Ejecución:	Monoblock
○ Fluido a bombejar:	Polielectrolito
○ Temperatura de fluido:	Ambiente
○ Densidad del fluido:	1 kg/dm3
○ Viscosidad:	< 1.500 CPS
○ Caudal:	750 L/h
○ Altura manométrica:	10 m.c.a.
○ Velocidad de la bomba:	383 rpm
○ Paso de sólidos	1 mm (duros) – 2,5 mm (deformables)
○ Tipo de impulsor:	Rotor
○ Potencia absorbida:	0,09 kW
○ Conexiones asp/imp:	1" ROSCA BSP

**ACCIONAMIENTO**

○ Motor:	Eléctrico trifásico
○ Potencia:	0,37 Kw
○ Velocidad:	1.450 r.p.m.
○ Protección:	IP 55
○ Aislamiento:	Clase F
○ Forma constructiva:	B-5

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30130001**EQUIPO:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Tensión: 380 V
- Frecuencia: 50 Hz

La variación de la velocidad se realizará, mediante convertidor de frecuencia o variador mecánico de regulación manual.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Fundición GG-25.
- Rotor: Aceso inox. AISI 431
- Stator: Perbunan
- Acoplamiento: Unión elástica cerrada
- Sellado: Cierre mecánico
- Eje accionamiento: Aceso inox. AISI 431

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30131001**EQUIPO:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL**SERVICIO:** FANGOS A CENTRÍFUGA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	MONO o similar.
○ Modelo:	C14K
○ Tipo:	Monoblock
○ Fluido a bombejar:	Fangos espesados
○ Temperatura del fluido:	Ambiente.
○ Viscosidad aproximada:	1° E.
○ Caudal:	15 m <sup>3</sup> /h.
○ Altura manométrica:	10 m.c.a.
○ Velocidad de la bomba:	142 - 350 r.p.m.
○ Paso de sólidos:	6 mm (duros) – 22 mm (deformables)
○ Potencia absorbida:	1,57 KW.
○ Potencia recomendada:	2,2 kW
○ NPSH bomba:	2,03 mca
○ Conexiones asp/imp:	65 mm DIN 2533; PN-16

**MATERIALES**

○ Cuerpo:	Fundición gris GG-25.
○ Rotor:	Acero AISI 4.140 / Cromado
○ Eje accionamiento:	Acero inox. BS en 10088
○ Estator:	Caucho sintético perburan
○ Biela:	Acero Templado BS

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30131001**EQUIPO:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL**SERVICIO:** FANGOS A CENTRÍFUGA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Eléctrico trifásico.
- Potencia: 2,2 KW.
- Velocidad: 1450 r.p.m.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-5.
- Tensión de alimentación: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

Incluye reductor de velocidad de ejes paralelos, que se realizará mediante un variador mecánico. El acoplamiento a la bomba es monobloc sin bancada. La velocidad de salida es de 356 rpm a 50Hz.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30132000**EQUIPO:** BOMBA HELICOIDAL**SERVICIO:** BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS A TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	MONO o similar
○ T <sup>a</sup> fluido:	Ambiente
○ Sequedad:	< 30 %
○ Velocidad:	35 – 95 r.p.m.
○ Caudal:	2,5 - 4 m <sup>3</sup> /h
○ Presión máxima bomba:	12 bar
○ Potencia absorbida P.T.:	2,64 KW
○ Par de arranque:	469 Nm
○ Par de funcionamiento :	314 Nm
○ Rendimiento:	55 %
○ Paso de sólidos:	12 mm (duros) y 40 mm (deformables)
○ Potencia recomendada motor:	7,5 KW
○ Conexión aspiración:	1000 x 360 mm
○ Conexión impulsión:	100 mm DIN 2533; PN-16

**ACCIONAMIENTO**

○ Motor:	Eléctrico con termistores
○ Potencia:	7,5 KW
○ Velocidad:	1.450 r.p.m.
○ Tensión:	380 V
○ Frecuencia:	50 Hz
○ Protección:	IP-55
○ Forma constructiva:	B-5
○ Aislamiento.	F

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30132000**EQUIPO:** BOMBA HELICOIDAL**SERVICIO:** BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS A TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

## o Variador de velocidad

- Tipo: Mecánico
- Regulación: Manual mediante volante

## o Reductor de velocidad:

- Modelo: Engranajes helicoidales de ejes coaxiales.
- Acoplamiento a bomba: Monobloc sobre bancada
- Velocidad de salida: 76 r.p.m. a 50 Hz.

**MATERIALES**

- o Cuerpo: Hº fundido GG25
- o Tolva: Chapa de acero Bs
- o Rotor: Acero AISI 4.140/cromado
- o Stator: Caucho sintético perbunan
- o Cabezas de la biela: Acero inoxidable AISI-316
- o Eje accionamiento: Acero inoxidable BS
- o Empaqueadura: Grafitada ZG

**INCLUYE**

- o Sistema de protección ETI, contra funcionamiento en vacío del stator.
- o Presostato PPC-1, para colocar en la tubería de impulsión, tarado a la máxima presión de diseño de la bomba.
- o Sistema láser de control de nivel

**ACABADOS**

- o Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30140001**EQUIPO:** BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	BOYSER, DOSAPRO o similar
○ Modelo:	AMP-10/B
○ Tipo:	Peristáltica
○ Fluido a bombejar:	Hipoclorito sódico
○ Temperatura:	Ambiente.
○ Caudal:	50 l/h.
○ Presión:	8 bar
○ Conexión asp./imp.:	Rosca 3/8 " BSP
○ Velocidad de salida:	9 r.p.m.
○ Velocidad de trabajo:	0 – 4 r.p.m.
○ Frecuencia de trabajo:	0 – 20 Hz

**ACCIONAMIENTO**

○ Motor	Eléctrico, trifásico.
○ Potencia:	0,37 kW.
○ Velocidad:	1.450 rpm.
○ Tensión:	230 / 400 V.
○ Frecuencia:	50 Hz.
○ Protección:	IP 55.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30140001**EQUIPO:** BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Cuerpo: Aluminio + HALAR
- Tubo flexible: EPDM
- Conexiones: Polipropileno

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30140002**EQUIPO:** BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

o Marca:	BOYSER, DODAPRO o similar
o Modelo:	AMP – 13B
o Tipo:	Peristáltica
o Fluido a bombear:	Cloruro férrico
o Temperatura del fluido:	Ambiente.
o Caudal:	75 L/h.
o Altura manométrica:	10 bar.
o Conexión aspiración e impulsión:	Rosca 3/8" BSP.
o Velocidad de salida:	29 r.p.m.
o Velocidad de trabajo:	0 - 32 r.p.m.
o Frecuencia de trabajo:	0 - 56 Hz.

**ACCIONAMIENTO**

o Motor	Eléctrico, trifásico.
o Potencia:	0,18 kW.
o Velocidad:	1.450 rpm.
o Tensión:	230 / 400 V.
o Frecuencia:	50 Hz.
o Protección:	IP 55.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30140002**EQUIPO:** BOMBA DOSIFICADORA PERISTÁLTICA**SERVICIO:** DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Cuerpo: Aluminio + HALAR
- Conexiones: Polipropileno.
- Tubo flexible: NR (caucho natural).

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30222031**EQUIPO:** ACELERADOR DE CORRIENTE**SERVICIO:** AGITACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ABS, FLYGT o similar
- Modelo: TA901
- Tipo de instalación: Sumergida fija
- Diámetro de la hélice: 2.000 mm
- Número de álabes: 2
- Ángulo de la hélice: 8,3 °
- Velocidad de la hélice: 63 rpm

**MATERIALES**

- Carcasa del motor: GGG40
- Eje del rotor: ST60 (1.0060)
- Hélice: Poliuretano reforzado
- Soporte: Acero Inox
- Tornillería: Acero Inox. 1.4401

**INSTALACIÓN**

- Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio hacia el medio + doble junta radial hacia el motor
- Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado
- Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30222031**EQUIPO:** ACELERADOR DE CORRIENTE**SERVICIO:** AGITACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCIONAMIENTO**

- Potencia del motor: 4 kW
- Tensión: 400 V
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz

**INCLUYE**

- 10 m de cable por equipo.
- Elemento elevación y giro 70 x 70 altura de 1,75 m.
- Pedestal hormigón.
- Tubo cuadrado en material 304 de dimensiones 60 x 60 x 2 y 6 m de longitud.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30410001**EQUIPO:** SOPLANTE DE ÉMBOLOS ROTATIVOS**SERVICIO:** DESEMULSIONADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	AERZEN, MPR o similar
○ Modelo:	GM 10S-G5
○ Tipo:	Émbolos rotativos de 3 lóbulos
○ Montaje:	Horizontal sobre bancada
○ Fluido:	Aire
○ Caudal:	450 m <sup>3</sup> /h
○ Presión diferencial:	5 mca
○ Velocidad de la soplante:	3.560 rpm
○ Potencia absorbida:	9,33 KW
○ Nivel sonoro:	87 dB(A)
○ Nivel sonoro con cabina insonorizante:	68 dB(A)

**ACCIONAMIENTO**

○ Motor:	Eléctrico, trifásico
○ Potencia:	11 KW
○ Velocidad:	2.945 rpm
○ Tensión y frecuencia:	400 V 50 Hz

**CONEXIONES**

○ Soplante (Brida aspiración)	DN 100
○ Soplante (Brida impulsión)	DN 100
○ Conexión lado impulsión:	DN 80

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30410001**EQUIPO:** SOPLANTE DE ÉMBOLOS ROTATIVOS**SERVICIO:** DESEMULSIONADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**ACCESORIOS**

- Bastidor con silenciador de descarga (exento de material de absorción), con instalación libre de desgaste, soporte motor para tensado automático de las correas de transmisión, sin ninguna construcción auxiliar con muelle, conjunto de soportes de aislamiento de vibraciones para instalación del aislamiento de sonido, carcasa de conexión con válvula antirretorno.
- Filtro silenciador de aspiración de poliéster, fácilmente intercambiable.
- Transmisión por correas y poleas
- Válvula de presión, para seguridad de la unidad.
- Cabina acústica para interior fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001. Interior de moltopreno difícilmente inflamable. Ventilación forzada, mediante ventilador impulsado por el eje de la soplante. Incluye visor del nivel interior de aceite.
- Manómetro de impulsión e indicador de colmatación del filtro.
- Manguito elástico y abrazaderas.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30410002**EQUIPO:** SOPLANTE AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO**SERVICIO:** AIREACIÓN DEL BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

○ Equipo:	AERZEN o equivalente
○ Modelo:	GM 60 S – G5
○ Tipo:	Soplante de émbolos rotativos
○ Medio a vehicular:	Aire
○ Caudal de impulsión:	2.850 m <sup>3</sup> /min
○ Temperatura aspiración:	20° C
○ Temperatura impulsión:	87° C
○ Presión aspiración:	1,013 bar
○ Presión impulsión:	1,713 bar
○ Presión diferencial:	700 mbar
○ Nº revoluciones soplante:	2.530 r.p.m.
○ Nº revoluciones motor:	1.465 r.p.m.
○ Potencia absorbida:	69 kW
○ Potencia motor:	90 kW

**TOLERANCIAS (Según DIN 1952)**

○ para caudal de aspiración	± 5 %
○ para potencia absorbida	± 5 %

**NIVEL DE RUIDO**

○ presión sonora sin cabina aprox.:	100 dB(A)
○ presión sonora con cabina aprox.:	77 dB(A)
○ Medido en el exterior a 1 m de distancia del agregado(Tolerancia ± 2 dB) método de medida s/DIN 45635	

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30410002**EQUIPO:** SOPLANTE AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO**SERVICIO:** AIREACIÓN DEL BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

- Ejecución: Delta Blower
- Material Carcasa: EN-GJL-200 (GG 20)
- Refrigeración: Por aire
- Con canales de admisión previa en el lado de presión de la carcasa, para reducción de ruido por disminución de pulsaciones

**ÉMBOLOS ROTATIVOS**

- Número de lóbulos: 3
- Material: C 45 N, forjado en una pieza  
Dinámicamente equilibrado

**ENGRANAJES DE SINCRONISMO**

- Material: 16 Mn Cr 5E
- Tipo: Dentado helicoidal, templado y rectificado
- Cojinetes: Rodamientos
- Lubricación: Por barboteo. Cantidad de aceite: 6,5 litros
- Estanqueidad cámara de transporte: Mediante cuatro anillos rectangulares  
con laberintos y chapas dispersoras
- Estanqueidad del eje de accionamiento: Mediante retén de eje
- Pintura: Imprimación por inmersión
- Dirección del flujo: Hacia abajo
- Dirección de giro: antihorario
- Accionamiento: Transmisión por correas y poleas
- Brida de aspiración: DN 200 EN 1092-2 PN 10, taladrada
- Brida de impulsión: DN 200 EN 1092-2 PN 10, taladrada
- Conexión tuberías (impulsión): DN 200

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30410002**EQUIPO:** SOPLANTE AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO**SERVICIO:** AIREACIÓN DEL BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**ACCESORIOS**

- Incluye cabina de insonorización.
- Bastidor con silenciador integrado (exento de material de absorción)
- Soporte basculante para tensado automático de las correas de transmisión
- Juego de soportes elásticos
- Filtro silenciador de aspiración (materia filtrante y de insonorización intercambiable)
- Transmisión por correas y poleas
- Válvula de seguridad DN 125, Ejecución B
- Carcasa de conexión con válvula antirretorno y brida para válvula de seguridad
- Manguito elástico (ISO) y abrazaderas DN 200

**CERTIFICADOS**

- Construcción de la soplante según normas ISO 9001
- Certificado de materiales según EN 10204 2.2
- Certificado individual de banco de pruebas de cada soplante

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30442000**EQUIPO:** COMPRESOR**SERVICIO:** EDAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: JOSVAL o similar.
- Modelo: Moncayo 1400 / A.
- Tipo: De pistón
- Fluido: Aire.
- Caudal: 1.400 L/min.
- Caudal de aire efectivo: 1.025 L/min.
- Presión de trabajo: 6 – 8 kg/cm<sup>2</sup>.
- Velocidad del compresor: 1.125 r.p.m.
- Nivel de ruido: 64 dB(A).
- Refrigeración: Por aire.

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Eléctrico
- Potencia: 10 CV.
- Velocidad: 3.000 r.p.m.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B3.
- Tensión: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30442000**EQUIPO:** COMPRESOR**SERVICIO:** EDAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**EQUIPAMIENTO INCLUIDO**

- Depósito vertical de 500 L
- Secador frigorífico
- Filtro separador
- Latiguillos de conexión

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30460001**EQUIPO:** PARRILLA DE AIRE**SERVICIO:** AIREACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	FLYGT SANITAIRE, ABS o similar.
○ Diámetro tubería:	Según los casos.
○ Nº de parrillas:	4
○ Nº de difusores por parrilla:	840
○ Nº de difusores por fila:	56
○ Tasa de transferencia de O2 (media/max):	27,70 / 28,8 %
○ Acometida a parrilla:	DN 200
○ Tipo difusor:	de burbuja fina
○ Diámetro de tubos:	110 mm
○ Caudal de aire medio (difusor):	3,54 Sm3/h
○ Caudal de aire máximo (difusor):	4,88 Sm3/h
○ Diámetro exterior del difusor:	9"
○ Rango de funcionamiento, en continuo del difusor:	0,5 – 6,5 Nm3/h

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30460001**EQUIPO:** PARRILLA DE AIRE**SERVICIO:** AIREACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Tuberías de distribución: PVC con 2 % TiO<sub>2</sub> protección contra luz Ultravioleta
- Cuerpo del difusor: PVC – ASTM D 3915
- Membrana: EPDM (Etileno Propileno)
- Anillos tóricos de las juntas de las tuberías de distribución: Goma natural / SBR
- Soportes: AISI-304

**INCLUYE**

- Sistema de purga por parrilla, incluida la válvula de accionamiento manual en PVC DN 25.
- Bajante de 1 m de longitud aproximada, medida a partir del fondo del depósito. Terminada en brida, no se incluye ni la tornillería ni la junta de unión.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30485000**EQUIPO:** GRUPO FILTRO PURGADOR**SERVICIO:** REGULACIÓN AIRE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: CEDISA o similar
- Eliminación partículas: Mayor de 10 micrones.
- Eficacia de separación: Independiente de presión y caudal.
- Pérdida de carga: Menor de 70 gr/cm<sup>2</sup>.
- Capacidad nominal: 0,5 m<sup>3</sup>/min
- Presión máxima de trabajo: 15 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Diámetro 1/2"
- Conexiones: ½" gas.

**ACCESORIOS**

- Purgador.
- Manómetro.
- Conjunto de soportes

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30486000**EQUIPO:** VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN**SERVICIO:** RED DE AIRE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**DESCRIPCIÓN**

El fluido entra por la derecha a través del asiento y obturador de la válvula que se hallan separados, ya que la presión del resorte inferior sobre la membrana es suficiente para que el puente que soporta el obturador mantenga abierto el paso.

A medida que la presión aumenta a la izquierda, en el sector de presión reducida, ésta actúa sobre la membrana venciendo gradualmente la presión del resorte inferior hasta conseguir que el obturador presione sobre el asiento efectuándose el cierre de la válvula. Esto ocurre precisamente en el momento que existe la presión máxima deseable en la parte de presión reducida. Cuando desciende la presión en la parte izquierda, el resorte inferior vuelve a vencer abriendo el paso y repitiéndose el primer ciclo.

Durante el consumo, los esfuerzos de membrana y resorte se mantienen en equilibrio permitiendo el paso del fluido necesario para mantener la presión reducida perfectamente estable.

La presión deseada en la parte reducida puede graduarse mediante el tornillo de reglaje de la parte inferior de la válvula.

La válvula reductora mantiene, pues, constante la presión reducida siempre que la presión en alta a la entrada sea constante.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: JC o similar
- Presión máxima: 15 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Conexiones: ½" gas.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30486000**EQUIPO:** VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN**SERVICIO:** RED DE AIRE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Cuerpo: Hierro fundido.
- Asiento: Bronce.
- Obturador: Caucho sintético.
- Membrana: Goma especial.

**ACCESORIOS**

- Conjunto de soportes.
- Manómetro.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30511001**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO, TAMIZADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 1.600 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 4 m/min.
- Potencia motor de elevación: 1,5 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 400 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena
- Limitador de carga
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 7 mm
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30511002**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO, SOPLANTES DESEMULSIONADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 1.600 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 4 m/min.
- Potencia motor de elevación: 1,5 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 400 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena
- Limitador de carga
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 7 mm
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30511003**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** SALA DE DESHIDRATACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 3.200 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 3 m/min.
- Potencia motor de elevación: 2,2 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 400 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena.
- Limitador de carga.
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 8 mm.
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos.
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30511004**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** EBAR VIAL - BENICARLÓ**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 2.500 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 4 m/min.
- Potencia motor de elevación: 2,2 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 220/380 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena
- Limitador de carga
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 7 mm
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 305110044**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 2.500 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 4 m/min.
- Potencia motor de elevación: 2,2 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 220/380 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena
- Limitador de carga
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 7 mm
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30511005**EQUIPO:** POLIPASTO ELÉCTRICO**SERVICIO:** SALA DE SOPLANTES DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: VICINAY o similar.
- Capacidad: 2.500 kg
- Tipo de carro: Monocarril
- Recorrido máximo del gancho: 6 m.
- Velocidad de elevación: 4 m/min.
- Potencia motor de elevación: 2,2 kW
- Velocidad de traslación carro: 20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,18 kW
- Tensión de alimentación: Eléctricos, trifásicos 220/380 V a 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V y 50 Hz
- Protección y aislamiento motores: IP-55 -Clase F
- Tensión de alimentación: 220/380 V, 50 Hz.
- Perfil de rodadura: IPN 240

**EQUIPAMIENTO**

- Mando por botonera con seta de emergencia de 4 botones. A 48 V mediante contactores.
- Instalación eléctrica.
- Bolsa recoge cadena
- Limitador de carga
- Cadena de carga endurecida clase DAT de diámetro 7 mm
- Finales de carrera superior e inferior eléctricos
- Tomacorrientes del monocarril son 16 m de carritos portacables y manguera plana.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30610001**EQUIPO:** CENTRÍFUGA**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ANDRITZ o similar
- Modelo: D3LL C30 HP
- Fluido a secar: Fangos espesados.
- Capacidad: 15 m<sup>3</sup>/h
- Capacidad másica: 460 kg MS/h
- Concentración de entrada: 3,5 %
- Sequedad de salida: 25 %
- Longitud: 3383 mm
- Anchura: 970 mm con placas amortiguadoras
- Altura: 1296 mm
- Entrada de producto: DN 40 – PN 10
- Salida de sedimentos: 465 x 272 mm ext.
- Rotor: Alta sequedad HP
- Diámetro interno del bol: 340 mm
- Relación L/D del bol: 4,7
- Longitud total del bol: 1597 mm
- Velocidad nominal: 3500 rpm
- Velocidad máxima: 4000 rpm
- Fuerza centrífuga: 3040 G
- Ángulo parte cónica: 11°
- Protección antidesgaste: Antiabrasión y anticorrosión

**REDUCTOR**

- Tipo: Ciclo
- Par Nominal: 3.150 Nm

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30610001**EQUIPO:** CENTRÍFUGA**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

**AJUSTE DE LA VELOCIDAD RELATIVA**

- Tipo: VF asociado con el motor secundario (generador)
- Rango: 0 – 15 rpm
- Control de la velocidad del rotor: Regulación tipo COVISTAR y VF con regulador integrado

**DESGASIFICADOR**

- Entrada de efluentes: Conexión flexible (DN 100)
- Salida de efluentes: DN 100 PN 10
- Salida del aire: DN 150 PN 10
- Incluye punto de toma de muestra.

**MOTOR ACCIONAMIENTO**

Velocidad del bol + velocidad del tornillo regulable por doble variación de frecuencia.

- Motor principal: 30 kW
- Motor generador: 7,5 kW
- Motores asíncronos: 400 V – 50 Hz
- Protección: IP 55; Clase F; Térmico: Clase B
- Indicadores de temperatura: PTC
- Los VF protegen los motores del sobrecalentamiento.

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

- Partes fundidas (bol): Acero inoxidable AISI-316 L
- Partes soldadas (tornillo): Acero inoxidable AISI-316 L
- Bastidor: Acero pintado
- Cubierta: Fibra de vidrio reforzada
- Desgasificador: Acero inoxidable AISI-316
- Lubricación: Por grasa

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30610001**EQUIPO:** CENTRÍFUGA**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**DATOS GENERALES**

- Nivel de ruido: <80 dB
- Nivel de vibraciones: <4,5 mm/s max.
- Agua de lavado, caudal y presión mínimo: 6 - 12 m<sup>3</sup>/h y 3 - 4 bar
- Flujo de aire: 150 m<sup>3</sup>/h

**INCLUYE**

- Filtros RFI de seguridad
- Sensor de vibración
- Conector flexible para descarga de sólidos con protección 316 L SS.
- Cabezal de alimentación 2-vías con válvula anti-retorno y conectores flexibles.
- Cuadro local de mando.
- Desgasificador para la desodorización.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30720001**EQUIPO:** EQUIPO DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO**SERVICIO:** ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: FLYGT, DOSAPRO o similar
- Servicio: Polielectrolito catiónico
- Modelo: POLISOL
- Tipo: PKT 1700 Q

**Cuba dividida en 3 compartimentos**

- Capacidad del depósito: 1.700 L
- Dimensiones de la cuba: 2.000 x 950 x 1.040 mm
- Aspiración dilución: Ø 1 ½" Gas M
- Caudal de entrada: 1500 L/h

**3 Electroagitadores de eje vertical y amarre por brida**

- Reductor de salida: 150 rpm
- Motor: 0,18 kW, 1500 rpm, 230/400 V-III-IP 55
- Hélice: Palas inclinadas.

**1 Llegada de agua de red compuesta por:**

- Válvula de corte, manómetro, presostato, filtro, válvula reductora de presión, electroválvula (24V-CA) válvula reguladora de caudal y rotámetro (control del caudal de agua de entrada).
- Caudal de entrada: 1.700 L/h
- Presión mínima de agua: 1,5 bar
- Diámetro de conexión: Ø 1 " Gas H

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30720001**EQUIPO:** EQUIPO DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO**SERVICIO:** ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

**3 Sondas de nivel capacitivas**

- Montadas en el tercer compartimento (según nivel abren o cierran la electroválvula y ponen en marcha o paran el dosificador volumétrico)

**Dosificador volumétrico con tolva de almacenaje**

- Equipado con tapa plana articulada y resistencia anticondensación.
- Tipo: TG 100 L 26/45 R
- Capacidad tolva: 100 L
- Resistencia anticondensación: 24 V – 30 W – CA
- Caudal (mín/máx): 2 kg/h a 9 rpm / 7,7 kg/h a 45 rpm
- Motor dosificador volumétrico: 0,18 kW, 1500 rpm, 230/400 V- III–50 Hz – IP 55
- Accionamiento: Motovariador reductor velocidad
- Tipo regulación: Manual con indicador de %

**Tobera pulverización agua para la dilución del polielectrolito**

- Con sistema especial para evitar salpicaduras y con buena dilución del polvo.

**MATERIALES**

- Cuba y tapas: Polipropileno
- Electroagitadores, eje y hélice: AISI-316 L
- Agua de red: PVC, Latón
- Tolva: AISI-304 L
- Tornillo: AISI-304
- Armario sinóptico: Chapa AC. Carbono
- Tobera: AISI-316 L

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30720001**EQUIPO:** EQUIPO DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO**SERVICIO:** ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**ARMARIO SINÓPTICO DE MANDO TIPO "Q" SEGÚN NORMATIVA "CE"**

- Armario eléctrico predisuelto para el mando en automático completo de la planta.
- Panel sinóptico con leds de señalización de posición planta
- Protección motores y transformador circuito auxiliar con interruptor magnetotérmico
- Disparo térmico motores (Dosificador y agitador 1<sup>er</sup> compartimento)
- Disparo térmico motores (Agitador 2<sup>o</sup> y 1<sup>er</sup> compartimento)
- Baja presión de agua de alimentación con parada planta, reposición manual en cuadro.
- Nivel mínimo solución 3<sup>er</sup> compartimento.
- Protección armario: IP 55
- Peso Planta: 500 kg

**INCLUYE:**

- Colector drenaje y rebose en PVC.
- Panel sinóptico: Tensión alimentación de 400V – III – 50 Hz

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 8

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ECOTEC, TECOPLAS o similar
- Caudal de gases a tratar: 25.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- Composición: Aire + H<sub>2</sub>S + CH<sub>3</sub>SH + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub>.
- Concentración contaminantes: H<sub>2</sub>S < 15 mg/Nm<sup>3</sup>  
NH<sub>3</sub> < 10 mg/Nm<sup>3</sup>.  
R-SH < 3 MG/Nm<sup>3</sup>
- Temperatura: Ambiente.
- Líquido de lavado:
  - 1<sup>a</sup> etapa: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (pH = 3)
  - 2<sup>a</sup> etapa: NaClO + NaOH (pH = 11)
- Pérdida de carga total: 180 mm c.a.
- Eficacia del H<sub>2</sub>S: 99 %
- Eficacia del NH<sub>3</sub>: 98,5 %
- Eficacia del RSH: 98 %

**EQUIPOS**

- 2 Columnas de lavado verticales, con las siguientes dimensiones y características generales:
  - Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
  - Material barrera química: Resina viniléster/fibra de vidrio.
  - Material refuerzo mecánico: Resina ortoftálica/fibra de vidrio.
  - Diámetro: 2.400 mm
  - Altura total aproximada. 5.100 mm

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 8

- Anillos de relleno: 2"
  - Superficie específica: 110 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>
  - Volumen libre: 93 %
- 1 Separador de gotas:
  - Velocidad de paso
  - recomendada: 3,5 m/seg
  - Material: PP
  - Pérdida de carga: 6 mm.c.a.
  - Eficacia: 99 % para gotas > 40 micras
- Parrilla para soporte del relleno, con una superficie libre superior al 75 %, tipo entramado rectangular, construida en poliéster/fibra de vidrio, por el sistema pultrusión (altos módulos mecánicos).
- Boca DN 1.100 para entrada de aire
- Boca DN 1.700 para salida de aire
- 2 bocas DN 500 para carga/descarga de los anillos de relleno
- Bocas DN 200 para entrada de las rampas de alimentación de líquido
- Pulverizadores a cono lleno, con ángulo de dispersión de 90°, en PP
- Incluye tubuladuras y accesorios siguientes:
  - 1 Tubuladura DN 100, PN 10 para aspiración de la bomba
  - 1 Tubuladura DN 25, PN 10 para aportación del reactivo
  - 1 Tubuladura DN 50, PN 10, para cada una de los siguientes procesos: aportación de agua, drenaje, rebose y reserva.
  - 2 Tubuladura DN 25, PN 10 con indicador de nivel de tubo transparente.
  - 1 Interruptor de nivel con 3 contactos magneto-inductivos alimentados a 10-30 V, CC.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 8

- o 2 Bombas centrífugas horizontales con las siguientes características:

• Caudal:	54 m <sup>3</sup> /h.
• Altura manométrica total:	18 m.c.a.
• Estanqueidad del eje:	Cierre mecánico PTFE/Cerámica-Csi / Cerámica
• Potencia instalada:	7,5 KW.
• Potencia absorbida:	4,5 KW
• Tensión motor:	230/400 V.
• Velocidad angular del motor:	2900 r.p.m.
• Protección del motor:	IP-55.
• Funcionamiento:	continuo
• Material cuerpo y rodamiento:	PP

- o 1 Ventilador con las siguientes características:

• Caudal:	25.000 m <sup>3</sup> /h.
• Presión total:	268 mm c.a.
• Potencia instalada:	37 KW
• Potencia absorbida:	27 kW
• Velocidad motor:	1.500 rpm
• Protección motor:	IP 55
• Tensión del motor:	400/690 V
• Transmisión:	Poleas y correas
• Incluye:	
▪ Equilibrado estático y dinámico del rodamiento.	
▪ Bancada metálica común a motor y ventilador.	

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 8

- o 1 Depósito para contener H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 40 % con las siguientes características:

• Material:	PE HD
• Volumen:	1.000 L
• Diámetro:	1.200 mm
• Altura total:	1.200 mm
• Fondo:	Plano
• Cubierta:	Cónico
• Espesor laminado:	10 mm
• Incluye:	
▪ Boca de limpieza DN 300	
▪ 3 anclajes de PE	

- o 1 Depósito para contener NaClO al 15 % con las siguientes características:

• Material barrera química:	Resina viniléster / PRFV
• Material refuerzo mecánico.	Resina ortoftálica / PRFV
• Volumen (l):	5.000 L
• Diámetro (mm):	2.000 mm
• Altura total (mm):	2.000 mm
• Fondo:	Plano
• Espesor laminado:	5/6 mm
• Cubierta:	Doble radio
• Incluye:	
▪ Boca de limpieza DN 500	
▪ 3 anclajes de AISI 304	

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 5 de 8

- o 1 Depósito para contener NaOH al 25 % con las siguientes características:

• Material barrera química:	Resina viniléster / PRFV
• Material refuerzo mecánico:	Resina ortoftálica / PRFV
• Volumen:	2.500 L
• Diámetro:	1.600 mm
• Altura total:	1.650 mm
• Fondo:	Plano
• Espesor laminado:	5/6 mm
• Cubierta:	Doble radio
• Incluye:	
▪ Boca de limpieza DN 500	
▪ 3 anclajes de AISI 304	
▪ 3 Palas anti-vortex a 120°	
▪ Agitador en AISI 304	

Todos los depósitos incluyen:

- Tubuladura DN 25 para aspiración de bomba dosificadora
- Tubuladura DN 50, para vaciado, carga y venteo
- Nivel visual e interruptor de máx. / mínima

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 6 de 8

**TUBERÍAS, CONDUCTOS DE AIRE, VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

- o Circuitos de aspiración bombas

Conjunto de tuberías, codos, bridas y accesorios DN-100, en PVC, incluye:

- Válvulas DN-100
- Juntas en EPDM
- Tornillería en AISI-304

- o Circuitos de impulsión bombas

Conjunto de tuberías, codos, bridas y accesorios DN-80, en PVC, incluye:

- Válvulas DN-80, en PVC
- Válvulas de retención, DN-80, en PVC
- Juntas en EPDM
- Tornillería en AISI-304

- o Vaciado – rebose

Tuberías, codos, bridas, accesorios y cierre hidráulico DN-50, en PVC.

- o Tuberías para conducción de aire

Red de tuberías desde el ventilador hasta el equipo de desodorización, comprendiendo conductos en polipropileno serie ventilación, válvulas de mariposa a la salida de cada zona, accesorios en PP, abrazaderas de suportación en AISI 304, incluyendo aro de goma de protección y rejillas de aspiración en aluminio con bandas individualmente orientables.

- o Tubería de impulsión, DN-800, Polipropileno, para unión desde el ventilador hasta la 1ª columna de lavado, incluyendo:

- 1 tramo recto
- 1 unión flexible en PVC, con 2 abrazaderas.
- Juntas en EPDM y tornillos AISI 304.
- Válvula de mariposa, DN-800, en PP.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 7 de 8

o Tubería de interconexión entre las columnas, DN-800, Polipropileno e incluyendo:

- 1 tramo recto de tubería.
- 2 codos a 90°.
- 2 bridas DN-800
- Juntas en EPDM y tornillos en AISI 304.

o Chimenea para salida de aire, DN-900, en Polipropileno e incluyendo:

- Reducción de DN-1.700/900
- Longitud prevista: 2.5 m

o Instrumentación y control

- 2 Medidores de Ph Crisón con portaelectrodo y electrodo Ingold. Escala 0-14.
- 1 Medidor de Rx Crison con portaelectrodo y electrodo Ingold, 4-20 mA.
- 2 Manómetros para control de la presión de las bombas de recirculación.
- 2 Electro válvulas DN-25 para entrada de agua a las torres.

o 1 Bomba dosificadora de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, con las siguientes características:

- Caudal: 2-22 L/h
- Material. PVDF
- Motor: 120 W

o 1 Bomba dosificadora de para NaClO, con las siguientes características:

- Caudal: 4-40 L/h
- Material. Polipropileno
- Motor: 120 W

o 1 Bomba dosificadora de NaOH, con las siguientes características:

- Caudal: 4-40 L/h
- Material. Polipropileno
- Motor: 120 W

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820001**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EDIFICIO PRETRATAMIENTO, ESPESADORES Y TOLVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 8 de 8

## o Suministros auxiliares de las bombas:

- Tuberías y válvulas en PVC, para conducción de los reactivos hasta las columnas
- Tornillería AISI-304
- Juntas en EPDM.

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

- o Resina de poliéster viniléster.
- o Polipropileno isotáctico.
- o PVC, clase I.

**ACABADOS**

- o Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820003**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EBAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: TECNIUM, TECOPLAS o similar.
- Caudal de aire a tratar: 2.500 m<sup>3</sup>/h
- Composición: Aire+H<sub>2</sub>S+CH<sub>3</sub>SH+(CH<sub>3</sub>)S+(CH<sub>3</sub>)S<sub>2</sub>
- Concentración contaminantes: 10 mg/Nm<sup>3</sup>
- Temperatura: Ambiente
- Pérdida de carga total: 1.500 Pa

**DESCRIPCIÓN**

- 1 TORRE de contacto compacta vertical, con las siguientes dimensiones y características generales:
  - Material: Polipropileno
  - Diámetro: 2.000 mm
  - Altura total: 2.000 mm
  - Espesor de construcción: 8 mm
  - Carbón activo utilizado:
    - Tipo: Base de cáscara de coco impregnado en NaOH
    - Cantidad: 600 Kg
    - Tamaño medio del gránulo: 4 mm
    - Nº de lechos: 1

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 30820003**EQUIPO:** EQUIPO DE DESODORIZACIÓN**SERVICIO:** EBAR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- o 1 VENTILADOR modelo con las siguientes características:

• Material de las partes en contacto con el fluido:	Polipropileno
• Acoplamiento al motor:	Directo
• Caudal:	2.500 m³/h
• Presión estática:	1.600 Pa
• Estanqueidad eje:	Deflector limitador de fugas
• Potencia instalada:	3 kW
• Tensión motor:	220/380 V
• Velocidad:	2.900 r.p.m.
• Protección del motor:	IP-55

**COMPLEMENTOS**

- o Medidor de presión diferencial incluido en la torre de contacto.
- o Tuberías, accesorios y válvulas de conducción de gases entre la torre y el ventilador en polipropileno, con juntas en EPDM y tornillería en AISI 304.
- o Conductos de captación de aire en cada zona a tratar hasta la instalación de desodorización, construidos en polipropileno.

**ACABADOS**

- o Según especificación técnica genera

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 31100001**EQUIPO:** CALDERÍN ANTIARIETE**SERVICIO:** IMPULSIÓN EBAR VIAL DE BENICARLÓ**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: OLAER o similar
- Tipo: Vertical sin vejiga
- Volumen: 15.000 l.
- Diámetro: 1.900 mm
- Altura total con patas: 6.200 mm
- Presión máx: 10 Kg/cm<sup>2</sup>
- Presión de prueba hidráulica: 15 Kg/cm<sup>2</sup>
- T<sup>º</sup> máx de servicio: 60 °C.
- Bridas de conexión: DN 400 PN 10

**MATERIALES**

- Acabado interior: Chorreado de arena, capa epoxi 300 µm.
- Acabado exterior: Chorreado, imprimación, capa resina acrílica 50 µm.

**INCLUYE:**

- Interruptor de nivel
- Cuadro eléctrico IP 54
- Válvula de seguridad tarada, de vaciado, de retención y de purga
- Colector de alimentación de aire con electroválvula
- Compresor

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 31100003**EQUIPO:** CALDERÍN ANTIARIETE**SERVICIO:** IMPULSIÓN EBAR CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: OLAER o similar
- Tipo: Vertical mixto con aducción de aire mediante tubo interior y válvula de flotador.
- Volumen: 8.000 l.
- Diámetro: 1.500 mm
- Altura total con patas: 5.600 mm
- Presión máx: 6 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Presión de prueba hidráulica: 9 Kg/cm<sup>2</sup>.
- T<sup>º</sup> máx de servicio: 60 °C.
- Bridas de conexión: DN 400 PN 10

**MATERIALES**

- Acabado interior: Chorreado de arena, capa epoxi 300 µm.
- Acabado exterior: Chorreado, imprimación, capa resina acrílica 50 µm.

**INCLUYE**

- Interruptor de nivel
- Cuadro eléctrico IP 54
- Válvula de seguridad tarada, de vaciado, de retención y de purga
- Colector de alimentación de aire con electroválvula
- Compresor.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40111001**EQUIPO:** TRANSPORTADOR DE TORNILLO**SERVICIO:** FANGOS DESHIDRATADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	NUTECO, PRAMAR o similar
○ Modelo:	TF-270 / TF, FANGOS
○ Capacidad:	0,5 a 4 m <sup>3</sup> /h
○ Longitud:	7,4 m
○ Posición de trabajo:	Horizontal
○ Canal exterior:	"U" 270 * 3 mm de espesor
○ Tapa canal plana:	Tp-270 * 1,5 mm de espesor
○ Hélice sin eje:	230 x 230 x PL 50 x 20
○ Pista de deslizamiento :	10 mm de espesor
○ Boca de carga:	3 Ud. De 600x270x100x3 mm de espesor
○ Boca de descarga:	2 Ud. De 270x270x100x3 mm de espesor
○ Medias lunas/Patas soporte:	2 Ud.
○ Drenajes:	2"

**ACCIONAMIENTO POR MOTORREDUCTOR**

○ Potencia:	3 CV a 28 rpm
○ Protección:	IP 55
○ Aislamiento:	Clase F
○ Tensión:	220/380 V 50 Hz.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40111001**EQUIPO:** TRANSPORTADOR DE TORNILLO**SERVICIO:** FANGOS DESHIDRATADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Tornillo: Acero inoxidable AISI-316
- Canal y tapas: Acero inoxidable AISI-316
- Zona de prensado y rejilla: Acero inoxidable AISI-316
- Tolvas y soportes: Acero inoxidable AISI-316

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40112201**EQUIPO:** REJA MANUAL**SERVICIO:** DESBASTE DE SÓLIDOS EN CANAL DE DESBASTE**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar
- Construcción: Pletina rectangular
- Ancho canal 0,80 m
- Altura canal 1,30 m
- Altura de reja: 1,60 m
- Luz de paso: 25 mm
- Inclinación reja: 75 °

**INCLUYE**

- Cesta:
  - Construcción: Chapa perforada Ø 6
  - Anchura exterior: 660 mm
- Rastrillo

**MATERIALES**

- Acero inoxidable AISI 316 L

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40113001**EQUIPO:** TAMIZ AUTOMÁTICO**SERVICIO:** TAMIZADO DE SÓLIDOS FINOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**DESCRIPCIÓN**

El principio de funcionamiento es por formación de manta continua de sólidos, capaz de retener partículas menores de los 3 mm de separación entre láminas. El tamiz está formado por dos peines (uno móvil y otro fijo) de largas láminas con el canto superior en forma de escalones, que se entrelazan entre si filtrando y transportando el residuo sólido contenido en el agua.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ABS o similar
- Modelo: RS 19 x 70 x 3 mm AISI-316L
- Tipo: De escalera
- Fluido: agua residual urbana.
- Caudal del equipo: 1.667 m<sup>3</sup>/h
- Ancho canal: 800 mm
- Altura canal: 1.300 mm
- Luz de paso: 3 mm
- Movimiento entre láminas: Circular.
- Velocidad de las láminas: 13 rpm
- Altura de descarga: 1.910 mm
- Dimensiones:
  - Altura total: 2395 mm
  - Longitud total: 1996 mm
  - Ancho efectivo: 643 mm
  - Ancho total: 787 mm

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40113001**EQUIPO:** TAMIZ AUTOMÁTICO**SERVICIO:** TAMIZADO DE SÓLIDOS FINOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Bastidor: AISI-316L. Patas y soportes en lámina doblada de 5 mm de espesor
- Láminas: AISI-316L, de 3 mm de espesor
- Cubiertas: AISI-316L, de 1,5 mm de espesor.
- Superficies: El bastidor, los soportes y las cubiertas laterales llevan un pulido electrolítico. Los engranajes, cojinetes y discos llevan una imprimación epoxy de 80 µ.

**ACCIONAMIENTO**

- Tipo: Moto-reductor
- Potencia: 0,75 Kw
- Velocidad: 1.410 r.p.m.
- Tensión: 380 V
- Frecuencia: 50 Hz.
- Protección: IP 67

**ACCESORIOS**

- Patas de montaje y caja de conexiones IP 67
- Protección contra sobrecarga

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40114000**EQUIPO:** CONTENEDOR PVC**SERVICIO:** RETIRADA DE RESIDUOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ROS-ROCA o similar.
- Tipo de fondo: Plano
- Ancho del fondo: 400 mm
- Largo del fondo: 880 mm
- Ancho de boca: 800 mm
- Largo de boca: 1.200 mm
- Altura total: 1.370 mm
- Capacidad de carga: 770 L
- Espesor del fondo: 5 mm
- Espesor de las paredes laterales: 4 mm
- Nº de enganches de carga y volteo: 2
- Distancia entre enganches: 400 mm

**MATERIALES**

- Polietileno inyectado en molde PEHD especialmente diseñado.

**ACABADO**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40115101**EQUIPO:** CONCENTRADOR DE GRASAS Y FLOTANTES**SERVICIO:** ARRASTRE Y SEPARACIÓN DE GRASAS Y FLOTANTES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar
- Modelo: MR08D
- Caudal máximo: 50 m<sup>3</sup>/h
- Dimensiones:
  - Longitud: 2,93 m
  - Anchura: 2,12 m
  - Altura de descarga: 1,23 m
- Peso total: 850 Kg

**Depósito:**

- Anchura depósito: 2,00 m
- Longitud depósito: 2,47 m
- Altura del depósito: 1,43 m
- Cantidad de bridas de entrada: 1
- Brida de entrada: 5" DN 125
- Brida de salida: 6" DN 150
- Tubería de desagüe: 2" DN 50 roscado

**Grupo motriz:**

- Tipo: Eléctrico trifásico asíncrono
- Motor. 0,55 KW, 1500 rpm 220/380 V; IP55; Aisl. F
- Tipo reductor: Tornillo sin fin

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40115101**EQUIPO:** CONCENTRADOR DE GRASAS Y FLOTANTES**SERVICIO:** ARRASTRE Y SEPARACIÓN DE GRASAS Y FLOTANTES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**Rasquetas superficiales:**

- o Nº de rasquetas: 2

**MATERIALES**

- o Depósito y bastidor: AISI 316 L
- o Chapas de protección lateral: AISI 316-L
- o Ejes del grupo motriz: AISI 316L
- o Ruedas motrices: Poliamida
- o Ejes del grupo motriz: AISI 316-L
- o Cadena transportadora y ruedas : Acetal con pasadores inoxidable
- o Palas rasquetas: AISI 316-L
- o Perfiles de barrido: PVC flexible

**ACABADOS**

- o Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40116001**EQUIPO:** CLASIFICADOR – LAVADOR DE ARENAS**SERVICIO:** SEPARACIÓN DE ARENAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar
- Modelo: MR 37 T - 080
- Tipo: Tornillo sin fin en cuba metálica
- Caudal máximo: 100 m<sup>3</sup>/h
- Altura de descarga: 1,50 m

**Cuba metálica:**

- Anchura del depósito: 1,44 m
- Longitud total: 4,66 m
- Brida de entrada: 6" DN 150
- Brida de salida: 8" DN 200
- Tubería de desagüe-.: 2" DN 50 roscado

**Tornillo sin fin:**

- Diámetro del tornillo: 300 mm
- Velocidad: 11,5 rpm

**Grupo motriz:**

- Motor: 0,75 kW 1500 rpm 220 / 380V- 50 Hz; IP55 Aisl. F
- Acoplamiento motor-reductor: Directo
- Tipo reductor: Tornillo sin fin corona

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40116001**EQUIPO:** CLASIFICADOR – LAVADOR DE ARENAS**SERVICIO:** SEPARACIÓN DE ARENAS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Cuba sumergida: AISI 316-L
- Tornillo sin fin: Polietileno antidesgaste
- Elementos de transmisión: Acero al carbono S235 JR
- Tornillería: AISI 316

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40117001**EQUIPO:** PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR**SERVICIO:** DESARENADO Y DESENGRASADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar.
- Tipo: MR16A
- Ancho interior del recinto: 3,75 m
- Ancho camino de rodadura: 3,95 m
- Longitud del recinto: 15 m
- Solera tipo: Canal longitudinal.
- Ancho zona de grasas: 1,25 m
- Recogida de flotantes: Tolva metálica

**Pasarela**

- Tipo: Viga cajón (perfil bajo)
- Longitud: 4,15 m
- Anchura: 1 m
- Altura barandilla tubular: 0,94 m
- Distancia placa motobomba a coronación muro: 0,375 m
- Elementos para la maniobra: Detectores inductivos
- Número de detectores: 2

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40117001**EQUIPO:** PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR**SERVICIO:** DESARENADO Y DESENGRASADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

**Carro motriz:**

- Velocidad de desplazamiento: 1,44 m/min
- Motor: 0,25 KW; 1500 rpm; 220/380V; IP55; Aisl. F  
Incluye reductor
- Nº ruedas avance del puente: 4
- Diámetro de ruedas: 170 mm

**Carriles de desplazamiento:**

- Tipo: Carril ferroviario
- Longitud aproximada: 15,20 m

**Conjunto rasqueta de flotantes:**

- Nº rasquetas de flotantes: 1 (doble)
- Longitud rasqueta de flotantes: 1,25 m
- Accionamiento de elevación. Mecánico

**Tolva vertido de flotantes:**

- Tipo recogida de flotantes: Emergida
- Anchura: 1,12m
- Conexión salida. DN 150

**INCLUYE**

- Sistema de alimentación eléctrica lateral tipo "Feston".
- Postes soporte alimentación eléctrica.
- Cuadro eléctrico para maniobra.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40117001**EQUIPO:** PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR**SERVICIO:** DESARENADO Y DESENGRASADO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**MATERIALES**

- Piso del puente: Tramex galvanizado 30x30 / 25x2
- Pasarela: Acero al carbono S235 JR
- Barandilla: AISI 316-L
- Ruedas y carro motriz: Acero al carbono S235 JR
- Carriles de desplazamiento: Acero al carbono S235 JR
- Rasquetas flotantes: PVC flexible
- Tolva vertido de flotantes: AISI 316-L
- Brazos soporta rasquetas y sistema de elevación: AISI 316-L
- Rasquetas de barido y rampa de evacuación: AISI-316 L
- Tornillería: AISI 316-L

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40119000**EQUIPO:** TRITURADOR DE SÓLIDOS**SERVICIO:** ESTACIÓN DE BOMBEO DE CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

Posicionado transversalmente a la dirección del caudal de agua. Formado por dos ejes de forma hexagonal, que van apoyados en rodamientos a bolas y montan cierres mecánicos, para evitar el paso del agua a la unidad de accionamiento.

Cada eje incorpora una serie de cuchillas interpuestas mediante espaciadores, para obtener un desplazamiento positivo de los sólidos triturados.

- Marca: ALBOSA o similar
- Tipo: Muncher
- Modelo: CA215ACT7B2/HF
- Caudal a tratar: 833 m<sup>3</sup>/h.
- Perdida de carga: 690 mm.C.A.
- Tamaño de sólidos, después de triturados: < 8mm
- Dimensiones equipo: 440 x 215 mm
- Velocidad de giro de los ejes: 51/83 rpm

**ACCIONAMIENTO**

- Motor: Moto-reductor embridado al equipo.
- Potencia: 3,7 kW.
- Velocidad del motor: 1.450 r.p.m.
- Velocidad de salida: 65/24 r.p.m.
- Protección: IP-68.
- Tensión: 400 V / III / 50

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40119000**EQUIPO:** TRITURADOR DE SÓLIDOS**SERVICIO:** ESTACIÓN DE BOMBEO DE CONSTITUCIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**PANEL DE CONTROL**

PLC de gobierno y control, protege el equipo de atascos y sobrecargas.

Para detectar una sobrecarga momentánea, atasco, el triturador funcionará en reverso, para hacer que las cuchillas se limpien, una vez desatascado, el equipo volverá a la operación normal de trabajo.

**MATERIALES**

- Cuerpo: Fundición gris BS 1452 grado 220/260
- Cuchillas: Aleación de acero al cromo molybdeno
- Cierres mecánicos: Carburo de tungsteno
- Dureza de las cuchillas: 46-50 HCR
- Dureza de los ejes hexagonales: 55-59 HCR

**ACCESORIOS**

- Cajón soporte donde se alojará el triturador y filtro. En chapa de acero inoxidable de 5 y 7 mm.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40121101**EQUIPO:** PUENTE DE SUCCIÓN**SERVICIO:** DECANTACIÓN SECUNDARIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 4

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar.
- Tipo: MR39
- Diámetro interior del tanque: 34 m
- Altura útil del decantador: 3,70 m
- Distancia aproximada nivel de agua a coronación del muro: mínimo 0,45 m
- Pendiente solera: Plana

**Pasarela:**

- Tipo: Viga cajón
- Longitud: 18 m
- Anchura exterior: 1 m
- Altura barandilla: 0,90 m
- Tipo de barandilla: Tubular, forma parte de la pasarela.

**Carro motriz:**

- Velocidad de desplazamiento: 1,8 m/min
- Motor: 0,75 KW; 1500 rpm; 220/380 V; IP55; Aisl. F.
- Tipo de reductor: Tornillo sin fin.
- Tipo de ruedas: Red-band
- Tamaño de ruedas: Ø 400 mm

**Pivote central:**

- Colector (toma de corriente): 9 Fases + TT (220/380 V)
- Diámetro nominal del pivote: 520 mm

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40121101**EQUIPO:** PUENTE DE SUCCIÓN**SERVICIO:** DECANTACIÓN SECUNDARIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 4

**Campana deflectora:**

- Diámetro: 4 m
- Altura: 1,50 m

**Rasqueta de fondo:**

- Tipo de rasqueta: En diente de sierra
- Nº brazos de barrido: 1 (radial)

**Rasqueta de flotantes**

- Tipo de rasqueta: Radial

**Barredor de flotantes:**

- Tipo de barredor: Basculante

**Tolva recogida de flotantes**

- Tipo de tolva: Emergida
- Anchura tolva: 0,80 m
- Disposición taladros brida: Según DIN2576 PN10

**Tuberías de succión:**

- Diámetro: 6" ó 8"
- Nº tubos: En función del caudal de fangos.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40121101**EQUIPO:** PUENTE DE SUCCIÓN**SERVICIO:** DECANTACIÓN SECUNDARIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 4

**Sistema de vacío:**

- Bomba: 1,10 Kw – 2.850 rpm
- Tipo de bomba: Soplante a canal lateral

**Aliviadero pilar central:**

- Ancho: 200 mm
- Espesor: 2 mm

**Aliviadero perimetral:**

- Construcción: Chapas de 2.000 x 200 mm
- Espesor: 2 mm

**Deflector perimetral:**

- Construcción: Chapas de 2.000 x 200 mm
- Espesor: 2 mm

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40121101**EQUIPO:** PUENTE DE SUCCIÓN**SERVICIO:** DECANTACIÓN SECUNDARIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 4

**MATERIALES**

- Pasarela: Acero al carbono S235 JR
- Piso de pasarela: Tramex galvanizado. 30x30 / 25x2
- Carro motriz: Acero al carbono S235 JR
- Ejes de ruedas: Acero al carbono C45 (F1140)
- Pivote central: Acero al carbono S275JR
- Cuerpo de campana deflectora: AISI 316 L
- Soportes de rasqueta: AISI 316-L
- Chapa de rasqueta: AISI 316-L
- Soporte de barredor de flotantes: Acero al carbono S 235 JR
- Tubo y chapa barredor flotantes: AISI 316-L
- Tolva con soportes para recogida de flotantes: AISI 316-L
- Rasqueta de fondo: AISI 316-L
- Tuberías de succión: AISI 316-L
- Conjunto de canaletas: AISI 316-L
- Sifón y tuberías del sistema de vacío: AISI 316-L
- Aliviadero pilar central: AISI 316-L
- Aliviadero perimetral: AISI 316-L
- Deflector perimetral: AISI 316-L
- Tornillería: AISI 316

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40122001**EQUIPO:** ESPESADOR DE GRAVEDAD**SERVICIO:** ESPESADO DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, COUTEX o similar.
- Tipo: MR21N-1000
- Diámetro interior del tanque: 10 m
- Altura de líquido: 3,5 m
- Dist. nivel de agua a coronación del muro: Aproximadamente 0,45 m
- Tipo de pasarela: Hormigón

**Accionamiento central:**

- Tipo: Central directo.
- Motor: 0,55 KW; 1500 rpm; 220/380 V; IP55; Aisl. F
- Tipo reductor: Epicicloidal
- Velocidad de giro de las rasquetas: 0,127 rpm

**Campana central deflectora:**

- Diámetro: 1,20 m
- Altura: 1,25 m
- Espesor: 2 mm

**Eje central:**

- Tipo: Tubo de acero con conexiones embriddadas

**Brazos barrido de fondo:**

- Brazo de barrido: Diametral soporta rasquetas
- Rasquetas: Fijas en disposición de espina de pez

**Conjunto guiado inferior:**

- Tipo: Exterior al eje central

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40122001**EQUIPO:** ESPESADOR DE GRAVEDAD**SERVICIO:** ESPESADO DE FANGOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**Aliviadero perimetral:**

- Construcción: Chapas de 2000 x 200 mm
- Espesor: 2 mm

**MATERIALES**

- Placa soporte accionamiento central: Acero al carbono S235 JR
- Varillas de anclaje placa  
soporte del accionamiento central: Acero cincado
- Campana central deflectora: AISI 316L
- Eje central: AISI 316L
- Láminas rascadoras: EPDM
- Brazos barrido de fondo: AISI 316L
- Piquetas de espesamiento: AISI 316L
- Conjunto de guiado inferior: AISI 316L
- Aliviadero perimetral: AISI 316L
- Tornillería: AISI 316
- Tornillería en varillas regulación: Acero cincado
- Barredor cuenco de fangos: AISI 316L

**INCLUYE**

- Barredor cuenco de fangos

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40123000**EQUIPO:** CUBIERTA ESPESADOR**SERVICIO:** CUBRICIÓN DEL ESPESADOR DE GRAVEDAD**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

○ Marca:	ECOTEC, TECNIUM o similar
○ Diámetro:	10 m
○ Ancho de puente:	1,6 m
○ Superficie unitaria:	71 m <sup>2</sup>
○ Espesor:	5/6 mm
○ Sobrecarga máxima:	90 kp/m <sup>2</sup>
○ Nº de rejillas:	1
○ Nº de bridas de extracción:	1
○ Bocas de hombre:	1 de Ø 567 mm
○ Fijación:	A2
○ Uniones elásticas:	Neopreno
○ Material:	A2

**MATERIALES**○ **Resina**

- La barrera química está constituida con resina bisfenólica/viniéster de elevada resistencia química y una distorsión de temperatura entre -30 y +100 °C
- El resto el espesor está constituido con resina ortoftálica, estabilizada contra los rayos UV y pigmentada con color.

○ **Fibra de vidrio**

- Se utiliza MAT y tejidos de vidrio clase E, calidad M 1 y velo de superficie clase C.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40123001**EQUIPO:** FUELLE**SERVICIO:** CUBRICIÓN EL DESARENADOR-DESENGRASADOR**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: LLUIS CREUS o similar
- Forma: Rectangular, son dos fuelles por desarenador.
- Medidas:
  - Exterior: 4400 x 275 mm
  - Longitud máxima: 11.500 mm
- Fuelles están unidos al carro y se mueven gracias al motor del puente.
- Permiten crear una corriente de aire del exterior al interior para la extracción de los gases generados
- Perfil superior: Forma de T y da rigidez a la parte superior
- Apoyos: En dos guías laterales con rodamientos.

**MATERIALES**

- Tela: GAMMA-12 (doble capa de PVC)
- Puentes: Aluminio de 5 mm
- Pliegues: Encolados y cosidos
- Limitadores de apertura: Exteriores
- Marcos: Aluminio de 5 mm para su fijación
- Rodillos de deslizamiento laterales de los puentes: AISI 316 y poliamida
- Soportes: AISI 316 para fijación de los marcos en extremos
- Tornillería: AISI 316

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40210300**EQUIPO:** COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL MANUAL**SERVICIO:** AISLAMIENTO DE CANALES DE DESBASTE Y TAMIZADO DE SÓLIDOS FINOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, BIDAPRO o similar
- Tipo: De canal abierto.
- Accionamiento: Manual
- Luz libre del hueco a cerrar: Según presupuesto.
- Carga de agua: Según presupuesto.
- Altura del piso de maniobra: Según presupuesto.
- Estanqueidad: A tres (3) lados.
- Número de husillos: 1 Unidad
- Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables: 1/1000 de la longitud.
- Tipo de husillo: No ascendente.

**MATERIALES**

- Marco: AISI-316 L.
- Guías: AISI-316 L.
- Puente: AISI-316 L.
- Tablero: AISI-316 L.
- Husillos: Acero inoxidable AISI-316 .
- Tuerca: Bronce RG-5
- Cierre a tres lados: AISI-316 – AISI 316/Goma EPDM-AISI-316.
- Mecanismo de maniobra: Acero y hierro fundido.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40220300**EQUIPO:** COMPUERTA MURAL MANUAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, BIDAPRO o similar.
- Tipo: Mural de fondo
- Luz libre del hueco a cerrar: Según presupuesto.
- Carga de agua: Según presupuesto.
- Altura del piso de maniobra: Según presupuesto.
- Estanqueidad: A cuatro (4) lados
- Espesor del tablero: 6 mm.
- Diámetro de husillos: 40 mm.
- Número de husillos: 1.
- Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables: 1/1000 de la longitud.
- Tipo de husillo: Ascendente – descendente. Una válvula de bola de accionamiento manual.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40220300**EQUIPO:** COMPUERTA MURAL MANUAL**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- Marco: Perfil laminado de acero inoxidable AISI 316 L
- Puente: Perfil laminado AISI 316 L
- Tablero: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guías: Acero inoxidable AISI 316 L
- Husillos: Acero inoxidable AISI 316 L
- Cierre a cuatro lados: Cierre en inoxidable- inoxidable y EPDM banda de neopreno
- Torre de accionamiento (si procede): Acero al carbono S 275 JR, chorreado y pintado, AISI 314, acero inox. AISI 316L
- Tornillería: Acero inoxidable A4

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40222300**EQUIPO:** COMPUERTA MURAL SERVOMOTORIZADA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: DAGA, BIDAPRO o similar
- Tipo: Mural de fondo
- Luz libre del hueco a cerrar: Según presupuesto
- Carga de agua: Según presupuesto
- Altura del piso de maniobra: Según presupuesto
- Estanquidad: A cuatro (4) lados.
- Pérdida admisible: 5 l/día/m. de cierre.
- Espesor del tablero: 6 mm.
- Diámetro de husillos: 40 mm.
- Número de husillos: 1.
- Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables: 1/1.000 de la longitud.
- Tipo de husillo: Ascendente -descendente.
- Forma constructora del husillo: Por laminación.

**MATERIALES**

- Marco: Perfil laminado de acero inoxidable AISI 316 L
- Puente: Perfil laminado AISI 316 L
- Tablero: Acero inoxidable AISI 316 L
- Guías: Acero inoxidable AISI 316 L

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40222300**EQUIPO:** COMPUERTA MURAL SERVOMOTORIZADA**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Husillos: Acero inoxidable AISI 316 L
- Cierre a cuatro lados: Cierre en inoxidable- inoxidable y EPDM banda de neopreno
- Torre de accionamiento (si procede): Acero al carbono S 275 JR, chorreado y pintado, AISI 314, acero inox. AISI 316L
- Tornillería: Acero inoxidable A4

**ACCIONAMIENTO**

- Tipo: Servomotor eléctrico.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40322001**EQUIPO:** DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO**SERVICIO:** HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ALLIBERT o similar
- Producto a almacenar: Hipoclorito sódico al 15 %
- Ubicación: Exterior
- Forma geométrica: Cilíndrico vertical con fondo plano y tapa plana atornillada
- Capacidad útil: 15.000 L
- Sección: Circular
- Diámetro interno: 2.500 mm
- Altura cilindro: 3.000 mm
- Altura total: 3.300 mm
- Espesor bajo virola: 32 mm
- Espesor de fondo: 25 mm
- Material: PEHD

**ACCESORIOS DEL DEPÓSITO**

- 1 Boca de registro DN 500 en fondo superior
- 1 Venteo integrado en boca de registro DN 150
- 1 Soporte y placa certificación APQ 006
- 1 Nivel flotador con tubo buzo y contrapeso exterior guiado en tubo de PVC
- 1 Interruptor de nivel de máxima PEHD-PP
- 1 Tubuladura en brida PN 10 DN 50. Instalada en techo cuba
- 1 Tubuladura en brida monoblock PN 10 DN 50

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40322001**EQUIPO:** DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO**SERVICIO:** HIPOCLORITO SÓDICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**CUBETO DE RETENCIÓN**

- Producto a almacenar: Hipoclorito sódico al 15 %
- Capacidad útil: 15.000 L
- Sección: Circular
- Diámetro interno: 2.900 mm
- Altura cilíndrica: 2.700 mm
- Espesor bajo virola: 21 mm
- Espesor de fondo: 20mm
- Material: PEHD

**ACCESORIOS DEL CUBETO**

- 1 Tapa antilluvia para cuba con retención 2.500 mm.
- 1 Detector de fugas para cubas con retención.
- 4 Patas de fijación desmontable.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40322002**EQUIPO:** DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO**SERVICIO:** CLORURO FÉRRICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ALLIBERT o similar
- Producto a almacenar: Cloruro férrico al 40 %
- Forma geométrica: Cilíndrico vertical con fondo plano y tapa cónica soldada encastrada 150 mm
- Capacidad útil: 20.000 L
- Sección: Circular
- Diámetro interno: 2.500 mm
- Altura cilindro: 4.200 mm
- Altura total: 4.375 mm
- Espesor bajo virola: 32 mm
- Espesor de fondo: 25 mm
- Material: PEHD

**ACCESORIOS DEL DEPÓSITO**

- 1 Boca de registro DN 500 en fondo superior
- 1 Venteo integrado en boca de registro DN 150
- 1 Soporte y placa certificación APQ 006
- 1 Nivel flotador con tubo buzo y contrapeso exterior guiado en tubo de PVC
- 1 Interruptor de nivel de máxima PEHD-PP
- 1 Tubuladura en brida PN 10 DN 50. Instalada en techo cuba
- 1 Tubuladura en brida monobloque PN 10 DN 50

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40330000**EQUIPO:** TOLVA**SERVICIO:** ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: PRAMAR, TREICO o similar
- Producto a almacenar: Fangos deshidratados
- Capacidad: 100 m<sup>3</sup>
- Diámetro: 3,60 m
- Altura cilíndrica: 9,00 m
- Altura del cono: 3,50 m
- Altura de la boca de descarga al suelo: 4,00 m
- Altura total, inc/ barrandilla y zapata: 17,60 m

**SISTEMA DE EVACUACIÓN**

- Descarga: Compuerta de tajadera
- Nº de bocas de descarga: 1 ud
- Dimensiones: 0,40 x 0,40 m
- Accionamiento de la descarga: Actuador eléctrico de 3 KW

**ACCESORIOS**

- Cubierta superior con toma para desodorización.
- Plataforma intermedia para acceso a los accionamientos de la descarga con barandilla y trámex.
- Escalera de acceso a la plataforma con escalones de trámex.
- Escalera de gato desde la plataforma al techo.
- Techo visitable con boca de carga embridada.
- Barandilla superior de protección sobre el techo.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40330000**EQUIPO:** TOLVA**SERVICIO:** ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**MATERIALES**

- o Tolva: Acero A- 42 b
- o Accesorios: S-275-JR

**PROTECCIÓN ANTICORROSIVA**

- o Interiormente: Granallado hasta gr. Sa 2 ½ s/ISO055900 y tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras)
- o Exteriormente: Granallado hasta gr. Sa 2 ½ SIS055900, imprimación epoxi poliamida (50 micras) y esmalte de poliuretano alifático (2x35 micras)

**ACABADOS**

- o Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40370000**EQUIPO:** VERTEDERO**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Forma: Rectangular.
- Configuración: Chapa
- Regulación: Manual en altura.
- Altura: 300 mm
- Espesor: 4 mm
- Nº de anclajes por ml: 2
- Tipo de anclaje: Tacos de acero

**ACCESORIOS**

- Sujeción: Spits M10
- Tornillería: Inox. M 10
- Arandelas: Inox.
- Estanqueidad: Siliconado

**MATERIALES**

- Vertedero: Acero inoxidable AISI-316
- Anclajes: Acero inoxidable AISI-316.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40380000**EQUIPO:** DEFLECTOR**SERVICIO:** VARIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Forma del deflector de flotantes: Rectangular plegado.
- Altura: 0,70 m.
- Espesor: 6 mm.
- Nº de anclajes por ml: 2.
- Tipo de anclajes Tacos de acero.
- Nº de soportes por ml: 2.

**MATERIALES**

- Vertedero y deflector: AISI-316 L.
- Anclajes y soportes: AISI-316 L.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40400001**EQUIPO:** BÁSCULA**SERVICIO:** PESADO DE CAMIONES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 4

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Marca: ARISERVIS, o similar
- Modelo: BPI. 3410
- Dimensiones Plataforma: 16 x 3 metros.
- Células de Carga: 8 de 20.000 Kg. Acero Inoxidable.
- Modalidad Plataforma: Metálica
- Ubicación en el terreno: Empotrada, altura foso 500 m/m o sobre suelo según casos

**CARACTERÍSTICAS NO SUSTANCIALES**

- Instrumento de funcionamiento no automático.
- Instrumento graduado.
- Instrumento de equilibrio automático.

**CARACTERÍSTICAS METROLÓGICOS**

- Capacidad de pesaje:
  - Alcance Máximo: 60.000 Kg.
  - Alcance Mínimo: 400 Kg.
  - Campo de pesaje: 59.600 Kg.
  - Carga límite: 70.000 Kg.
- Escalón o fracción:
  - Valor del escalón real: 20 Kg
  - Número de escalones: 3.000
  - Escala de verificación: 20 Kg
- Clase de precisión:
  - Instrumento de precisión III

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40400001**EQUIPO:** BÁSCULA**SERVICIO:** PESADO DE CAMIONES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 4

**DISPOSITIVO RECEPTOR DE CARGA****Puente Plataforma**

El Sistema Modular Universal, tiene como característica fundamental de su diseño, que la báscula puede ser instalada indiferentemente sobre suelo o bien empotrarla en un foso de reducido tamaño.

Para facilidad de transporte y manejo, está dividida en 6 módulos de 1,5 mts. de anchura.

El Puente Plataforma está formado por 6 paneles independientes que se atornillan entre sí para formar un bloque compacto y una plataforma de pesaje continua.

Cada panel es así mismo un cuerpo sólido, formado por una chapa superior lagrimada de 8/10 mm. con refuerzos inferiores en toda la longitud del panel, de chapa doblada de un espesor de 5mm. y de otra chapa inferior de 6mm., que cierra todos los espacios longitudinales, este cuerpo está rematado con dos chapas frontales de 15 mm. de espesor.

Estos seis paneles van fijados mediante tornillos a las cuatro cabezas en donde se alojan las células de carga, estas cabezas están básicamente construidas con chapa de 15 mm. de espesor y rematadas por perfiles varios, las chapas superiores de cubrición de estas cabezas es chapa lagrimada de 8/10 mm. de espesor.

**Células de Carga (Analógicas)**

- Formado por 8 células repartidas en el contorno de la plataforma de 20.000 Kg cada una.
- Transmisión de esfuerzos y sistema de medición de compresión de acero inoxidable (IP68), protegidas con armazón de acero inoxidable soldado.

Aprobadas por la Metrología Legal, conforme a las recomendaciones OIML R60 hasta 3000 divisiones

Células autoestabilizadoras equipadas con accesorios mecánicos anti-rotación.

- Absorción de cargas laterales mediante sus rótulas y contrarótulas que le permiten oscilar en todas las direcciones, neutralizando de esta forma los impactos producidos por los vehículos cuando se introducen en la plataforma, absorbiendo las acciones de fatiga y protegiendo en consecuencia a las células de carga.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40400001**EQUIPO:** BÁSCULA**SERVICIO:** PESADO DE CAMIONES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 4

**Características de las Células de Carga de Compresión**

- Clase de precisión: C3
- Carga nominal: 20.000 Kg
- Sensibilidad: 2 mV/V. ± 0,1 %.
- Alimentación: 5 – 15 v.
- Error combinado: <+/- 0,024 % C.N.
- Error repetibilidad: <+/- 0,022 % C.N.
- Deriva térmica del cero: <+/- 0,010 % C.N/°C.
- Deriva térmica de la sensibilidad: <+/- 0,007 % C.N/°C.
- Temperatura compensada: -10°C / +40°C.
- Límite mecánico en servicio: 150 % C.N.
- Límite mecánico de rotura: 300 % C.N.
- Estanqueidad: IP 68.
- Material: Acero inoxidable

**Caja sumadora compensadora**

Es el punto de unión de las 8 células de carga y tiene como misión el compensar las distintas sensibilidades de las mismas.

La salida de esta caja va conectada al terminal de pesaje.

**Indicador de peso alfanumérico digital modelo D 800**

- Display gráfico retro-iluminado de 115x86mm
- Teclado alfanumérico en poliestireno y entrada compatible con teclado externo estándar para PC
- Grado de protección del panel frontal IP65

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 40400001**EQUIPO:** BÁSCULA**SERVICIO:** PESADO DE CAMIONES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 4

**INCLUYE**

- Cable toma de tierra para protección de las células de las descargas eléctricas.
- Conducciones de cables aéreo o subterráneo entre la báscula y el visor electrónico de peso.
- Impresora TMU 220D: Impresora de datos alfanuméricos, código de barras imágenes en rollos o etiquetas. Es posible personalizar los datos y las imágenes.

**ACABADOS**

- Según especificación técnica general.

## EQUIPOS ELÉCTRICOS



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS ELÉCTRICOS****ÍNDICE**

82002416	CELDA COMPACTAS TRES INTERRUPTORES. CENTRO DE SECCIONAMIENTO
82102416	CELDA DE LINEA. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
82122416	CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR
82132416	CELDA DE PROTECCIÓN INTERRUPTOR
82142416	CELDA DE MEDIDA. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
82202401	PREFABRICADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
82212401	EDIFICIO PREFABRICADO. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
82302630	TRANSFORMADOR EN ACEITE KNAN. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
82600030	BATERIA DE CONDENSADORES COMPENSACIÓN FIJA DE REACTIVA
82610150	BATERIA DE CONDENSADORES 150kVA COMPENSACIÓN AUTOMATICA DE REACT.
82610200	BATERIA DE CONDENSADORES 200kVA COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE REACT.
83310101	CUADRO SERVICIOS DE ALUMBRADO Y USOS. ALUMBRADO Y USOS
86322000	SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
86800001	CAJA ESTANCA CON PULSADOR DE MARCHA/SETA DE PARO. CONTROL DE MOTORES
87000126	LUMINARIA FLUORESCENTE. ILUMINACIÓN GENERAL
87000414	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRADA. ALUMBRADO SALAS EDIF. DE CONTROL
87010218	LUMINARIA FLUORESCENTE. ILUMINACIÓN EDIFICIO DE CONTROL
87110258	LUMINARIA ESTANCA. ALUMBRADO INTERIOR DE EDIFICIOS
87112250	LUMINARIA DE SUSPENSIÓN INDUSTRIAL
87241250	LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO. ILUMINACIÓN PARA EXTERIORES
87300100	ALUMBRADO AUTONOMO DE EMERGENCIA NO PERMANENTE. INDICACIÓN DE ORIGEN DE EVACUACIÓN EN SALAS EDIFICIO DE CONTROL
87300160	LUMINARIA AUTÓNOMA DE EMERGENCIA. INDICACIÓN DE PUERTAS Y RECORRIDOS DE EVACUACION
87411500	PROYECTOR DE EMERGENCIA AUTONOMO. ALUMBRADO GENERAL DE EMERGENCIA EN EDIFICIOS
88100090	VARIADOR DE FRECUENCIA 90kW
88200440	GRUPO ELECTRÓGENO. ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA
88210500	GRUPO ELECTRÓGENO. ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82002416**EQUIPO:** CELDAS COMPACTAS TRES INTERRUPTORES**SERVICIO:** CENTRO DE SECCIONAMIENTO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: SCHNEIDER, ABB o similar.
- Gama: RM6
- Modelo: RM63I
- Equipado: TRES funciones de línea con interruptor.
- Dimensiones aproximadas:
  - Anchura: 1.186 mm.
  - Profundidad: 710 mm.
  - Altura: 1.142 mm.
- Intensidad nominal: Indicada en presupuesto.
- Intensidad de cortocircuito: Indicada en presupuesto.

**DESCRIPCIÓN:**

Conjunto compacto estanco en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24 KV tensión nominal, para una intensidad nominal de 400 A en las funciones de línea.

El interruptor de la función de línea es un interruptor-seccionador en SF6.

- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Palanca de maniobra.
- Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones de línea.
- 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos.
- Pasatapas en las funciones de línea.
- Cubrebornas metálicos en todas las funciones.

La conexión de los cables se realizará mediante conectores en cada función, asegurando así la estanqueidad del conjunto y, por tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados, e incluso soportando una eventual sumersión.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82102416**EQUIPO:** CELDA DE LÍNEA**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: SCHNEIDER, ABB o similar
- Modelo: IM16
- Dimensiones aproximadas:
  - Anchura: 375 mm
  - Profundidad: 940 mm
  - Altura: 1.600 mm

**EQUIPO BASE:**

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A,
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm<sup>2</sup>

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82122416**EQUIPO:** CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: MERLIN GERIN, ABB o similar
- Modelo: JLJSQM16BD
- Intensidad nominal: Indicada en presupuesto.
- Intensidad de cortocircuito: Indicada en presupuesto.
- Tensión: Indicada en presupuesto.
- Dimensiones:
  - Anchura: 375 mm
  - Profundidad: 940 mm.
  - Altura 1.600 mm.

**EQUIPO:**

- Juego de barras tripolar d, para conexión superior con celdas adyacentes
- Interruptor-seccionador en SF6 ..
- Mando Cl1 manual de acumulación de energía.
- Bobina de disparo a emisión de tensión.
- Preparada para 3 fusibles combinados, normas DIN.
- Señalización mecánica de fusión fusibles
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas
- Embarrado de puesta a tierra
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles)
- Protección general con interruptor y fusibles combinados

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82132416**EQUIPO:** CELDA DE PROTECCIÓN INTERRUPTOR**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

o Marca: Merlín Gerin o equivalente

o Modelo: DM1D

Celda de protección con interruptor automático gama SM6, modelo DM1D, de dimensiones 750 mm de anchura, 1.220 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- o Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior e inferior con celdas adyacentes, de 16 kA
- o Seccionador en SF6
- o Mando CS1 manual
- o Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SFset, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA
- o Mando RI de actuación manual
- o 3 captadores de intensidad modelo CRa para la alimentación del relé VIP 300P
- o Embarrado de puesta a tierra
- o Seccionador de puesta a tierra
- o Preparada para salida lateral inferior por barrón a derechas
- o Unidad de control VIP 300P, sin ninguna alimentación auxiliar, constituida por un relé electrónico y un disparador Mitop instalados en el bloque de mando del disyuntor, y unos transformadores o captadores de intensidad, montados en la toma inferior del polo
- o Enclavamiento por cerradura tipo E11 impidiendo maniobrar en carga el seccionador de la celda DM1-D e impidiendo acceder a la celda de transformador sin abrir el circuito

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82132416**EQUIPO:** CELDA DE PROTECCIÓN INTERRUPTOR**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6**

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
  - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef
  - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400-630 A
- Intensidad asignada en interrup. automat.: 400-630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 200 A
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94
- El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración
- El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos
- Funcionamiento de - 5 °C a + 40 °C
- Concebidas para funcionar a una altitud igual o inferior a 1000 m

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82142416**EQUIPO:** CELDA DE MEDIDA**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

- o Marca: Merlin Gerin o equivalente
- o Modelo: GBC-A

Celda metálica de medida de tensión e intensidad con entrada inferior y salida superior por cable gama SM6, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- o 2 Juegos de barras tripolares de 400 A y 20 kA
- o Entrada lateral inferior izquierda y salida lateral superior derecha
- o 3 Transformadores de intensidad de relación 50-100/5A, 10VA CL0.5S,  $I_{th}=80In$  y aislamiento 24 kV
- o 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22.000:V3/110:V3-110:3, 25VA, CL0.5 25VA 3P,  $F_t=1,9$  y aislamiento 24 kV

**CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6**

- o Tensión asignada: 24 kV
- o Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
  - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef
  - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- o Intensidad asignada en funciones de línea: 400-630 A
- o Intensidad asignada en interrup. automat.: 400-630 A
- o Intensidad asignada en ruptofusibles: 200 A
- o Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82142416**EQUIPO:** CELDA DE MEDIDA**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Valor de cresta de la intensidad
  - nominal admisible: 40 kA cresta es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94
- El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración
- El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos
- Funcionamiento de - 5 °C a + 40 °C
- Concebidas para funcionar a una altitud igual o inferior a 1000 m

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82202401**EQUIPO:** PREFABRICADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO**SERVICIO:** CENTRO DE SECCIONAMIENTO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**FABRICANTE:**

- Marca: SCHNEIDER, ABB o similar
- Modelo: EHC-1

**DIMENSIONES**

- Longitud Total: 1610 mm
- Longitud interior : 1490 mm
- Anchura Total: 2500 mm
- Anchura interior: 2380 mm
- Altura Total : 2750 mm
- Altura interior: 2535 mm
- Superficie: Ocup 4,02 m<sup>2</sup>
- Superficie interior: 3,54 m<sup>2</sup>
- Peso aproximado: 6,5 Tm

**EQUIPO BASE**

- Puerta peatonal frontal con cerradura.
- Rejilla de ventilación frontal superior.
- Rejilla de ventilación posterior superior.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82212401**EQUIPO:** EDIFICIO PREFABRICADO**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: SCHNEIDER, ABB o similar
- Modelo: EHC6T2L
- Gran compacidad.
- Facilidad de instalación.
- Equipotencialidad de todo el prefabricado.
- Impermeabilidad.
- Ventilación para refrigeración natural de transformadores hasta 1000 kVA UNESA.
- Grado de protección del exterior del edificio de IP239, excepto en rejillas de ventilación que es IP339.
- Fabricación en hormigón armado. Los edificios prefabricados de hormigón han sido concebidos para ser montados enteramente en fábrica.
- Los dos transformadores se ubican en los laterales del prefabricado, siendo la potencia máxima del mismo de 2\*1000 kVA.

**EQUIPO BASE**

- Puerta peatonal frontal con cerradura.
- 2 puertas de Transformador con rejilla.
- 2 rejillas de ventilación frontal superior.
- 2 rejillas de ventilación posterior superior.
- 2 mallas de protección de Transformador.
- 2 cubas de recogida de aceite.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82212401**EQUIPO:** EDIFICIO PREFABRICADO**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**DIMENSIONES:**

- o Longitud:

- Total: 6.440 mm
  - interior: 6.320 mm

- o Anchura :

- Total: 2.500 mm
  - interior: 2.380 mm

- o Altura:

- Total: 2.750 mm
  - interior: 2.535 mm

- o Superficie:

- Ocup: 16,1 m<sup>2</sup>
  - interior: 15,04 m<sup>2</sup>

- o Peso aproximado:

21 Tm

**NORMATIVA:**

- o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- o Recomendación UNESA 1303A.

**ACABADO EXTERIOR:**

Se realiza con un revoco de pintura especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea y garantizar una alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82302630**EQUIPO:** TRANSFORMADOR EN ACEITE KNAN**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: SCHNEIDER, LAYBOX o similar.
- Transformador en baño de éster vegetal
- Denominación (potencia/relación de transformación/KNAN): Indicada en presupuesto.
- Tipo: Trifásico
- Potencia aparente (kVA): Indicada en presupuesto
- Relación de transformación: Indicada en presupuesto.
- Tensión de cortocircuito: Indicada en presupuesto.
- Devanados: Cobre
- Refrigeración: Natural
- Servicio: Interior/Exterior
- Conexión en lado alta tensión: Triángulo
- Conexión en lado baja tensión: Estrella
- Neutro: Dyn11
- Tensión primaria: Regulación en alta; conmutador manual en vacío con tomas +/- 2,5% y +/- 5%.
- Rango de regulación de tensión en el primario: Función de tensión de Compañía. en zona.
- Tensión secundaria: 420 V.
- Normas constructivas: UNE 21428, RU 5201 D y HD 428.
- Temperatura ambiente máxima: 40 ° C.
- Protecciones:
  - Detección de emisión de gases del líquido dieléctrico.
  - Detección de descenso accidental del líquido dieléctrico (disparo).

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82302630**EQUIPO:** TRANSFORMADOR EN ACEITE KNAN**SERVICIO:** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Detección de un aumento excesivo de la presión sobre la cuba (alarma).
- Detección de un aumento excesivo de la presión sobre la cuba (disparo).
- Lectura de la temperatura del líquido dieléctrico (contactos de alarma y disparo regulables).
- Visualización del líquido.

**ACCESORIOS**

- Comutador sobre tapa.
- Ruedas para transporte.
- Indicador de nivel.
- Válvula de vaciado y toma de muestra.
- Curvas de rendimiento.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82600030**EQUIPO:** BATERIA**SERVICIO:** COMPENSACIÓN FIJA DE REACTIVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 3

**APLICACIÓN**

Su aplicación se centra básicamente en la compensación para transformadores, motores. En general para la compensación de instalaciones con cargas constantes y donde el contenido de armónicos en red es elevado.

**DESCRIPCIÓN**

- Las condensadores con filtros de rechazo FRF / FRM son equipos de un solo paso diseñados para la compensación de energía reactiva en motores y transformadores donde los niveles de cargas son constantes y el contenido de armónicos es elevado y existe un riesgo de resonancia. Incluyen:
  - El propio condensador **CF**
  - **FRF:** protección general por fusible tipo NH- 00 de alto poder de corte (APR) para el propio condensador.
  - **FRM:** protección tripolar general magnetotérmica para el propio condensador. Filtros de rechazo sintonizados a 189 Hz para protección de armónicos presentes en la red y evitar fenómenos de resonancia con armónicos de orden 5 o mayor. Incorpora termostato para desconexión del escalón en caso de elevada temperatura (90 °C)

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

- Marca: CIRCUTOR o similar.
- Modelo: FRF 37,5/440
- Tensión de empleo: 230, 400 V
- Tensión de refuerzo 400 V: 440 V
- Nivel de aislamiento: 3 / 15 kV
- Pérdidas totales: < 0,5 W / kvar

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82600030**EQUIPO:** BATERIA**SERVICIO:** COMPENSACIÓN FIJA DE REACTIVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 3

- Protecciones
  - Regeneración dieléctrica
  - Fusible interno
  - Sistema de sobrepresión
  - Vermiculita
- Bornes:
  - Potencia: M6 para CV, M10 para CQ, CS, CS-6B, CF, CF-6B
  - Tierra: M6
- Pares de apriete:
  - CV 5 Nm
  - CQ, CS, CS-6B, CF, CF-6B: 15 Nm
- Temperatura clase D:
  - Máxima 50 °C
  - Mínima: -25 °C
- Humedad: 80% HR
- Altitud: 2000 m
- Grado protección: IP 21
- Tipo de montaje: Vertical
- Ventilación: natural o forzada según opciones

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82600030**EQUIPO:** BATERIA**SERVICIO:** COMPENSACIÓN FIJA DE REACTIVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 3

**REFERENCIAS**

- Marca: Circutor o similar
- Modelo: FRF 37,5/440 (31 Kvar a 400 V)
- Tipo: FRF 37,5 – 440
- Dimensiones (mm):
  - ancho: 650
  - alto: 1060
  - fondo: 420
- Sección cable: 16
- Amperios: 47
- Kvar:
  - 440 V: 37.5
  - 400 V: 31

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82610150**EQUIPO:** BATERIA DE CONDENSADORES 150kVA**SERVICIO:** COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE REACTIVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Marca: CIRCUTOR o similar.
- Modelo: BMP-F de 150 KVAR / 400V
- Batería automática de condensadores.
- Escalones: 25+25+50+50
- Regulador barométrico digital de 7 escalones de dimensiones 144 x 144
- Condensadores a: 500 V
- Reactancias filtro sintonizadas a 189 Hz
- Ventilación forzada por ventilador y termostato
- Protección mediante interruptor general de corte en carga
- Transformador de maniobra para la bobina de los contactores.
- Contactor con resistencias, adecuando cada escalón
- Construcción modular en racks extraíbles
- Armario modular de acero pintado en epoxi. RAL 7032 con paneles desmontables.
- Dimensiones: 2100 x 2100 x 600
- Ampliación dentro del mismo armario hasta 250 KVAR
- Grado de protección: IP-30
- Temperatura ambiente máx.: 40°
- Sobrecarga: 1,3 In
- Sobretensión: 1,1 Vn
- Dispositivo antiexplosión: incorporado
- Resistencias de descarga: incorporadas

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 82610200**EQUIPO:** BATERÍA DE CONDENSADORES 200KVA**SERVICIO:** COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE REACTIVA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Marca: CIRCUTOR o similar.
- Modelo: BMP-F de 200 KVAR / 400V
- Batería automática de condensadores.
- Escalones: 50+50+50+50
- Regulador barométrico digital de 7 escalones de dimensiones 144 x 144
- Condensadores a: 500 V
- Reactancias filtro sintonizadas a 189 Hz
- Ventilación forzada por ventilador y termostato
- Protección mediante interruptor general de corte en carga
- Transformador de maniobra para la bobina de los contactores.
- Contactor con resistencias, adecuando cada escalón
- Construcción modular en racks extraíbles
- Armario modular de acero pintado en epoxi. RAL 7032 con paneles desmontables.
- Dimensiones: 2100 x 2100 x 600
- Ampliación dentro del mismo armario hasta 250 KVAR
- Grado de protección: IP-30
- Temperatura ambiente máx.: 40°
- Sobrecarga: 1,3 In
- Sobretensión: 1,1 Vn
- Dispositivo antiexplosión: incorporado
- Resistencias de descarga: incorporadas

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 83310101**EQUIPO:** CUADRO SERVICIOS DE ALUMBRADO Y USOS**SERVICIO:** ALUMBRADO Y USOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**ENVOLVENTE**

Cofret de chapa de acero de color blanco RAL 9001 Prisma Plus cofret G estanco, con tratamiento por cataforesis más polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente. Con grado de protección IP55, IK10, obtenido con puerta plena. Cada aparato o conjunto de aparatos se montará sobre una placa soporte o un perfil que sirva de soporte de fijación a quien corresponderá una tapa perforada que irá montada sobre el frontal del cofret y que protegerá contra los contactos directos con las partes en tensión. El montaje se realizará conforme a la norma UNE-EN 60.439.1.

**APARAMENTA**

- MARCA: Schneider Electric o similar
- Según esquema unifilar

**ACOMETIDA DESDE C.G.B.T.**

- Según esquema unifilar.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 86322000**EQUIPO:** SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA**SERVICIO:** CONTROL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: CENER o equivalente
- Potencia nominal de salida (VA/W): 2.000/1.200
- Conectores de entrada: IEC320 / 10 A
- Conectores de salida: IEC320 / 10 A
- Dimensiones: ancho, fondo y alto (mm): 87,384,270

**ENTRADA**

- Tensión nominal: 230 V
- Margen de tensión: 178 A , 275 V
- Frecuencia de trabajo: 50/60 Hz, selección automática

**SALIDA**

- Tensión nominal: 230 V
- Regulación de tensión: ± 10 %
- Capacidad de sobrecarga: 130 % ± 10 % parada inmediata, 105% parada después 5 min
- Rendimiento: > 95 % en modo normal

**INTERFACES DEL USUARIO**

- Indicadores luminosos: SAI ON, SAI en batería, sobrecarga y alarma en SAI
- Puertos de comunicación: USB

**AMBIENTALES**

- Temperatura de trabajo: 0°C a + 40 °C
- Altitud: < 3.000 m
- Ruido acústico a 1 metro: < 40 dB

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 86800001**EQUIPO:** CAJA ESTANCA CON PULSADOR DE MARCHA/SETA DE PARO**SERVICIO:** CONTROL DE MOTORES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: TELEMECÁNICA o equivalente
- Modelo: XAL-D2254
- Material: Policarbonato
- Pintura de acabado: Gris RAL 7035 y Amarillo RAL 1021
- Protección: IP65 según IEC 529
- Protec contra choques eléctricos: Clase II según IEC 536
- Tratamientos de protección: TC y TH
- Resistencia al fuego: UL 94: V0
- Temperatura de servicio: -25 °C...+70 °C
- Normativa aplicable: IEC 947-5-1, EN 60 947-5-1, IEC337-1 NF C 63-140
- Entradas de cables: Entradas roscadas para prensaestopa
- Elementos: Un pulsador de paro tipo seta Ø22 color rojo, un pulsador rasante marcha color verde
- Anclaje: Herraje de sujeción, formado con perfil de acero galvanizado con placa soporte
- Prensaestopa, tornillos, abrazaderas y pequeño material

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87000126**EQUIPO:** LUMINARIA FLUORESCENTE**SERVICIO:** ILUMINACIÓN GENERAL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- La gama Fugato de downlights para la iluminación general diseñados para un funcionamiento óptimo –tanto óptico como térmico- con lámparas fluorescentes compactas.
- Marca: PHILIPS o similar
- Modelo: Fugato Metálico
- Código de gamma de producto: FBS290 1 pc –MASTER PL-T TOP 4 Pins
- Actuador: Espejo de alto brillo
- Número de lámparas: 1 Ud.
- Código de gama de la lámpara: PL-TT/4P
- Potencia de lámpara: 26 W
- Código de color de la lámpara: 830
- Kombipack: K
- Compensación: No
- Equipo: HFP
- Sistema óptico: C
- Cubierta óptica: No
- Alumbrado de emergencia: No
- Conexión: PI
- Cable: No
- Clase de seguridad: CLI
- Código IP: IP20
- Color: WH
- Con lámina: No
- Test del hilo incandescente: 960/5
- Identificación de seguridad: F
- Accesorios (valor múltiple): No

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87000414**EQUIPO:** LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRADA**SERVICIO:** ALUMBRADO SALAS EDIFICIO DE CONTROL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**DESCRIPCIÓN**

Luminarias diseñadas para techos de modulaciones estándar de perfil visto. Combina un equipo de alta frecuencia y lámparas tipo TL5 y ahorra energía en sustitución de las versiones electromagnéticas.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: PHILIPS, GEWISS o similar.
- Modelo: TBS165
- Luminaria: Empotrable tecnología electrónica
- Tipo de lámpara: TL5.
- Aplicaciones principales: Oficinas, colegios y comercios
- Techo modular
  - Tamaño de módulo: 600 mm
- Fuente de luz
  - Fluorescente: 4 MASTER TL5 / 14 W /28W
- Lámpara incluida: Sí (color de lámpara 840 u 830)
- Equipo: Electrónico, 220 V / 50 - 60 Hz

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87000414**EQUIPO:** LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRADA**SERVICIO:** ALUMBRADO SALAS EDIFICIO DE CONTROL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

## o Óptica

- Óptica de aluminio brillante con lamas transversales mate (C3)
- Óptica OLC, aluminio brillo (C6)
- Óptica de aluminio mate y lamas estriadas (M2)

o Conexiones (acceso externo) Conexión Push-in (PI)

o Material carcasa: Acero prelacado, RAL 9016.

o Especialmente diseñada para TL5

o Altura 55mm con marco muy fino, con acceso externo al conector eléctrico.



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87010218**EQUIPO:** LUMINARIA FLUORESCENTE**SERVICIO:** ILUMINACIÓN EDIFICIO DE CONTROL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Luminaria de montaje en pared o techo para lámparas fluorescentes compactas o incandescente. Con difusor de policarbonato opal y reflector de aluminio, la luminaria es estanca y resistente a impactos y vandalismo.
- Marca: PHILIPS o similar
- Modelo: GÓNDOLA
- Lámparas: 2 lámparas fluorescentes 2 x 18 W
- Opción: Alumbrado de emergencia
- Material:
  - Base: Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
  - Difusor: Policarbonato opal
  - Refector: Aluminio
- Instalación: Montaje atornillado directamente sobre la superficie
- Mantenimiento: Acceso a lámpara tras retirar la cubierta de policarbonato

**INCLUYE**

- Partes proporcionales de cable de alimentación, tubo, cajas.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87110258**EQUIPO:** LUMINARIA ESTANCA**SERVICIO:** ALUMBRADO INTERIOR DE EDIFICIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

Luminaria estanca con índice de protección IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor en policarbonato (PC) o acrílico (SAN). Disponible en T8 y T5.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: ZALUX ACQUA, PHILIPS o similar
- Tipo: Luminaria fluorescente industrial..
- Lámpara: 2 Unidades
- Potencia unitaria: 58 W
- Protección: IP 66
- Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fabricada por compresión en color gris (RAL 7035) integrando dos soportes para la fijación de la bandeja, que al mismo tiempo, permiten suspenderla para realizar la conexión. Junta de estanqueidad de poliuretano que garantiza un índice de protección IP66.
- Difusor transparente de policarbonato (PC) o acrílico (SAN), con protección UV, fabricado por inyección con prismática diseñada para una óptima distribución de la luz y extremos texturizados para ocultar los portalámparas.
- Bandeja fabricada en chapa de acero lacada en blanco (RAL 9010).
- Clips plásticos como estándar y bajo demanda en acero inoxidable.
- Muelles de Fijación en acero inoxidable, imprescindible para su fijación al techo o suspensión con triángulo.
- La serie consigue una luminaria de dos lámparas T5 utilizando la envolvente estándar de una lámpara, convirtiéndose en una de las luminarias estancas de menores dimensiones.

**APLICACIONES**

- En los locales con riesgo de incendio por combustión de polvo deben instalarse luminarias con reactancia electrónica.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87112250**EQUIPO:** LUMINARIA DE SUSPENSIÓN INDUSTRIAL**SERVICIO:** ILUMINACIÓN**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: GEWIS o similar
- Modelo: HÉRCULES
- Tipo de lámpara: Halogenuro metálico HM
- Potencia: Según tipo
- Reflector industrial IP 23 / IP 44 con cuerpo de acero embutido y pintado en polvos de poliéster de color gris RAL 7035
- La parábola lisa y el cuerpo de color gris grafito con efecto metalizado proporcionan al producto un aspecto estético más agradable, manteniendo una alta eficiencia luminosa.

**MAYOR SEGURIDAD**

- Condensador antiexplosivo en todas las versiones 400 W. Además, toda la gama lleva equipos con protección térmica, para garantizar una mayor protección y duración, ante fallos de la lámpara al final de su vida útil.

**MANTENIMIENTO Y SIMPLIFICADO**

- Tirantes retenedores para que el mantenimiento sea rápido y seguro.

**ANILLO DE SUSPENSIÓN**

- Para utilizar cualquier sistema de fijación (gancho, mosquetón, cadena)

**VERSATILIDAD**

- Posibilidad de aumentar el grado de protección en el vano óptico de IP 23 a IP 44 utilizando el correspondiente Kit de cierre.
- Disponibles en vidrio, en policarbonato y metacrilato de alta resistencia.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87241250**EQUIPO:** LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO**SERVICIO:** ILUMINACIÓN PARA EXTERIORES**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Proyectores para exteriores en polímero técnico reforzado. La sujeción del cristal a las bisagras es externa al perímetro de la junta para no perjudicar la estanqueidad. Toda la tornillería es de acero inoxidable.
- Marca: GEWIS o similar
- Modelo: HORUS
- Tipo de instalación: intemperie
- Lámpara: Vapor de sodio
- Potencia: Según tipo.
- Resistencia a ambientes marinos.

**ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD**

- Accesibilidad inmediata a la lámpara y a las conexiones con la apertura del cristal por palanca. La ausencia de marco evita la acumulación de polvo y agua.
- Aislamiento: Clase II no requiere toma de tierra
- Protección: IP 65

**GAMA**

- Ópticas simétricas, asimétricas, viales, extensivas o intensivas.
- 3 tamaños para lámparas de descarga de hasta 400 W.
- Versiones con lámpara fluorescentes hasta 120 W.
- Lámparas fluorescentes con las siguientes potencias:
  - Horus1: 1 x 32 W (1 hora y 720 lm)
  - Horus 2: 2 x 32 W (1 hora y 720 lm.)

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87300100**EQUIPO:** ALUMBRADO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NO PERMANENTE**SERVICIO:** INDICACIÓN DE ORIGEN DE EVACUACIÓN EN SALAS EDIFICIO DE CONTROL**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**DESCRIPCIÓN**

- Bloque autónomo de emergencia no permanente para instalar en superficie, empotrado o enrasado.
- Envolvente 100% policarbonato con difusor transparente de serie u opal (flujo -37%) bajo demanda.
- Batería de Ni-Cd de alta temperatura

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca: LUZNOR o similar
- Modelo: L110
- Tipo: Fluorescente
- Lámpara en emergencia: 1 x T5 6W
- Lámpara en red:
- Piloto testigo de carga: 2 x LED
- Autonomía: 1 hora
- Tensión alimentación: 220V - 50Hz
- Telemandable: Sí (TL-300)
- Flujo en emergencia (lm): 100
- Grado de protección: IP42 - IK04
- Aislamiento eléctrico: Clase II

**INCLUYE**

- Cable de alimentación, tubos, cajas y partes proporcionales

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87300160**EQUIPO:** LUMINARIA AUTÓNOMA DE EMERGENCIA**SERVICIO:** INDICACIÓN DE PUERTAS Y RECORRIDOS DE EVACUACION**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS**

- Bloque autónomo de emergencia no permanente para instalar en superficie, empotrado o enrasado.
- Envolvente 100% policarbonato con difusor transparente de serie u opal (flujo -37%) bajo demanda.
- Batería de Ni-Cd de alta temperatura.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca; LUZNOR, PHILIPS o similar
- Modelo: L-180
- Lámpara en emergencia: 1 x T5 6W
- Lámpara en red:
- Piloto testigo de carga: 2 x LED
- Autonomía (h): 1
- Tensión alimentación: 220V - 50Hz
- Telemandable: Sí (TL-300)
- Flujo en emergencia (lm): 160
- Grado de protección: IP42 - IK04
- Aislamiento eléctrico: Clase II

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 87411500**EQUIPO:** PROYECTOR DE EMERGENCIA AUTÓNOMO**SERVICIO:** ALUMBRADO GENERAL DE EMERGENCIA EN EDIFICIOS**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 1

**DESCRIPCIÓN**

- Proyector autónomo de emergencia no permanente para instalar en altura, con 2 luminarias fluorescentes.
- Batería de Ni-Cd de alta temperatura.
- Incorpora una placa de fijación que permite el abatimiento o desmontaje del cuerpo.
- Caja envolvente metálica pintada en epoxi polvo.

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca; LUZNOR o similar
- Modelo: LF1-1500
- Lámpara en emergencia: 2 x PL 11W
- Lámpara en red:
- Piloto testigo de carga: 1 x LED
- Autonomía (h): 1
- Tensión alimentación: 220V - 50Hz
- Telemandable: Sí (TL-300)
- Flujo en emergencia (lm): 1500
- Grado de protección: IP42 - IK04
- Aislamiento eléctrico: Clase I

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88100090**EQUIPO:** VARIADOR DE FRECUENCIA 90kW**SERVICIO:** CONTROL DE VELOCIDAD EQUIPOS AIREACIÓN BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

- Marca: Power electronic o equivalentes
- Modelo: sdrive 700
- Potencia: 90 kW

**CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA**

- Tensión de alimentación: 380-500 Vac, 550-690 Vac (-20% a +10%) trifásico
- Frecuencia de alimentación: 48 a 62 Hz
- Filtro EMC de entrada: Segundo entorno límite 3 y 4
- Filtro armónicos: Bobinas de choque 3% impedancia

**CARACTERÍSTICAS DE SALIDA**

- Tensión de salida: 0 Vac a 100% Tensión de alimentación
- Frecuencia de salida: 0 ± 250 Hz
- Intensidad sobrecarga: 150% durante 60s a 50°C
- Eficiencia a plena carga: >97%
- Método de control: Control vectorial Lazo cerrado y V/Hz
- Filtro dV/dt de salida: 500 a 800 V/μs (según potencias)
- Longitud cable salida: máxima 300 metros

**CONDICIONES AMBIENTALES**

- Temperatura ambiente: mínima -30°C, máxima +50°C
- Grado de protección: IP54
- Humedad relativa: <95%, sin condensación

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88100090**EQUIPO:** VARIADOR DE FRECUENCIA 90kW**SERVICIO:** CONTROL DE VELOCIDAD EQUIPOS AIREACIÓN BIOLÓGICO**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

**PROTECCIONES DEL MOTOR**

- Rotor bloqueado
- Sobrecarga motor (modelo térmico)
- Desequilibrio de tensión y corriente de fases
- Sobretemperatura motor (PTC, estado normal 85R-2kΩ)
- Límite de velocidad
- Límite de par

**PROTECCIONES DEL VARIADOR**

- Límite de corriente de salida
- Sobrecorriente
- Sobrecarga en los IGBT's
- Pérdida de fase a la entrada
- Baja tensión de entrada, Alta tensión de entrada
- Límite de voltaje en el Bus
- Baja tensión del Bus
- Alta frecuencia de alimentación
- Baja frecuencia de alimentación
- Temperatura IGBT
- Temperatura en el radiador
- Fallo de la fuente de alimentación
- Modelo térmico del equipo
- Fallo Software y Hardware
- Fallo a tierra
- Pérdida de la señal de las entradas analógicas (pérdida de referencia)

**COMUNICACIÓN**

- DeviceNet

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88200440**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN CORRIENTE ELÉCTRICA-EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 4

**GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**

Grupo eléctrico abierto para instalación fija equipado con resistencia de precaldeo.

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

○ Marca:	PRAMAC, ELECTRAMOLINS o similar.
○ Modelo:	HFW-400 T5
○ Tipo:	Abierto
○ Cuadro:	AS5
○ Potencia primaria nominal (PRP):	Cuadro automático SIN conmutación
○ Potencia primaria nominal (PRP):	400 kVA
○ Potencia en standby:	320 kW
○ Potencia en standby:	440 kVA
○ Fases:	3
○ Voltaje:	400 V
○ Frecuencia:	50 Hz

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88200440**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN CORRIENTE ELÉCTRICA-EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 4

**MOTOR**

- Recorrido: 4 tiempos
- Revoluciones: 1.500 rpm
- Carburante: Diesel
- Número y disposición de cilindros: 6, L
- Desplazamiento: 11900 cm<sup>3</sup>
- Diámetro-carrera: 135x150 mm
- Cilindrada total: 12,9 litros
- Sistema de refrigeración: Líquido (agua+50% glicol)
- Consumo combustible Stand-by: 98,5 l/h
- Consumo combustible 10% PRP: 87,5 l/h
- Capacidad total de aceite (incluidos tubos y filtros): 35 litros
- Cantidad total de líquido refrigerante: 68 litros
- Regulador: Electrónico
- Filtro de aire: Seco
- Diametro interior de salida de escape: 108 mm.

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88200440**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN CORRIENTE ELÉCTRICA-EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 3 de 4

**ALTERNADOR**

o Polos:	4
o Velocidad de rotación:	1500 rpm
o Voltaje:	400 V
o Frecuencia:	50 Hz
o Tipo de conexión:	Estrella-serie
o Grado de protección:	H
o Grado de protección mecánica:	IP23
o Sistema de excitación:	Autoexcitado, sin escobillas.
o Regulador de tensión:	AVR (automático).
o Sistema de acoplamiento:	Disco flexible.
o Tipo de recubrimiento:	Estándar. (Impregnación en vacío)

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

o Dimensiones:	3.310 x 1.876 x 1.390 mm (L xA x Ancho)
o Potencia acústica medida (LWA) a 10 m:	97 dBA
o Peso con líquidos:	2.974 kg.
o Capacidad:	597 litros.
o Autonomía:	8 horas.
o Nivel de ruido a 7 m:	72 dBA
o Nivel de ruido garantizado (LWA):	97 dBA

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88200440**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN CORRIENTE ELÉCTRICA-EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 4 de 4

**DATOS DE LA INSTALACIÓN****SISTEMA DE ESCAPE**

- Máxima temperatura de gas de escape (°C) : 445
- Caudal de gas de escape (Kg/s): 0,613
- Máxima contrapresión aceptable (kPa): 5
- Calor Evacuado por el escape (KCal/Kwh): 703

**CANTIDAD DE AIRE EN LA DESCARGA:**

- Máximo caudal de aire necesario para la combustión (m<sup>3</sup>/h): 1770
- Caudal de aire ventilador motor (m<sup>3</sup>/s): 6,8
- Caudal aire ventilador alternador (m<sup>3</sup>/s): 0,8

**SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA:**

- Potencia de arranque (Kw): 6
- Potencia de arranque (CV): 8,16
- Batería recomendada (Ah) 185 × 2
- Tensión Auxiliar (Vcc): 24

**SISTEMA DE COMBUSTIBLE:**

- Tipo de combustible: Diesel
- Depósito combustible (L): 597

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88210500**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 1 de 2

**GRUPO ELECTRÓGENO "TOR" o equivalente TIPO HVW-510**

- Potencia emergencia por fallo de la red según ISO8528-1, no sobrecargable
- Potencia servicio principal: 507 kVA (556 kVA)

Un motor diesel cuyas principales características son las siguientes:

- Marca: VOLVO PENTA o equivalentes
- Modelo: TAD 1641 GE
- Velocidad: 1.500 rpm
- Número de cilindros: 6 en L
- Ciclo de trabajo: 4 tiempos
- Aspiración de aire: turborefrigerado con aftercooled
- Tipo de inyección: Directa
- Sistema de refrigeración líquido refrigerante

Un generador síncrono "HIMOINSA" o equivalentes cuyas principales características son:

Número de polos: 4

- Tipo de conexión: estrella-serie
- Aislamiento: H
- Grado de protección mecánica: IP 23 (según normas IEC-34-5)
- Fases: 3+N
- Velocidad: 1.500 rpm
- Tensión: 380/220 a 415/240

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA****OBRA:** NUEVA E.D.A.R. Y COLECTORES GENERALES DE PEÑÍSCOLA**Nº DE ORDEN:** 88210500**EQUIPO:** GRUPO ELECTRÓGENO**SERVICIO:** ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA**FECHA:** MAYO 2013

Hoja 2 de 2

- Frecuencia: 50 Hz
- Coseno fi: 0,8
- Excitación por puente de diodos sin escobillas

**DATOS DE INSTALACIÓN DEL GRUPO**

- Potencia de arranque: 7 kW
- Capacidad mín. batería: 2x225 Ah
- Tensión auxiliar: 24 Vcc
- Capacidad total depósito combustible: 760 litros
- Temperatura máxima escape: 443 °C

**DIMENSIONES**

- Largo: 3.600 mm
- Ancho: 1.460 mm.