

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1	DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	1
1.3	NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	1
1.4	INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA	3
1.5	ASUNTOS LABORALES.....	4
1.6	DESARROLLO DE LAS OBRAS	4
1.6.1	DIRECCIÓN DE LA OBRA.....	4
1.6.2	OCUPACIÓN DE TERRENOS POR EL CONTRATISTA	4
1.6.3	PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA	4
1.6.4	ORDENES DE SERVICIO Y COMUNICACIONES DE LA OBRA	4
1.6.5	PROCEDENCIA Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES	4
1.7	INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA	5
1.7.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES Y AUXILIARES.....	5
1.7.2	ENERGÍA, COMBUSTIBLE Y SUMINISTRO DE AGUA.....	5
1.7.3	INSTALACIONES SANITARIAS Y LIMPIEZA DE LA OBRA	5
1.7.4	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL.....	7
2.1	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....	7
2.1.1	EXAMEN Y PRUEBA DE MATERIALES	7
2.1.2	MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS DE ZANJAS.....	7
2.1.3	ZAHORRAS	8
2.1.4	ESCOLLERAS.....	10
2.1.5	MATERIALES PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PLÁSTICAS.....	10
2.1.6	RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE	11

2.1.7	RELLENOS DE GRAVAS PARA HUMEDALES	11
2.1.8	AGUA	11
2.1.9	ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	11
2.1.10	CEMENTO	15
2.1.11	PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS	16
2.1.12	RESINAS EPOXI.....	17
2.1.13	HORMIGONES.....	18
2.1.14	MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES	19
2.1.15	ACERO PARA ARMADURAS	20
2.1.16	MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	20
2.1.17	ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS.....	21
2.1.18	ACERO INOXIDABLE.....	21
2.1.19	JUNTAS EN HORMIGÓN	21
2.1.20	LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN.....	23
2.1.21	GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE.....	24
2.1.22	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE POLIETILENO	24
2.1.23	UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS.....	25
2.1.24	TUBERÍAS.....	25
2.1.25	ARQUETA DE POLIPROPILENO.....	41
2.1.26	POZOS DE REGISTRO DE SANEAMIENTO	41
2.1.27	LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO	42
2.1.28	ELEMENTOS METÁLICOS PARA TUBERÍAS Y PALASTROS.....	43
2.1.29	REJILLA PARA SUMIDERO Y TAPA DE REGISTRO	43
2.1.30	LIMPIEZA DE SUPERFICIES METÁLICAS.....	43
2.1.31	BARANDILLAS Y PUERTAS METÁLICAS.....	43
2.1.32	JARDINERÍA, PLANTACIONES Y REVEGETACIONES.....	44
2.1.33	HUMEDALES.....	44
2.1.34	BIORROLLOS DE ACONDICIONAMIENTO DE TALUDES	44

2.1.35	TIERRA VEGETAL Y MANTILLOS	45
2.1.36	MATERIAL DE COBERTURA.....	45
2.1.37	EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, DE INSTRUMENTACIÓN Y/O CONTROL.....	45
2.1.38	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	45
2.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	47
2.2.1	REPLANTEO.....	47
2.2.2	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	47
2.2.3	DESBROCE	47
2.2.4	DEMOLICIONES.....	48
2.2.5	EXCAVACIONES EN GENERAL	48
2.2.6	RELLENOS	51
2.2.7	AGOTAMIENTOS.....	53
2.2.8	TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.....	53
2.2.9	ESCOLLERAS.....	54
2.2.10	ENCOFRADOS.....	56
2.2.11	COLOCACIÓN DE ARMADURAS	56
2.2.12	HORMIGONES.....	58
2.2.13	JUNTAS EN HORMIGONES	61
2.2.14	LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN.....	62
2.2.15	GEOTEXTILES	62
2.2.16	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO EN HUMEDALES.....	62
2.2.17	UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS.....	64
2.2.18	TUBERÍAS.....	64
2.2.19	ARQUETA DE POLIPROPILENO.....	68
2.2.20	LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO	68
2.2.21	BARANDILLAS.....	68
2.2.22	ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	69

2.2.23	HUMEDALES.....	70
2.2.24	BIORROLLOS.....	70
2.2.25	TIERRA VEGETAL Y MANTILLOS	70
2.2.26	EQUIPOS MECÁNICOS, ELECTRICIDAD, DE INSTRUMENTACIÓN Y/O CONTROL.....	72
2.2.27	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	73
2.2.28	OTROS TRABAJOS.....	74
2.3	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	75
2.3.1	NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	75
2.3.2	EXCAVACIONES.....	76
2.3.3	DEMOLICIONES.....	77
2.3.4	RELLENOS Y TERRAPLENES	77
2.3.5	ESCOLLERAS.....	77
2.3.6	TRANSPORTE A VERTEDERO O DEPÓSITO	77
2.3.7	AGOTAMIENTOS.....	77
2.3.8	ENTIBACIONES	78
2.3.9	ENCOFRADOS.....	78
2.3.10	ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	79
2.3.11	HORMIGONES.....	79
2.3.12	JUNTAS DE HORMIGONADO	79
2.3.13	LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN.....	79
2.3.14	GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE	79
2.3.15	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE POLIETILENO	79
2.3.16	UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS.....	80
2.3.17	TUBERÍAS.....	80
2.3.18	ARQUETA DE POLIPROPILENO.....	80
2.3.19	POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS	80
2.3.20	LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO	80

2.3.21	BARANDILLAS.....	80
2.3.22	JARDINERÍA, PLANTACIONES Y REVEGETACIONES.....	81
2.3.23	HUMEDALES.....	81
2.3.24	BIORROLLOS.....	81
2.3.25	TIERRA VEGETAL, PLANTACIONES Y MANTILLOS	81
2.3.26	EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS	81
2.3.27	PARTIDAS PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	82
2.3.28	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	82
2.3.29	OTRAS UNIDADES	82
2.3.30	PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS	82
2.3.31	MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS	83
2.3.32	PRESCRIPCIÓN ADICIONAL.....	83
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS.....	84
4	PRESCRIPCIÓN ADICIONAL	85

1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Constructivo tiene como objetivos básicos los siguientes:

- Establecer las bases de partida, así como las condiciones de contorno que afecten al diseño de la nueva infraestructura.
- Definir técnica y económicamente a nivel constructivo, una solución que resuelva la depuración de las aguas residuales del municipio, con los requerimientos establecidos por la legislación vigente.
- Elaborar un documento que sirva para la posterior licitación de las obras correspondientes.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Para la descripción de las obras e instalaciones a ejecutar se remite a la Memoria de este Proyecto de Saneamiento y Depuración.

1.3 NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el Presente Pliego de Bases cumplirán las prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras, de las disposiciones, normas y reglamentos que se relacionan a continuación.

- Ley 3/2011 de Contratos del Sector Público, de 14 de Noviembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso.
- Pliego de Bases Técnicas Particulares (PBTP) del Concurso.
- Normas UNE en vigor

De todas formas tendrá valor, en casos de diferente criterio, la más restrictiva.

A continuación se relaciona la normativa de obligado cumplimiento que es de aplicación a la totalidad de las obras de este proyecto; obligándose el Contratista a aceptarla así como cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse durante la ejecución de los trabajos.

- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (PG-3/75). Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, B.O.E. de 7 de Julio de 1976, así como sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE). Aprobado por RD 1247/2008 de 18 de julio
- Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos: Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). Aprobado por RD 956/2008
- Instrucción para estructuras de acero de I.E.T.C.C. (EM-62).

- Normativa correspondiente al transporte por tuberías y materiales de las mismas:
 - o Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones (O.M. 15 de Septiembre de 1986).
 - o Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (O.M. MOPU 74).
 - o UNE-EN 1610 – “Instalación y prueba de acometidas y redes de Saneamiento”
 - o UNE-ENV 1452-6 – “Sistemas de canalización en materiales plástico para conducción de agua. PVC-U.
 - o ATV-DVWK-A 139 – “Instalación y pruebas de redes de Drenaje y Saneamiento”, en lo referente a tuberías de PVC
 - o Normas ASTM sobre tubos de hormigón en masa y armado, así como sobre uniones y juntas entre tubos.
 - o Instrucción del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (T.H.M. 73).
- Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” de la comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.).
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.).
- Norma de construcción sismorresistente (NCSR-02), R.D. 997/2002 de 27 de septiembre.
- Seguridad y Salud Laboral:
 - o Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales y modificaciones (Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto; Ley 39/1999 de 5 de noviembre; Ley 50/1988 de 30 de diciembre y Ley 54/2003 de 12 de diciembre).
 - o Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre medidas mínimas en las obras de construcción. Complementado por la Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Modificado por: 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.
 - o Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio sobre medidas mínimas a utilizar por los trabajadores en los equipos de trabajo. Modificado por: 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

- o Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo sobre equipos de protección individual a utilizar por los trabajadores.
- o Real Decreto 485/1997, de 14 de abril sobre señalización de seguridad en el trabajo.
- o Real Decreto 486/1997, de 14 de abril sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- o Real Decreto 487/1997, de 14 de abril sobre manipulación de cargas
- o Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo sobre equipos de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- o Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- o Real Decreto 374/2001 sobre la Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- o Real Decreto 614/2001 sobre las Disposiciones mínimas para la Protección de la Salud y la Seguridad de los Trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- o Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores y omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración y lo dispuesto en la vigente Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.4 INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al fin de las obras todas las instalaciones auxiliares y provisionales para oficinas, almacenes, etc.

Asimismo, el Contratista habrá de ejecutar las oficinas provisionales de obra necesarias para la Administración, aparte de las propias de su equipo técnico, antes de cualquier otra construcción en la zona de obras.

1.5 ASUNTOS LABORALES

En todo momento la Dirección de Obra podrá revisar la situación del Contratista en los que a aspectos laborales se refiere.

A tal fin, éste vendrá obligado a dar las mayores facilidades y además deberá hacer entrega, con periodicidad mensual, de los siguientes datos certificados: Modelo TC 1 y TC 2 de cotización a la Seguridad Social, así como cualquier otro índice del grado de cumplimiento de las obligaciones con el citado organismo.

1.6 DESARROLLO DE LAS OBRAS

1.6.1 DIRECCIÓN DE LA OBRA

La Administración designará los técnicos que han de dirigir e inspeccionar las obras, cuyas órdenes deberán ser aceptada por el Contratista, pudiendo exigir por su parte que le sean dadas por escrito y firmadas.

1.6.2 OCUPACIÓN DE TERRENOS POR EL CONTRATISTA

El Contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por la Obra hasta recibir la correspondiente orden de la Administración.

1.6.3 PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

Durante su ejecución, el Contratista no puede abandonarla sin haber dejado un representante o delegado capaz de reemplazarle, tanto técnica como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse por su ausencia.

El contratista acompañará a la Dirección de la obra en todas sus inspecciones cuando sea requerido para ello.

1.6.4 ORDENES DE SERVICIO Y COMUNICACIONES DE LA OBRA

Las órdenes escritas entregadas al contratista lo serán por duplicado, debiendo, por su parte, devolver un ejemplar firmado en el que conste el correspondiente enterado.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista contra alguna de las disposiciones u órdenes recibidas, deberá ser formulada por escrito a la Dirección de la Obra.

1.6.5 PROCEDENCIA Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

El Contratista puede obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga más convenientes siempre que reúnan las condiciones exigidas por el Pliego.

El Contratista puede aprovechar, con destino a la obra, las sustancias minerales que se encuentren en terrenos del Estado o de Corporaciones Locales así como de abrir o explotar canteras y obtener tierras de préstamos siempre que lo haga con sujeción a las normas establecidas por el Ente público titular de aquellos.

1.7 INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al fin de las obras todas las instalaciones auxiliares y provisionales para oficinas, almacenes, etc.

Asimismo, el Contratista habrá de ejecutar las oficinas provisionales de obra necesarias para la Administración, aparte de las propias de su equipo técnico, antes de cualquier otra construcción en la zona de obras.

1.7.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES Y AUXILIARES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y a retirar a la terminación de las obras, limpiando los lugares de ocupación, todos los edificios auxiliares para oficinas, barracones y almacenes que precise o marquen las reglamentaciones correspondientes, conservándolos en perfecto estado de limpieza y realizándoles en forma y lugares que señale o apruebe la Dirección de la Obra.

1.7.2 ENERGÍA, COMBUSTIBLE Y SUMINISTRO DE AGUA

El Contratista deberá suministrar por su cuenta la energía, combustible y agua que pueda consumir durante las obras.

Propondrá para su aprobación a la Dirección de la Obra las correspondientes instalaciones de suministro que deberán realizarse de acuerdo con la legislación vigente.

El Contratista queda obligado a montar estas instalaciones y a desmontarlas al finalizar las obras, conservándolas en buen estado de funcionamiento durante el tiempo de su utilización.

1.7.3 INSTALACIONES SANITARIAS Y LIMPIEZA DE LA OBRA

El Contratista deberá construir y conservar a su cargo las instalaciones sanitarias provisionales, deberán ser conservadas en todo momento en perfecto estado de limpieza y retiradas a la terminación de las obras, procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas.

El Contratista mantendrá perfectamente limpios todos los elementos y construcciones auxiliares de la obra, en especial aquellos que pudieran tener repercusión en las condiciones de vida del personal que intervenga en ella.

1.7.4 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos

15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar el material que contienen. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) se realiza en centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja, asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se realizará conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

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

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL

2.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1.1 EXAMEN Y PRUEBA DE MATERIALES

2.1.1.1 Presentación previa de muestras

Los materiales que se empleen en la obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. El Contratista utilizará los materiales que queden definidos y aprobados en el presente Proyecto de Construcción. En caso contrario, la procedencia de los materiales requerirá la aprobación del Director de las Obras.

No se podrá realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales sin que, previamente, se hayan presentado por el Contratista muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso, en los términos y forma prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

2.1.1.2 Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que designe la Dirección de Obra. Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan.

Se indican en el presente Pliego con las siglas N.L.T., las normas publicadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas".

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de Obra en función de las circunstancias en que se desarrollen los trabajos.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

2.1.2 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS DE ZANJAS

2.1.2.1 Calidad

Los materiales a emplear en la formación de terraplenes y relleno de zanjas, serán suelos o materiales locales, exentos de materia vegetal y cuyo contenido de materia orgánica sea inferior al cuatro por ciento (4%) en peso. En general, se obtendrán de las excavaciones realizadas en la propia obra o en préstamos adecuados que cumplan las condiciones exigidas.

El material a emplear en los rellenos de zanjas de las conducciones será material procedente de la excavación, siempre que cumpla como suelo seleccionado y tolerable, tal como se indica en planos y presupuesto y de acuerdo a la definición del Pliego PG 4/88 artículo 330.3.

Los materiales de relleno de pozos y en formación de terraplenes serán los definidos como "suelos adecuados" o "suelos seleccionados" en el Pliego PG 4/88 artículo 330.3.

2.1.2.2 Ensayos

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) o fracción de tierras empleadas en rellenos en conducciones:
 - o Un (1) Ensayo Proctor Normal (NLT 197/72).
 - o Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT 102/72 y 103/72).
 - o Un (1) Ensayo granulométrico (NLT 104/72).
 - o Un (1) Ensayo de límites de Atterberg (NLT 105/72 y 106/72).
- Por cada 500 m³ de material de relleno clasificados:
 - o Un (1) Ensayo granulométrico (NLT 104/72).
 - o Un (1) Límite de Atterberg (NLT 105/72).

No obstante lo anterior, se realizará la serie de ensayos citada cuando concurra cualquiera de las situaciones siguientes:

- Cambio de cantera o préstamo
- Cambio de procedencia o frente

2.1.3 ZAHORRAS

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

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

2.1.3.1 Características técnicas

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

2.1.3.2 Control de recepción

Se comprobarán las siguientes características:

Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

Cumplirán lo vigente en el PG-4/88 de la Dirección General de Carreteras. La curva granulométrica se adaptará al huso Z-1 reseñado en el cuadro 501.1 del citado documento.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

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 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

Desgaste

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835.

2.1.3.3 Zahorra natural

Se define como zahorra natural el material formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de Obra.

2.1.4 ESCOLLERAS

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a quinientos u mil kilogramos (500 ó 1000 Kg.), según el caso, a colocar en manto de protección de taludes y solera del cauce en canalizaciones, incluyendo el suministro de los mismos, así como, su vertido y colocación. Previamente se preparará el terreno natural, de forma que las piedras queden perfectamente encajadas entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

Las condiciones que cumplirá el material de escollera a emplear en las obras de salida y protección e tuberías a cauce están señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 4/88).

La calidad de la piedra se determinará realizando un ensayo de Los Ángeles (NTL-149/72), siendo necesario que su coeficiente de desgaste sea inferior a 35.

El peso específico, según la norma NTL/153/58, no será inferior a 2,65 Tn/m³.

Si se utilizar geotextil, sería del tipo "no tejido", estará unido térmicamente y tendrá una resistencia indicada en los Planos o fijada por el Director de la Obra, que en ningún caso podrá ser inferior a 80 N/cm.

La absorción de agua no será mayor del 4% de su volumen, manteniendo hasta peso constante una muestra triturada a tamaño uniforme, de 3 cm de diagonal máxima.

La pérdida de peso sufrida por la piedra al someterla a inmersión en sulfato sódico, según la norma NTL 158/63 con cinco ciclos, no será superior al 10%. La piedra no presentará síntomas de meteorización o de descomposición química, ni presencia de carbonatos o sulfatos de hierro, y superará el 85% de carbonato según el método de Berrand.

Se admitirá una producción de piedra con óxido de hierro que no supera el 5%.

El peso máximo de la piedra para revestimiento de taludes será de 80 kg y tendrá más del 50% de piedras de peso superior a 20 kg. Para la protección de márgenes y escolleras de sostenimiento el peso máximo de la piedra será de 1.200 kg teniendo más del 50% de piedras de peso superior a 500 kg y menos del 10% de piedras de peso inferior a 400 kg.

2.1.4.1 Ensayos

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) o fracción, se realizará:

- Un (1) Ensayo de desgaste a Los Angeles (NLT 149/72)
- Un (1) Ensayo de ataque a los sulfatos (NLT 158/63)
- Un (1) Ensayo de contenido de carbonatos
- Un (1) Ensayo de obtención peso específico (NLT 153/58)

2.1.5 MATERIALES PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PLÁSTICAS

Como material constitutivo de la capa de asiento de las tuberías plásticas se empleará gravilla. Se entiende por "gravilla" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 12 mm de luz de malla (Tamiz 12 UNE EN 933-2:96), y no pasa por el tamiz de 6 mm.

2.1.5.1 Ensayos

Si la Dirección de Obra lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

Por cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o fracción:

- Un (1) Ensayo granulométrico (NLT 104/72).
- Un (1) Límite de Atterberg (NLT/72).

2.1.6 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcillas, margas y otros elementos extraños.

El tamaño del material filtrante no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm). En cuanto a la plasticidad, calidad y ejecución de las obras cumplirá lo especificado en el artículo 421 del PG 4/88.

2.1.7 RELLENOS DE GRAVAS PARA HUMEDALES

Las gravas de relleno a emplear como relleno y soporte de los humedales en rellenos localizados serán áridos de tipo silicio procedentes de gravera de granulometría discontinua libres de finos.

El almacenamiento de los mismos se realizará sobre una superficie limpia protegida de los agentes atmosféricos. En caso de ser almacenados sobre el terreno o en una zona no protegida a los agentes meteorológicos, se desechará la parte de árido que hubiese estado en contacto con el terreno o en una situación expuesta a agente externos o que pueda haberse contaminado.

La maquinaria de carga y extendido deberá estar limpia para evitar la contaminación de las gravas con finos.

2.1.8 AGUA

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones el agua que se emplee cumplirá las prescripciones descritas en el Artículo nº 27 de la "Instrucción EHE", siendo asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado artículo, en la medida que sean aplicables.

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas, siendo preceptivo el análisis de las aguas antes de su utilización y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad mediante la serie de ensayos indicada en el Artículo nº 27 de la EHE.

2.1.9 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento y marcado CE de los materiales aportados.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

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

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones de marcado CE, y deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

2.1.9.1 Definición y generalidades

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (Tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

2.1.9.2 Árido fino

2.1.9.2.1 Condiciones Generales

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

2.1.9.2.2 Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD MÁX. EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	NORMA UNE
TERRONES DE ARCILLA	1,00	7.133
MATERIAL RETENIDO POR EL TAMIZ 0,063 UNE 7050 Y QUE FLOTA EN UN LIQUIDO DE PESO ESPECIFICO 2,0	0,50	7.244
COMPUESTOS DE AZUFRE, EXPRESADOS EN SO ₃ = Y REFERIDOS AL ÁRIDO SECO	0,40	83.120

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la norma de ensayo UNE 7.137.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma de ensayo UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136.

2.1.9.2.3 Almacenamiento

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

2.1.9.3 Árido grueso

2.1.9.3.1 Condiciones generales

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá además, las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un

árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{(d_{31} + d_{32} + \dots + d_{3n})\pi / 6}$$

en la que:

- F = Coeficiente de forma
- Vi = Volumen de cada grano
- di = La mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar (i=1,2,..., n).

2.1.9.3.2 Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD MÁX. EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	NORMA UNE
TERRONES DE ARCILLA	0,25	7.133
MATERIAL RETENIDO POR EL TAMIZ 0,063 UNE 7050 Y QUE FLOTA EN UN LIQUIDO DE PESO ESPECIFICO 2,0	1,00	7.244
COMPUESTOS DE AZUFRE, EXPRESADOS EN SO ₃ = Y REFERIDOS AL ÁRIDO SECO	0,40	83.120

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso (UNE 7.136).

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35), (NLT-149/72).

2.1.9.4 Almacenamiento

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

2.1.9.5 Ensayos para áridos gruesos y finos

Se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE-08.

2.1.10 CEMENTO

Para los cementos que se empleen en esta obra, regirá la actual "Instrucción para la Recepción de Cementos", (RC-08). El cemento a emplear será Cemento común CEM I. El empleo de cemento de cualquier tipo diferente al citado anteriormente, habrá de ser autorizado por la Dirección de Obra con las condiciones que en su caso establezca.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes se atenderán a las normas UNE 80301 / 96 "Cementos, definiciones, clasificación y especificaciones" y UNE 80307 / 96 "Cementos especificaciones químicas para sus constituyentes".

Cuando la Dirección de Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad de subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho a abono de los gastos suplementarios que ello le origine.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen: la expansión en la prueba de autoclave, será inferior al 0,5% (ASTMG 151 54).
- Cal libre: el contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.
- Regularidad: en el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veintiocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\frac{(R_i - R_m)^2}{N-1}}}{R_m} \cdot 100$$

Siendo:

- o C = Desviación media cuadrática relativa.
- o R_m = Resistencia media (aritmética).
- o R_i = Resistencia individual de cada probeta.
- o N = Número de probetas ensayadas.
- Calor de hidratación: medido en calorímetro de disolución no excederá de sesenta y cinco (65) cal/g a los tres días, ni de ochenta (80) cal/g a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados centígrados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

2.1.10.1 Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y la marca de fábrica, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas condiciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro (4) sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

2.1.10.2 Ensayos y pruebas

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o silos de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en el citado Pliego General. Dicha hoja podrá ser lo que la Contrata exija a su suministrador de cemento. Además, el Contratista presentará resultados de resistencias, compresión y flexotracción en mortero normalizado a uno (1), tres (3), siete (7) y veintiocho (28) días, debiéndose cumplir los mínimos que marca el Pliego vigente y el apartado 10 de la citada Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

La Dirección de Obra, hará las comprobaciones que estime oportunas y, en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por el citado Pliego, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dicho ensayo, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.1.11 PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuera por deseo del Contratista y a su costa estará expresamente prohibida, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra. Previamente a tal autorización la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario la presentación de las especificaciones técnicas del producto, así como los ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial.

Si por el contrario fuese necesario el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale la Dirección de Obra y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le origine.

2.1.12 RESINAS EPOXI

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

En el caso del proyecto se utilizarán principalmente para la realización de anclajes químicos de acero de soleras y voladizos sobre alzados ejecutados, asegurando la correcta transmisión de esfuerzos calculados de una parte a otra del hormigón. Protegerán totalmente mediante el recubrimiento completo del taladro ejecutado la barra de acero anclada.

2.1.12.1 Características técnicas

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

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

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

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

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

2.1.12.2 Control de Recepción

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

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

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.).

No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

2.1.13 HORMIGONES

2.1.13.1 Definición

Se definen los tipos de hormigón que figuran en el siguiente cuadro por las condiciones que deberán cumplir, además de lo dispuesto en el artículo correspondiente de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE):

Tipo	Resistencia característica N/mm ²
HM – 20	20
HA – 30	30

Se entiende por resistencia característica la definida en la "Instrucción EHE", debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con el artículo 39 de la misma.

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

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

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones, no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado fuera inferior a la exigida en más de dos por ciento (2%), la Dirección de Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua/cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

2.1.13.2 Utilización

El hormigón HM – 20 se utilizará en la limpieza y nivelación de excavaciones y soleras, bancadas, pendientes, protección de tuberías y encepados

El hormigón HA - 30 se utilizará en todas las obras de hormigón armado, tales como depósitos de hormigón armado.

La consistencia serán plástica o blanda (3-5cm para plástica y 6-9cm para blanda en el cono de Abrams).

La exposición ambiente con carácter general en la obra, será IV+Qb. Cualquier cambio deberá ser justificado y aprobado por la Dirección de Obra.

2.1.13.3 Ensayos

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (4) series de tres (3) probetas para su rotura a los siete (7), veintiocho (28) y sesenta (60) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón realizar al menos un ensayo para medir los siguientes parámetros durante la obra:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la mesa de sacudidas
- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento
- Análisis granulométrico de los áridos
- Toma de muestras de hormigón fresco
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón

2.1.14 MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES

La madera a emplear en andamios, cimbras, encofrados y medios auxiliares, deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables. Deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y la lluvia, durante no menos de dos (2) días.
- No presentar signos de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, marchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

Caso de emplearse la madera para encofrados, estará perfectamente seca, sin nudos y con suficiente rigidez para soportar sin deformaciones el peso, empujes laterales y cuantas acciones puede transmitir el hormigón, directa o indirectamente.

Los encofrados que queden vistos a través del agua, se deberán realizar con madera especial, con recubrimiento tipo fenólico o similar y machihembrada.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 t/m³).

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en el artículo 65 de la EHE.

2.1.15 ACERO PARA ARMADURAS

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones contenidas en los artículos 31 y 32 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE).

Se emplearán en todos los casos, aceros especiales corrugados soldables de alta resistencia, (B 500SD)

Su límite elástico será igual o superior a f_{y2} en N/mm² (500 N/mm²).

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al doce por ciento (12%).

La relación f_s/f_y en ensayo no será menor que 1,05

En el caso de que el acero sea soldado esta característica deberá ser comprobada cuando lo ordene la Dirección de Obra con arreglo a lo indicado en la Norma UNE 36092:96

2.1.15.1 Ensayos

A la llegada a la obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá a efectuar el ensayo de plegado, doblando las barras ciento ochenta grados (180°) sobre otra de base de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada.

Independientemente de esto, el Director de Obra, determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presentación de dicha hoja no eximirá, en ningún caso, la realización del ensayo de plegado.

2.1.16 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes cumplirán lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y serán del tipo de mallas corrugadas.

El límite elástico, alargamiento a rotura y ensayos de aceptación del material serán los definidos en el Artículo anterior de este P.P.T.P.

2.1.17 ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS

El acero laminado será del tipo S-275 JR o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- o Carga de rotura: comprendida entre cuatrocientos veinte (420) y quinientos treinta (530) MPa.
 - Límite de fluencia: superior a doscientos ochenta (280) MPa
 - Alargamiento mínimo de rotura: veintitrés por ciento (23%).
 - Resistencia mínima: veintiocho (28) Newton por metro, a más de veinte grados centígrados (20°C).
 - Los contenidos máximos en azufre y fósforo serán inferiores a seis (6) diezmilésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticinco (25) diezmilésimas.
 - Las condiciones de plegado serán las establecidas en el Eurocódigo.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural, definidos en la Norma UNE 14003. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de Obra, antes de su uso para su aprobación.

2.1.17.1 Ensayos

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para que su calidad se ajuste a lo indicado en el presente Pliego y la Norma MV-102.

2.1.18 ACERO INOXIDABLE

Los aceros inoxidables tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo: 18%
- Níquel: 8%
- Molibdeno: 2%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 304 y el 316-L. El acabado de su superficie será, de acuerdo con la norma DIN 17400, tipo III-d, o bien según las normas AISI, tipo BA.

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS y los operarios que realicen estas soldaduras deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

2.1.19 JUNTAS EN HORMIGÓN

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura y sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

Distinguiremos los siguientes tipos de juntas:

- Junta de contracción y/o dilatación
- Junta de construcción

Las juntas de dilatación vendrán definidas en los Planos del Proyecto de Construcción, en base a las recomendaciones del cálculo estructural. Las juntas 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.

2.1.19.1 Sellado de juntas

Los sellados de las juntas se componen de las siguientes partes:

- Banda elástica o
- Junta hidroexpansiva
- Fondo de junta
- Imprimación
- Material de sellado

La Dirección de Obra deberá aprobar con la suficiente antelación los materiales a emplear en la junta (banda de PVC, junta hidroexpansiva, sellado, imprimación).

2.1.19.2 Bandas elásticas

Las bandas a utilizar serán de PVC. Deberán cumplir las normas DIN 7865, UNE 53510 y UNE 53130:

- Juntas de contracción y/o dilatación: las bandas de PVC a utilizar en este tipo de juntas serán con lóbulo central y se sellarán con el material correspondiente. En casos excepcionales la Dirección de Obra podrá aprobar la utilización de juntas hidroexpansivas para menores alturas de carga de agua.
- Juntas de construcción: en este tipo de juntas se utilizarán las bandas de PVC. En casos excepcionales la Dirección de Obra podrá aprobar la utilización de juntas de bentonita o su ausencia si no son elementos sometidos a hidrostática exterior o interior.
- Elección del tamaño de la banda: la anchura de la banda depende de varios factores; espesor del hormigón, tamaño máximo del árido y posición del refuerzo o armadura. En principio se utilizará la de 220 mm para muros de 30 a 40 cm de espesor.

Para la anchura de la banda hay que tener en cuenta las siguientes reglas:

- La anchura de la banda no será nunca mayor que el espesor del hormigón en el que se introduce.
- La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda será menor que la mitad de la anchura de la banda.
- Para obtener un perfecto anclaje, la anchura de la banda será, como mínimo, de seis veces el tamaño máximo del árido más el ancho de la junta.

- La banda se colocará a una distancia mínima de la armadura de refuerzo de dos veces el tamaño máximo del árido, ya que de lo contrario el resultado puede ser de compacidad poco satisfactoria.

2.1.19.3 Junta hidroexpansiva

Se utilizarán cordones de bentonita, resinas hidrofílicas, cauchos, polímeros, etc que en presencia de agua reaccionan aumentando su volumen.

La función es la de establecer una barrera física de cara a garantizar la estanqueidad en recipientes o recintos de escasa o nula presión hidrostática.

Para evitar que se produzcan fugas en las juntas se realizará el solape aconsejado por el fabricante.

2.1.19.4 Fondos de juntas

Se utilizarán como fondos de juntas perfiles cilíndricos de espuma de polietileno de célula cerrada.

La función de los fondos de juntas es delimitar la profundidad de la junta para conseguir el factor de junta apropiado.

Para evitar que la masilla rebase el fondo de junta, al ser retacada para su aislamiento, deben utilizarse anchos superiores en un veinticinco por ciento (25%) aproximadamente al ancho de junta.

2.1.19.5 Imprimación

Previamente a la realización del sellado se deberán utilizar una imprimación para obtener una buena adherencia entre el material de sellado y el soporte.

2.1.19.6 Material de sellado

El sellado de la junta se realizará mediante masillas elásticas de polisulfuro o poliuretano de uno o dos componentes.

El material de sellado deberá cumplir lo especificado en la norma UNE 53622-89, clase A1.

El color del material de sellado será el que en cada caso determine la Dirección de Obra.

2.1.20 LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN

Se instalarán en las partes inferiores de las losas de hormigón de cubrición de fosas unas láminas de polietileno adheridas al paramento, mediante su colocación previa al hormigonado sobre el encofrado del mismo para favorecer su adherencia al mismo y permitiendo así la protección de la superficie de hormigón de la acción directa de los agentes agresivos como ácido sulfhídrico suspendido en forma gaseosa.

El material empleado deberá ser Polietileno de Baja Densidad, solapado entre rollos con un espesor mínimo de 2 mm y las siguientes características:

- Tendrá una coloración uniforme y estará exenta de materiales extraños.
- No favorecerá el desarrollo de bacterias (ISO 846).
- La lámina será impermeable al agua.
- Tolerancias: - Espesor: $\pm 0,1$ mm
- Permeabilidad al vapor de agua en 24 h (DIN 53122): ≤ 2 g/m²
- Resistencia al desgajamiento (DIN 53575):
 - o Longitudinal: ≥ 5 N/cm
 - o Transversal: ≥ 8 N/cm

2.1.21 GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

La lámina impermeabilizante estará protegida por dos fieltros de geotextil que cubrirán el núcleo impermeable intermedio. El geotextil estará formado por monofilamentos de poliamida con un índice de huecos tal que asegure la protección de la lámina impermeabilizante.

El espesor del geotextil será como mínimo de 8 milímetros (8 mm.) y su peso por metro cuadrado no será inferior a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m²). El geotextil en contacto con el terreno también tendrá el mismo peso mínimo. La capacidad de evacuación de agua será superior a un medio litro por segundo y metro (1 l/s*m).

2.1.22 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE POLIETILENO

La impermeabilización estará constituida por una lámina PEAD termosoldado instalada en el fondo de los vasos de filtro. El Polietileno de Alta Densidad tendrá un espesor mínimo de 1,5 mm como mínimo con una resistencia a la tracción de al menos 70 kg/cm².

Esta lámina de material plástico tendrá las siguientes características:

- Tendrá una coloración uniforme y estará exenta de materiales extraños.
- No favorecerá el desarrollo de bacterias (ISO 846).
- La lámina será impermeable al agua.
- Características dimensionales y térmicas:
 - Anchura (m) $\geq 1,2$
 - Densidad (kg/m³) 30-60
 - Conductividad térmica (W/m K) $\leq 0,065$ (a 20°C)
- Tolerancias: - Espesor: $\pm 0,1$ mm
- Permeabilidad al vapor de agua en 24 h (DIN 53122): ≤ 2 g/m²
- Resistencia al desgajamiento (DIN 53575):

- o Longitudinal: ≥ 11 N/cm
- o Transversal: ≥ 12 N/cm
- Resistencia a la tracción (ISO 1978):
 - o Longitudinal: $\geq 0,24$ N/mm²
 - o Transversal: $\geq 0,22$ N/mm²

2.1.23 UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS

Esta unión se ejecutará manualmente entre la lámina impermeabilizante en la entrada y salida de las tuberías a los humedales y tal y como se describe gráficamente, quedará unida por termosoldadura o por aplicación de calor a la impermeabilización.

2.1.24 TUBERÍAS

2.1.24.1 Condiciones generales

Se definen como tuberías aquellos elementos de sección recta circular, que sirven para transportar diferentes fluidos bajo una determinada presión que se denomina de servicio. Según los usos y diferentes fluidos podrán ser de los siguientes materiales:

- Acero inoxidable
- PVC (Liso)
- Hormigón armado

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

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

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

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

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

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

2.1.24.2 Abrazaderas y soportes de tuberías

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

Las abrazaderas deberán ir montadas sobre guías, que permitan su desplazamiento a lo largo de las mismas y el montaje de las abrazaderas sobre las guías será tal que se pueda realizar sin necesidad de recurrir a tornillos de apriete. La abrazadera deberá llevar un anillo de goma que se adapte a su superficie interna e impida que el tubo o conducto se deteriore por el apriete de la misma.

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

2.1.24.3 Tubos de acero inoxidable y pasamuros

La tubería cilíndrica de acero inoxidable, se regirá por las mismas características de calidad definidas para los materiales de soporte metálico definidos en este pliego, y particularmente por las especificaciones técnicas correspondientes a la tubería proyectada en cuanto a dimensiones geométricas, espesores y tolerancias.

2.1.24.4 Tubería de PVC

En principio sólo se utilizará tubería de saneamiento, cuyos tubos serán de pared lisa no corrugada y de sección angular o no, espesores uniformes con generatrices rectas o con la curvatura que le corresponda en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco (5) milímetros, ni rugosidades de más de dos (2) milímetros.

En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior de uno y medio (1,5) por ciento en menos y del diez (10) por ciento en el espesor de las paredes. Los tubos de P.V.C. serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extensionada.

No obstante se incluye a continuación también las características de los tubos de drenaje de este material por si fueran necesarios durante la ejecución de la obra:

2.1.24.4.1 Tubos ranurados de PVC color teja para drenaje

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

Las tuberías utilizadas para salida del drenaje será tubería estándar de P.V.C. color teja de diámetro exterior 150 mm, a la que se le practicará un ranurado manual sistemático mediante amoladora rotativa, del 50% de su diámetro interior, o del % inferior que pueda determinar el Director de las Obras. El detalle de ranurado e interdistancia entre ranuras se puede apreciar en el Doc. Nº 2 Planos.

Características Geométricas

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

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

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

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

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

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

Perforaciones

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

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

Medida nominal	Superficie total de orificios por metro mínima cm ² /m
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

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

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

Juntas

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

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

Ensayos

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

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

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en los anteriores apartados de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

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

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

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

2.1.24.4.2 Tubos de PVC para saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica. La norma de cálculo será la alemana ATV.

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

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras. Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

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

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

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

Materiales de tubos

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

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

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

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

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

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

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

TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 /°C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 °C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo	28.000 kp/cm ²	Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm ²	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua,	40 g/m ²	UNE 53112/81	En prueba a presión

máxima.			hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

Resistencia a corto plazo

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

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

Este ensayo se realizará con dos muestras.

Resistencia a largo plazo

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

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

Resistencia al impacto

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

Ensayos

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

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

2.1.24.5 Tuberías de Polietileno corrugado de doble pared

Los tubos de PE corrugado se fabricarán en base a la norma UNE EN 13476. Básicamente se utilizarán en las líneas soterradas de suministro eléctrico e iluminación. Las características dimensionales, físicas y mecánicas se recogen a continuación:

a) Características Generales:

La construcción de pared de los tubos de PE corrugado corresponde como la designada como tipo B en el proyecto de norma y está formada por dos capas: una superficie interior lisa (de

color blanco) y una superficie exterior corrugada (de color rojo). Ambas superficies (interior y exterior) presentan a simple vista un aspecto liso, limpio y libre de grietas, burbujas, impurezas, poros u otros defectos superficiales.

Las dimensiones de los tubos de PE son relativas a la medida nominal exterior (DN/OD).

El diámetro medio exterior, d_{em} , y el diámetro medio interior mínimo, $d_{im, min}$, de las tuberías de la serie OD se corresponderá con lo indicado en la tabla que figura a continuación:

Tuberías por diámetro externo

Diámetro Exterior (mm)			Diámetro Interior mínimo	Diámetro Interior real	Diámetro Exterior medio Embocadura
Nominal	Médio		(mm)	(mm)	(mm)
Ø	d _{em,min}	d _{em,max}	d _{im,min}	CR 8	Orientativo
125 OD	124,3	125,4	105	108	130
160 OD	159,1	160,5	134	139	135
200 OD	198,8	200,6	167	174	210
250 OD	248,5	250,8	209	218	260
315 OD	313,2	316,0	263	278	325
400 OD	397,6	401,2	335	350	415
500 OD	497,0	501,5	418	439	515
630 OD	626,3	631,9	527	553	645
800 OD	795,2	802,4	669	715	825
1000 OD	994,0	1003,0	837	880	1030
1200 OD	1192,8	1203,6	1005	1027	1255

Las características físicas y mecánicas se definen con los siguientes ensayos:

- Ensayo de Estufa: realizado según el método de ensayo de la norma ISO 12091, mediante el cual los tubos no muestran fisuras, delaminación ni burbujas
- Ensayo de Rigidez Circunferencial (CR): realizado según el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN ISO 9969
- Ensayo de impacto: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN-744
- Ensayo de flexibilidad: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN-1446

Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el

peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

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

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

2.1.24.6 Tuberías de hormigón armado

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego.

Serán de enchufe y campana con junta elástica de goma deslizante. Cumplirá la normativa ASTM-C-76M. El fabricante deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la calidad que cumple la norma ENISO 9001-2000. El organismo que haya realizado las certificaciones deberá estar acreditado conforme a las normas EN 4

Los tubos deberán incluir en su marcado al menos los siguientes conceptos.

- Marca del fabricante.
- HA (hormigón armado).
- Diámetro nominal.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (I, II, III, IV, ó V).
- Tipo de cemento si es especial.
- Marca de controles o Marca de Certificación por terceros.
- Siglas ASTM.

Fabricación y características:

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras

hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado EHE.

Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m²) para diámetros nominales superiores a 600 mm.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilopondios por metro lineal, para cada diámetro.

Tubos de hormigón armado. Clasificación	
Diámetro nominal milímetros	Serie C 9.000 kp/m ²
700	6.300
800	7.200
1.000	9.000
1.200	10.800
1.400	12.600
1.500	13.500
1.600	14.400
1.800	16.200
2.000	18.000
2.200	19.800
2.400	21.600
2.500	22.500

Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores	
Diámetro nominal (mm)	Tolerancias (mm)
700-800	± 7
1.000-1.800	± 8
2.000-2.500	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancia de los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 5 milímetros.

Control de recepción

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Transporte y manipulación

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. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director 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 queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas 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, y de tal 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 en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si

fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Ensayos

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) del apartado anterior por ese orden precisamente.

Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna. Los ensayos que se realizarán serán:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

2.1.24.7 Tuberías de fundición dúctil

Los tubos de fundición dúctil se emplearán preferentemente en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598:2009.

Procedimientos de fabricación

Los tubos de fundición dúctil estarán fabricados por centrifugado de fundición líquida con adición de magnesio en una máquina de centrifugación de coquilla metálica, con dos movimientos sincronizados de rotación y de traslación que aseguren rigurosamente la forma cilíndrica de los tubos, así como la perfecta superficie de sus paredes, tanto interior como exterior.

Solidificado el tubo por un circuito de refrigeración dentro del molde y aún al rojo, se procederá a su extracción y al primer control de espesor y peso.

Después, y en flujo continuo, los tubos pasarán a un horno de recocido.

Seguidamente, todos los tubos se revestirán exteriormente de una capa de Zn aplicada por electrodeposición y se efectuarán ensayos hidráulicos de presión evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal.

Seguidamente se efectuará el revestimiento interior, por centrifugación de cemento rico en silicio-aluminatos.

Sobre la capa de Zn, se aplicará un barniz anticorrosivo exento de fenoles.

Normativa técnica

Las tuberías y accesorios en su fabricación, pruebas e instalación, cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del M.O.P.T., en la norma ISO 2531, en su edición más reciente, para tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil para canalizaciones con presión en la norma ISO 4179 para revestimiento interno de tuberías de fundición dúctil con mortero de cemento centrifugado, en

la norma ISO 4633 para juntas de caucho y en la norma ISO 8179 para revestimiento exterior de tuberías de fundición dúctil con cinc.

Protección

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior.

Revestimiento interior

El revestimiento interior de los tubos se realizará por centrifugado de cemento siderúrgico, rico en silicio-aluminatos, e inatacable incluso por las aguas más puras.

A excepción de la superficie interior de la embocadura, las partes del tubo destinadas a estar en contacto con el agua transportada, deben ser enteramente recubiertas de mortero.

El mortero no debe presentar cavidades o bolsas de aire visibles y permitirá obtener una compactación máxima en todos los puntos.

En cuanto a los elementos constitutivos del mortero, las características de la superficie interior del tubo antes de la colocación del mortero, la ejecución del revestimiento interno, el espesor del revestimiento y el estado de la superficie del revestimiento una vez endurecido, deberá cumplirse lo prescrito en la norma ISO 4179 para revestimiento interno de tuberías de fundición dúctil con mortero de cemento centrifugado.

Revestimiento exterior

El revestimiento exterior se efectuará aplicando por electro-deposición una capa de cinc y sobre ella otra de barniz.

En cuanto al estado de la superficie del tubo antes de su cincado, el aspecto del revestimiento, la regularidad del revestimiento y la cantidad media de cinc depositado, deberá cumplirse lo prescrito en la norma ISO 8179 para revestimiento exterior de tuberías de fundición dúctil con cinc.

La capa de terminación la constituirá una capa a base de producto bituminoso o de resina sintética compatibles con el cinc.

La capa de terminación tendrá un espesor medio no inferior a 70 μm . y en ningún punto inferior a 50 μm .

Marcado

Cada tubo y piezas especiales deberán llevar al menos las indicaciones siguientes:

- Marca de fábrica
- Diámetro nominal
- Presión normalizada
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo.

Las marcas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a centrifugados en molde de arena.
- Sobre el exterior del enchufe a veinte centímetros de la extremidad del tubo, en los fundidos verticalmente en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

Características geométricas

Las características geométricas de los tubos referidas a diámetros, espesores y tolerancias de espesor, longitudes y tolerancias de longitud, tolerancias de rectitud y tolerancias de peso, se atenderán en todo momento a lo prescrito en las normas ISO 2531, ISO 4179, ISO 4633 e ISO 8179.

Los tubos a emplear llevarán junta Standard. En los casos en que la Dirección de Obra lo determine se deberá cambiar este tipo de junta por otra acerrojada, cuyo modelo deberá ser previamente aprobado.

Pruebas y ensayos

Las características mecánicas de la fundición dúctil que serán objeto de garantía son:

- Resistencia a tracción.
- Límite elástico.
- Alargamiento.
- Dureza Brinell

Los métodos de ensayo serán los prescritos por la norma ISO 2531 en sus especificaciones 14, 15 y 16.

La dureza superficial se determinará por medio de un ensayo de dureza Brinell según la norma ISO 6506.

Los tubos serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 HB.

Las piezas y accesorios serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 250 HB.

Presión máxima de trabajo

Presión máxima de trabajo (Pt), es la máxima presión hidráulica interior a la que puede estar sometido el tubo en servicio. Deberá cumplirse la condición:

$$P_t \leq 0,25 \times P_r$$

Presión de rotura (Pr), es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión de rotura a tracción mínima garantizada fs. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_r = (2e/D) \times f_s$$

De donde:

P_r = presión de rotura en Kp/mm²

e = espesor de la pared del tubo en mm.

D = diámetro interior en mm.

f_s = tensión de rotura a tracción, mínima garantizada en Kp/mm²

Pruebas con presión interior

Los tubos centrifugados deberán ser sometidos en fábrica a una prueba hidrostática durante al menos 10 s, bajo una presión mínima definida por la especificación particular correspondiente de la norma ISO 2531.

Piezas especiales de fundición dúctil

Son piezas especiales de fundición dúctil aquellas que habiendo sido fabricadas con este material sirven para:

- 1) realizar empalmes entre tuberías y otros elementos de la red,
- 2) efectuar uniones de una red principal con otra.
- 3) poder realizar transiciones de una sección mayor a otra menor y viceversa.
- 4) taponar conductos.
- 5) contener o permitir el paso, total o parcialmente, al fluido que circula por los conductos.

A excepción de las válvulas, cuyas características se contemplan individualmente, el resto de las piezas especiales se atenderán a las prescripciones formuladas para la tubería de fundición dúctil y accesorios.

2.1.24.8 Otros tipos de tuberías

Para otras clases de tuberías en las que no se especifican condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas en la normativa general y especial correspondiente a cada tipo de material.

2.1.25 ARQUETA DE POLIPROPILENO

Arqueta prefabricada registrable de polipropileno para saneamiento con tapa para uso peatonal. Esta arqueta es una arqueta de paso enterrable cuya función es la localización de las tuberías que la atraviesan.

2.1.26 POZOS DE REGISTRO DE SANEAMIENTO

Los pozos de registro serán estancos. Serán de hormigón prefabricados. La parte superior de los pozos podrá ser troncocónica o plana.

Las características de diseño serán las siguientes:

- Resistencia mínima del hormigón: 30 N/mm² en pozos prefabricados y 20 N/mm² en pozos in situ.
- Espesor mínimo pared pozos registro: 1/12 del diámetro interior de la misma.
- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

Otras características constructivas exigibles son las siguientes:

- En la zona del hueco de acceso esta armadura deberá ser reforzada y anclada.
- Las juntas de unión entre anillo serán del tipo machihembrada y no presentará irregularidades en el interior del pozo. Estas juntas deberán sellarse con un mastik bituminoso.
- Los pates de acceso al interior del pozo serán de polipropileno, capaces de aguantar la carga concentrada de 130 kg, colocado en el punto de que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 25 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.
- Las soleras de los pozos serán recrecidas de tal forma que se creen canales preferenciales de orientación del agua de llegada hacia la tubería de salida.

2.1.27 LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO

Se define como losetas las piezas prefabricadas de hormigón normal y polímero, que sobre una base de apoyo adecuada (grava en nuestro caso), constituyen una franja de apoyo continuo y nivelación de elementos lineales menos estables ante movimientos relativos de la base de apoyo. Se prevé de dimensiones de 80 x 20 x 5 cm para la loseta y las geometrías definidas en planos para las canaletas. Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Comprobación de la nivelación de las piezas.

2.1.27.1 Calidad

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

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

La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados ($\pm 20^\circ\text{C}$).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

2.1.28 ELEMENTOS METÁLICOS PARA TUBERÍAS Y PALASTROS

El acero correspondiente a tuberías y palastro, cualquiera que sea su diámetro y punto de destino en obra, bridas, juntas, carretes, elementos de refuerzo, etc., serán de acero inoxidable debiendo cumplir las características definidas en la Norma correspondientes.

2.1.29 REJILLA PARA SUMIDEROS Y TAPA DE REGISTRO

Las rejillas para sumideros y tapas de registro serán en el caso de fundición con clase resistente D-400 si son pisables por vehículos en zonas transitables y B-250 en el resto, y en el caso de las tapas de las arquetas así señaladas en planos, de acero inoxidable AISI-304.

2.1.30 LIMPIEZA DE SUPERFICIES METÁLICAS

Las superficies de acero, antes de pintar, se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. Se regirá por la norma INTA 160705 y se conseguirá un chorreado abrasivo "a metal casi blanco" correspondiendo a un grado Sa 2 1/2 de SVENKS STANDARD SIS 055900.

2.1.31 BARANDILLAS Y PUERTAS METÁLICAS

Los materiales a suministrar contarán con la aprobación previa del Director de Obra, y cumplirán los requisitos de seguridad establecidos por la normativa laboral. En el caso de las barandillas, se deberá aportar cálculo de resistencia de la estructura de aluminio, tanto de material base como de uniones en rodapié, pies derechos y travesaños intermedio y superior.

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante. El alcance de esta unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El replanteo de la ubicación de las barandillas.
- El suministro de las piezas prefabricadas de hormigón o en su defecto de los correspondientes perfiles, incluyendo todos los tratamientos de protección (si proceden), así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- La instalación de la barandilla, incluyendo todos los elementos de sujeción, anclaje o soldadura.
- Creación de juntas de dilatación en los lugares indicados o manteniendo las de la obra de fábrica en la que se instala.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El pintado de la barandilla, si no fuera de aluminio, en caso e que así lo decidiese la Dirección de Obra.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero (galvanizado o inoxidable) como para las de hormigón, así como los cálculos

justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ninguna barandilla antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

Asimismo, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados y documentación correspondiente a la colada de los materiales utilizados.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanizado para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

2.1.32 JARDINERÍA, PLANTACIONES Y REVEGETACIONES

Los materiales a suministrar contarán con la aprobación previa del Director de Obra, y cumplirán los requisitos de estado fitosanitario y externo que el propio Director de Obra considere adecuados.

Las especies a implantar en la parcela deberán ser de las especies definidas en el Anejo Ambiental, contando con unas características mínimas en cuanto a su tamaño. Este deberá ser no inferior a 20 cm de altura para la parte aérea.

El hoyo para la plantación será de alrededor de 15 x 15 x 15 cm, y la misma se realizará durante el periodo vegetativo de las especies (meses de octubre a marzo).

2.1.33 HUMEDALES

Los materiales a suministrar contarán con la aprobación previa del Director de Obra, y cumplirán los requisitos de estado fitosanitario y externo que el propio Director de Obra considere adecuados.

Las especies a implantar son Typha Latifolia ((espadaña) y Phragmites Australis (carrizo) con una densidad de al menos 4 plantas / m² contando con unas características mínimas en cuanto a su tamaño a aceptar por la Dirección de Obra antes de su plantación. Ambas son plantas altas con un rizoma perenne y extenso, y se plantarán separadas 0,50 metros entre ellas.

2.1.34 BIORROLLOS DE ACONDICIONAMIENTO DE TALUDES

No se prevén dentro del proyecto que nos ocupa pero se presentan en este Pliego para el caso de que sean exigidos por las autoridades ambientales llegado el caso.

Los biorrollos a instalar son estructuras cilíndricas fabricadas con matriz de fibra de coco, 100% biodegradable, envueltos en una red de polipropileno de diámetro 2,3 mm y una apertura de malla de 50 mm.

Se dispondrán biorrollos de 30 cm de diámetro y 2,2 m de longitud. Los biorrollos estarán vegetados con herbáceas con una densidad de 10 plantas por metro lineal.

2.1.35 TIERRA VEGETAL Y MANTILLOS

En las obras de Saneamiento y depuración que nos ocupan, no es necesaria esta unidad. Aún así se describen en este Pliego por si la Dirección de obra estimase oportuna su utilización.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, que procedente de excavación, presenta una composición físico-química y granulométrica que permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de siembra e hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

Incluye aquellas labores orientadas a la recuperación de la capa superior de tierra vegetal, a la configuración de los acopios de tierra vegetal y a la preparación de los mismos para su posterior utilización en las labores de restauración vegetal.

Incluye asimismo las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se hayan estimado en el Proyecto Constructivo para el acondicionamiento del terreno, previamente a las tareas de revegetación.

2.1.36 MATERIAL DE COBERTURA

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Si se utilizasen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

2.1.37 EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, DE INSTRUMENTACIÓN Y/O CONTROL

Las características mínimas exigibles son las indicadas en las Especificaciones Técnicas que se adjuntan en este documento.

2.1.38 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

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

objeto que motivará su empleo, sin que el Adjudicatario tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En este capítulo se indica la forma en que se han de ejecutar los trabajos para cada unidad de obra realizada durante la construcción.

La ejecución de cualquier unidad de obra deberá llevar la autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra en todas y cada una de las fases en que se divida la ejecución.

2.2.1 REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse, con relación a ellas, la situación en planta o alzado de cualquier elemento o parte de las obras, estando obligado el Contratista a la custodia y reposición de las señales que se establezcan.

La Dirección de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción para que las obras se realicen con arreglo al Proyecto de Construcción y a las modificaciones que del mismo sean aprobadas.

Las operaciones de replanteo serán presenciadas por la Dirección de Obra y el Adjudicatario o por las personas en quienes deleguen, debiendo levantarse el Acta correspondiente.

Si el Contratista comenzara alguna obra o parte de ellas sin haberse estudiado previamente el terreno en la forma dicha y con las formalidades establecidas se entenderá que se aviene, sin derecho a reclamación alguna, a la liquidación que en su día formulará la Dirección de Obra, ello sin perjuicio de la nulidad de la obra indebidamente realizada si ésta no se ajustara a los datos del replanteo, en juicio de la Dirección de Obra o en las modificaciones señaladas por escrito por ella.

2.2.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista tendrá la obligación de colocar señales en la obra bien visibles tanto de día como de noche, así como vallas, balizamientos y demás elementos necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes ocurridos por incumplimiento de las prescripciones precedentes serán de cuenta y cargo del Contratista.

La identificación del Director de Obra, tipo de obra, Contratista y plazo de ejecución de la misma, se reflejará en cartel tipo, debiéndose colocar al menos uno en el punto más idóneo para su fin y que será previamente fijado por la Dirección de Obra.

2.2.3 DESBROCE

El desbroce consistirá en la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno. En esta operación estará incluida la separación del arbolado y el matorral que se llevará directamente a vertedero.

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Ingeniero Director, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, madera, broza, maderas

caídas, vallas, estructuras, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. Su ejecución consistirá en las dos operaciones siguientes:

- Poda y/o corte con sierra de las ramas y/o troncos que sean necesarios para la ejecución de las obras. Nunca se procederá al desgaje con brazo de máquina retroexcavadora.
- Destocoado posterior
- Excavación de los materiales indeseables.
- Retirada de los mismos.

El espesor de la tierra vegetal a excavar en cada zona será el que se tenga en cada sitio y, en todo caso, el que ordene la Dirección de Obra. Se establece un mínimo de 25 cm, y en todo caso la unidad comprende un desbroce hasta un máximo de 50 cm de espesor medio en el conjunto de la medición efectuada.

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

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

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

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

2.2.4 DEMOLICIONES

Comprende las operaciones de derribo de todos los elementos de hormigón, muros de piedra o fábrica, situados en la zona de implantación de las obras, según prescriba la Dirección de Obra.

En las demoliciones de soleras de hormigón de calles, se realizará previamente el cortado hasta 20 cm de profundidad con disco de diamante mediante operario, de ambos márgenes.

Si se trata de reposiciones de pozos por unidad descrita en presupuesto, esta demolición no será abonable. Está incluido el corte y retirada de todo acero activo o pasivo en las demoliciones de hormigón. No serán de abono al Contratista los excesos de demoliciones que efectúe. Asimismo, está incluido el transporte y canon de vertido en vertedero autorizado, bien a través de la unidad, bien a través de la partida de gestión de residuos de construcción y demolición.

2.2.5 EXCAVACIONES EN GENERAL

2.2.5.1 Condiciones generales

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma de dimensiones indicadas en los planos del Proyecto de Construcción, o prescritas por la Dirección de Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de

desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o las escombreras fijadas por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados, formando caballones con precisión equivalente a la obtenida por extensión con motoniveladora.

El Contratista será directamente responsable del empleo y coste de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de Obra.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto, deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, son definidas en el artículo 320.3 del PG 4/88 y se puede indicar que:

- o El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos. Dichos vertederos serán los que, propuestos por el Contratista, sean aprobados por el Director de Obra. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen, una vez vertidos los materiales que se lleven a ellos.
- o La excavación se hará de manera que las aguas de lluvia o procedentes de las filtraciones del terreno, tengan una salida natural hacia aguas abajo o al exterior de la explanada.
- o Si en la cimentación apareciera algún accidente geológico local, el Contratista procederá, según las instrucciones de la Dirección de Obra, a la limpieza de diaclasas y pequeñas fallas. El hormigón de relleno de las diaclasas y de las pequeñas fallas será del tipo HM-20.

2.2.5.2 Excavación general de vaciado

Las excavaciones generales consistirán en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar la plataforma definida en planos.

En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos de agua, debiendo evitarlo el Contratista, que realizará a su costa el arreglo de la superficie en caso necesario, con las necesarias pocetas para introducción de bombas de achique que hagan permanecer seco el vaciado.

Incluye todos los medios auxiliares necesarios, así como formación de rampas, y vaciados progresivos, tanto en planta como en alzado hasta llegar al material adherido al hormigón de los muros pantalla.

2.2.5.3 Excavación en arquetas, caminos, zanjas y pozos para conducciones

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el vaciado adecuado en las conducciones, pozos y demás arquetas.

El material por su naturaleza se clasifica en tierra y roca ripable. Por tanto hasta la cota necesaria según el estudio geotécnico sólo aparecerá tierra y material de transición. En caso de

discrepancia sobre el tema, en algún caso dudoso, prevalecerá la opinión de la Dirección de Obra.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización y traslado del sobrante a vertedero y nivelación con la capa de asiento adecuada.

Las zanjas para colocación de las tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el proyecto o indique el Ingeniero Director. El fondo de la zanja se rasanteará de forma tal que pueda perfectamente nivelada sin puntos altos ni bajos que puedan dar lugar a una deficiente colocación, que impide que la tubería pueda asentar en toda su longitud.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido rasantado, y estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y anchura necesarias para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos que sean precisos para una correcta ejecución de la misma, siempre que así lo señale el precio correspondiente.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) en más o menos respecto a las superficies teóricas.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta 10 centímetros y entrantes de hasta 25, ambos sobre el perfil teórico indicado en los planos del Proyecto de Construcción para las excavaciones.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de cinco (5) centímetros en más o menos, debiendo quedar la superficie perfectamente saneada y tal que no exista la posibilidad de que se formen charcos.

Los productos de las excavaciones se depositarán a un sólo lado de las zanjas, dejando libre los caminos, riberas, acequias, etc.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono, los desprendimientos en tales zanjas.

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de hormigón o material granular de acuerdo a las características indicadas para cada material de tubería.

2.2.5.4 Desprendimientos y entibaciones

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializados (entibadores) no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no cualificado como tal.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la legislación vigente sobre higiene y seguridad del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención del "acuñado" a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

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

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones del Director de Obra para evitarlos o reducirlos.

Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonarán como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que se pudiera producir una vez hecha la excavación general. Nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

2.2.6 RELLENOS

Consistirán en la extensión y compactación, en relleno de zanjas y trasdós de muros, de los materiales procedentes de excavaciones anteriores o de préstamos, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación. Incluye los achiques necesarios para mantener los volúmenes de rellenos sobre nivel freático. Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en este Pliego.

Para mayor claridad de las operaciones de ejecución de las obras, se divide este artículo en los siguientes:

2.2.6.1 Relleno de zanjas para conducciones

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con suelos seleccionados por lo menos hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de la conducción. En las capas superiores del relleno podrán emplearse adecuados o tolerables.

En los rellenos por exceso de excavación se podrán utilizar suelos adecuados o seleccionados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación conveniente para obtener una compactación prevista en la descripción de la unidad.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de Obra las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de Obra podrá exigir, por cada trescientos (300) m³ de material empleado los siguientes ensayos:

- Un (1) ensayo Proctor Normal.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad (NLT 102/72 y 103/72).
- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (NLT 101/72 y 110/72).

2.2.6.2 Relleno de obras

Siempre que sea posible, los materiales obtenidos de las excavaciones serán utilizados en la formación de rellenos. Por lo menos, cumplirán las condiciones de suelo adecuado definidas en este Pliego.

No se procederá al relleno de excavaciones para las obras de fábrica sin que la Dirección de Obra haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno del trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince (15) centímetros, compactando cada tongada, con medios adecuados, a juicio de la Dirección de Obra, antes de extender la siguiente.

Cuando haya que colocar rellenos a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En obras de fábrica aporticadas o con placas interiores y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado llegará hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que éstas se encuentren debidamente protegidas con el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización de la Dirección de Obra, y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

2.2.7 AGOTAMIENTOS

Los agotamientos que sean necesarios (probablemente sólo en colector) se realizarán reuniendo las aguas en pocillos construidos en el punto más bajo del sector afectado, de forma tal, que no se entorpezca el desarrollo normal del trabajo. Ello en el caso de que las aguas no tengan fácil salida por sí solas, o bien por no ser posible incorporar las aguas a cauces naturales o artificiales existentes, o bien porque la necesidad de organizar diversos "tajos" impida el natural desagüe de alguno de ellos. En todo caso se adoptarán las medidas que determine la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurran en cada caso.

En tanto que las aguas reunidas en los pocillos citados en el párrafo anterior puedan ser extraídas por medios manuales, a juicio de la Dirección de Obra, se considerarán a todos los efectos que las excavaciones se realizan en "seco". Igual consideración, deben tener las excavaciones, cuando sea posible desalojar las aguas por su natural escurrimiento, incluso con obra complementaria de apertura de canalillos o drenaje adecuado.

De no ser posible la extracción de las aguas según el artículo anterior y siempre de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra, se procederá a su extracción por medios mecánicos utilizando equipos de bombeo adecuados a la importancia de los caudales a evacuar. En tal caso, se considerará que la excavación se realiza "con agotamientos".

2.2.8 TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

Los terraplenes o pedraplenes se ejecutarán utilizando los productos de las excavaciones, previamente seleccionados, siguiendo las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, o bien, los procedentes de préstamos autorizados por la Dirección de Obra. El material a emplear en terraplenes aparece definido en el presente Pliego como suelo adecuado.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes, los suelos excavados se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos adecuados y seleccionados: serán los que se utilicen para las coronaciones de los terraplenes, o en los cimientos y núcleos de los mismos, en aquellas zonas en que vayan a estar sometidos a fuertes cargas o variaciones de humedad.
- Suelos tolerables: se utilizarán para cimientos y núcleos de terraplenes, en aquellas zonas en las que no vayan a estar sometidos a fuertes cargas ni a variaciones de humedad. No podrán utilizarse en la coronación de terraplenes, salvo que en las Prescripciones Técnicas Particulares se especifique lo contrario.
- Suelos inadecuados. no podrán utilizarse en ningún caso, salvo que en las Prescripciones Técnicas Particulares se especifique lo contrario. Para las condiciones y zonas de terraplenes en que se admite la utilización de suelos inadecuados; y para aquellos en

que se admite la utilización de suelos tolerables, estos podrán sustituirse por suelos adecuados.

Los materiales a emplear en pedraplenes serán productos pétreos y/o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o en su caso, en los préstamos.

En general tendrá que cumplir las especificaciones que al respecto se señalan en el PG-3.

Los terraplenes se compactarán, como mínimo, hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad alcanzada en el ensayo Proctor modificado (NLT 108/76)

Cada quinientos (500) m² de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72 y 105/72)
- Ensayo de densidad "in situ" (NLT-109/72 y 110/72)

2.2.9 ESCOLLERAS

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie de asiento con reperfilado hasta 2,00 metros por encima de la coronación de la escollera.
- La derivación del cauce, si fuese necesario.
- El bombeo de achique.
- El suministro y la colocación.

La preparación de la superficie de apoyo puede presentar la siguiente casuística:

- Apoyo de escollera sobre margen existente, es decir, en la que únicamente habrá que proceder a una limpieza del terreno, de las malezas, arbustos, tocones y materiales vertidos así como un reperfilado de la superficie existente, entendiendo como tal una excavación media de 0,30 m de espesor, de tal manera que no haya ningún punto en el que la excavación supere los 0,60 m.

Tras dicho reperfilado, se deberá haber logrado una superficie plana cuya pendiente máxima será la correspondiente a la que tenga definitivamente la escollera.

El reperfilado se extenderá 2,00 metros por encima de la altura de coronación de la escollera.

- Apoyo de la escollera sobre sección en excavación. Tras la preceptiva limpieza y desbroce se procederá a excavar la sección del cauce según los planos o las órdenes que dicte el Director de las Obras.
- Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén. Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los Planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de las Obras.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado procedente de cantera" con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, incluido en el precio.

Asimismo y en función del material conformante de los taludes de apoyo se dispondrá, si lo estima oportuno el Director de las Obras o según lo dispuesto en los Planos del Proyecto, de una capa filtro conformada por una lámina geotextil, de resistencia igual o superior a 80 N/cm, con su correspondiente capa de protección de quince (15) centímetros de material seleccionado procedente de cantera, al objeto de no dañar en la colocación con la escollera el referido manto.

Cualquiera que sea la superficie de apoyo, habrá que extender la preparación de la misma hasta al menos, 2,00 metros por encima de la coronación de la escollera.

En los pies de apoyo de la escollera se continuará la colocación de la misma en el plano de la solera del cauce a lo largo de al menos 1,50 metros, cajeando para ello el alojamiento de dicho pie.

Para la realización del cajeo se procederá a realizar una pequeña ataguía o desvío, de manera que se ejecute en seco, debiéndose realizar el necesario bombeo para el achique de las filtraciones que se puedan producir.

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección, pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de las Obras, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo.

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de la Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que apoya el revestimiento y lograr una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La altura del vertido de la piedra será inferior a tres (3) metros y en general no se utilizarán sistemas de colocación que provoquen la segregación del material.

Las piedras de mayor tamaño estarán distribuidas uniformemente dentro del conjunto del revestimiento. En caso necesario se procederá a la colocación a mano para conseguir lo expuesto anteriormente.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica exterior.

La escollera de protección de taludes se colocará en seco, admitiéndose hasta un máximo de treinta (30) centímetros de agua para la del pie de talud del cauce de agua baja; de forma que siempre pueda garantizarse un buen apoyo.

Si la escollera ha de colocarse por debajo del agua, además de aumentarse el espesor respectivo, se emplearan métodos constructivos que garanticen la segregación mínima.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras; a los efectos cualquier desplazamiento de materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

2.2.10 ENCOFRADOS

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados, deberá someterse su proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la buena calidad de la obra y el de su buen aspecto.

Los encofrados serán replanteados, colocados y fijados en su posición por cuenta y riesgo del Contratista.

Los encofrados tendrán la resistencia y disposiciones necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la marcha de hormigonado prevista y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco (5) milímetros.

Los encofrados vistos, se realizarán a base de madera machihembrada con revestimiento fenólico o similar.

Cuando se dejen huecos o cajetines para realizar el empalme con otra clase de obra, las tolerancias no serán nunca superiores al centímetro (1 cm) respecto a sus dimensiones y posiciones señaladas en los planos de detalle.

Una vez retirado el encofrado y los espaldines de sujeción, se realizará una perforación de diámetro ligeramente mayor al del espaldín y se sellará con mortero sin retracción.

2.2.11 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

En todos los hormigones, las armaduras deberán colocarse de acuerdo con las prescripciones dadas al efecto en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

En ningún caso se podrá hormigonar los elementos armados, sin que la Dirección de Obra compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetros, calidades, formas, dimensiones y posición a lo establecido en los planos aprobados y a lo prescrito en la mencionada Instrucción, de acuerdo con las tolerancias indicadas a continuación.

a) Tolerancia en el corte de armaduras: Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

- Desviación permitida
 - o $L < 6 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$
 - o $L > 6 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$
- b) Tolerancia en el doblado: Dimensiones de forma.
 - Desviación permitida
 - o $L < 0,50 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$
 - o $0,5 \text{ m} < L < 1,50 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$
 - o $L > 1,50 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$
- c) Tolerancia en la colocación
 - Recubrimientos: Se permitirá una desviación en menos de 5 mm. y una desviación en más en función de h, siendo h el canto total del elemento definido.

Desviación permitida

 - o $h < 0,50 \text{ m} \quad 10 \text{ mm}$
 - o $0,5 \text{ m} < h < 1,50 \text{ m} \quad 15 \text{ mm}$
 - o $h > 1,50 \text{ m} \quad 20 \text{ mm}$
 - Distancia entre barras: Se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

Desviación permitida

 - o $L < 0,05 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$
 - o $0,05 \text{ m} < L < 0,20 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$
 - o $0,20 \text{ m} < L < 0,40 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$
 - o $L > 0,40 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$
 - Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

Desviación permitida

 - o $L < 0,25 \text{ m} \pm 10 \text{ mm.}$
 - o $0,25 \text{ m.} < L < 0,50 \text{ m} \pm 15 \text{ mm.}$
 - o $0,50 \text{ m.} < L < 1,50 \text{ m} \pm 20 \text{ mm.}$
 - o $L > 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm.}$

2.2.12 HORMIGONES

2.2.12.1 Condiciones generales

Los hormigones a emplear en las obras objeto del presente Proyecto están definidos en el apartado correspondientes de "Condiciones que deben de cumplir los materiales" y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones, comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos, que de un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación de manera fehaciente para la Dirección de Obra, de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo.

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

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

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

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

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

La distancia entre puntos de aplicación del vibrador será del orden de cincuenta (50) centímetros, salvo que se observe que entre cada dos puntos no quede bien vibrada la parte equidistante. En este caso, los puntos de aplicación se determinarán a la vista de las experiencias previas.

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

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

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

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

No se admitirán fratasados o enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

El curado del hormigón comenzará, a partir del desencofrado, a las veinticuatro (24) horas de colocado en las superficies libres.

Se mantendrá húmeda la superficie del hormigón durante quince (15) días en verano y seis (6) en invierno.

Es aconsejable cubrir, con arpillera o similar, las superficies más expuestas al sol, para asegurar el mantenimiento de la humedad durante el tiempo de curado.

Cualquier junta de hormigón distinta de las previstas en el Proyecto de Construcción tendrá que ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

Si hubiera necesidad de hacer alguna parada durante el hormigonado, la Dirección de Obra tomará la decisión que proceda en cuanto al tratamiento a dar a la junta dejada.

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

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

2.2.12.2 Tolerancias

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón.

a) Posición en el plano (distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.

b) Verticalidad (siendo h la altura básica).

- Tolerancia permitida
 - o $h < 0,50$ m ± 5 mm
 - o $0,50$ m $< h < 1,50$ m ± 10 mm
 - o $1,50$ m $< h < 3,00$ m ± 15 mm
 - o $3,00$ m $< h < 10,00$ m ± 20 mm

o $h < 10,00$ m $\pm 0,002$ h

c) Dimensiones transversales y lineales:

- Tolerancia permitida
 - o $L < 0,25$ m ± 5 mm
 - o $0,25$ m $< L < 0,50$ m ± 10 mm
 - o $0,50$ m $< L < 1,50$ m ± 12 mm
 - o $1,50$ m $< L < 3,00$ m ± 15 mm
 - o $3,00$ m $< L < 10,00$ m ± 20 mm
 - o $L < 10,00$ m $\pm 0,002$ L

d) Dimensiones totales de la estructura.

- Tolerancia permitida
 - o $L < 15,00$ m ± 15 mm
 - o $15,00$ m $< L < 30,00$ m ± 30 mm
 - o $L > 30,00$ m $\pm 0,001$ L

e) Rectitud:

- Tolerancia permitida
 - o $L < 3,00$ m ± 10 mm
 - o $3,00$ m. $< L < 6,00$ m ± 15 mm
 - o $6,00$ m. $< L < 10,00$ m ± 20 mm
 - o $10,00$ m. $< L < 20,00$ m ± 30 mm
 - o $L > 20,00$ m $\pm 0,0015$ L

f) Alabeo (siendo L la diagonal del rectángulo):

- Tolerancia permitida
 - o $L < 3,00$ m ± 10 mm
 - o $3,00$ m $< L < 6,00$ m ± 15 mm
 - o $6,00$ m $< L < 12,00$ m ± 20 mm
 - o $L > 12,00$ m $\pm 0,002$ L

g) Diferencias del nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

- Tolerancia permitida
 - o $h < 3,00$ m ± 10 mm
 - o $3,00$ m $< h < 6,00$ m ± 12 mm
 - o $6,00$ m $< L < 12,00$ m ± 15 mm
 - o $12,00$ m $< h < 20,00$ m ± 20 mm

o $h > 20,00 \text{ m}$ $\pm 0,001 \text{ L}$

En los muros, las tolerancias de verticalidad serán las indicadas en el apartado b), siendo h la altura del muro desde la cota superior de la solera.

Las dimensiones transversales tendrán las tolerancias del apartado c), siendo L la altura de cada muro.

La rectitud de los muros rectos sobre la línea teórica tendrán como tolerancias las mínimas entre:

- Las exigidas por los equipos móviles que deban desplazarse apoyados en ellos.
- La verticalidad de los muros antes citados, en la situación (que se exigirá) de que las aristas de la base tendrán como tolerancia, en toda su longitud, la indicada en el apartado a) respecto a las líneas teóricas.

2.2.13 JUNTAS EN HORMIGONES

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

Los lugares de colocación, deben ser, donde indiquen planos de proyecto o en su defecto, donde indique la Dirección de Obra.

Distinguiremos:

- o Junta de construcción y dilatación.
- o Juntas de sellado.

a) Juntas de Construcción y Dilatación.

a.1) Bandas de PVC:

Serán de las formas y dimensiones definidas en los planos.

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerear o maltratar para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad sea garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas bandas, queda obligado a efectuar con un chorro de agua y aire, de forma que la superficie del hormigón viejo quede con el árido visto y suficientemente rugoso para la posterior imprimación de un producto a base de resinas, aprobado por la Dirección de Obra, para unión de hormigones de distintas edades.

a.2) Juntas hidroexpansivas:

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, se coloque la junta sobre la superficie limpia para garantizar su adherencia y fijada según las recomendaciones del fabricante para evitar el movimiento de la misma en el hormigonado de la segunda fase.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse de acuerdo según las indicaciones del fabricante tanto en longitud como en forma de colocación para evitar los puntos en los que se puedan producir filtraciones o fugas.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas juntas, queda obligado a efectuar la impermeabilización o cualquier otra solución que resuelva la Dirección de Obra corriendo con todos los gastos derivados de la misma.

b) Juntas de sellado.

Se aplicarán como sobrejuntas para garantizar la estanqueidad de las juntas. Para ello se procederá al sellado de las dos partes de la junta, en la forma definida en los planos, y al relleno así realizado a base de mastic de poliuretano de dos componentes, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

2.2.14 LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN

Sobre el encofrado de losas de hormigón de la fosa séptica que vayan a quedar vistas, se instalará una lámina de polietileno de baja densidad que permita la protección de la superficie de la acción directa de agentes agresivos como el ácido sulfhídrico y carbonataciones.

La colocación deberá comprender el solape entre láminas y el embebido completo en el hormigón de unas setas de sujeción. Estas quedarán unidas a la lámina y deberán contar al menos con unas dimensiones de 50 mm de longitud y 30 mm de diámetro. Dichas setas quedarán distribuidas uniformemente, al menos con una densidad de 4,00 setas/m².

El extendido de la lámina será cuidadoso, previendo que no queden pliegues ni zonas sin solapar.

2.2.15 GEOTEXTILES

Los geotextiles deben sobresalir por cada lado del núcleo drenante impermeable para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo la vuelta total de la lámina alrededor del tubo de Polietileno proyectado.

El Director de Obra podrá autorizar la eliminación del geotextil de protección interior si a su juicio el relleno interior de arenas o gravillas fuese procedente de lavado de grava sin machaqueo y se ejecutara en las debidas condiciones de colocación sin daños para la lámina EPDM.

2.2.16 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO EN HUMEDALES

Se colocará una lámina de polietileno de alta densidad de 1.5 mm en toda la superficie de los humedales con sumo cuidado para evitar el pisado de la misma, que deberá ser ejecutado por empresas especialistas homologadas.

El suministro se realizará en rollos de longitud $\geq 50 \text{ m}$. En las láminas, se admite dos soldaduras por rollo.

Almacenamiento: Apilados horizontalmente sobre superficie plana y limpia, protegidos de las lluvias y humedades, también contra las llamas y otras fuentes de calor.

El fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes:

- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m².min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m³)

2.2.16.1 Preparación del subsuelo

La superficie será suave, sin cambios abruptos como terrazas o contacto directo con estructuras de hormigón. Todas las pendientes y superficies deben ser compactadas para asegurar la integridad de la membrana. Debe asegurarse que la tensión a la que se somete la lámina es aceptable de acuerdo con la complejidad del terreno. La superficie del subsuelo debe estar libre de rocas filosas u otros agentes punzantes que puedan dañar la lámina.

2.2.16.2 Anclaje

Antes de comenzar las operaciones para el anclaje de la lámina de polietileno se debe comprobar la estabilidad del suelo que ha sido excavado para hacer las trincheras del anclaje. La excavación de las trincheras debe ser coordinada con la instalación de la lámina para evitar la exposición excesiva al clima antes de la instalación. Las trincheras que colapsen, deterioren o saturen pueden requerir un repertido. Al momento de la ubicación de los paneles de lámina, las trincheras de anclaje deben llenarse parcialmente para prevenir el deslizamiento de los paneles o el oleaje a causa del viento que pueda resultar en el daño del material. Si no es posible el llenado inmediato de las trincheras, se deberán colocar sacos de arena para dar un soporte temporal. El llenado final debe comenzar solo después de que la lámina ha tenido tiempo para disipar la orientación de la fabricación y se ha establecido en su posición final.

2.2.16.3 Despliegue

Los paneles de lámina deben desenrollarse usando métodos que no la dañen, estiren o arruguen. Durante esta operación deben utilizarse soportes que no dañen la lámina para colocarlos encima de ésta y prevenir que se levante debido al viento. Cada panel debe orientarse perpendicular a la línea de la cresta de la pendiente, es decir, estos deben desplegarse hacia abajo y no a través de la pendiente. No deben desplegarse más paneles de los que puedan soldarse en el mismo día y el personal que camine sobre la lámina no debe usar ningún tipo de zapato que pueda dañar la lámina. Bajo ningún concepto se debe fumar dentro del perímetro de trabajo de la lámina. Debe minimizarse el tráfico vehicular sobre la lámina. El equipo de instalación no debe deteriorar la lámina ya sea por manipulación, tráfico, fuga de hidrocarburos u otros medios. Las herramientas del instalador que puedan caer deben estar bien ubicadas en un cinturón de seguridad y también se debe colocar una cubierta protectora sobre la lámina para usarla como área de trabajo, para preparar parches, guardar herramientas e insumos, etc. Debe disponerse material suficiente para compensar la expansión y contracción de la lámina de acuerdo con las condiciones climáticas durante la instalación.

La instalación de la lámina debe comenzar desde la parte más alta para que si empieza a llover el agua corra hacia la parte más baja de la piscina y así evitar que el agua penetre por debajo de la lámina. Cuando sea posible la instalación de la lámina debe comenzar en dirección del viento para evitar oleaje y levantamiento del material. Los paneles de lámina deben ser desplegados de manera que exista un traslape de 75 mm entre ellos.

2.2.16.4 Soldadura

La superficie de la lámina debe ser limpiada con un paño para remover humedad, polvo, basura, u otro material extraño. No deben usarse solventes o adhesivos. El solape de los paneles debe ser de mínimo 75 mm. Se realizará doble soldadura, una soldadura continua en cada lado del solape dejando un canal continuo entre ambas. Las soldaduras deben hacerse sólo cuando la temperatura ambiente esté entre 0°C y 45°C medida a 150 mm por encima de la superficie de la lámina. Se deben hacer ensayos de soldadura sobre muestras de lámina para verificar tanto el funcionamiento del equipo de soldadura como las condiciones y método empleados. Se deben hacer mínimo 2 pruebas de soldadura por día o turno del equipo de soldadura. También deben hacerse pruebas adicionales cuando haya cambios en la temperatura del aire de más de 5°C o la velocidad del viento cambie más de 8 mph.

2.2.16.5 Pruebas no destructivas para verificación de la soldadura

Se realizarán pruebas de control para verificar la continuidad y la resistencia del sellado de los paneles mediante el método de presurizado de soldadura doble.

Este método establece una presión de aire en el canal de la soldadura doble. El canal es sellado en dos puntos y se inserta entre las áreas selladas una aguja conectada a un manómetro y a una fuente de aire. Se aplica una presión de 200 kPa y se monitorea por cierto tiempo para verificar la caída de presión la cual se compara con los valores tolerados. La normativa de referencia ASTM D5820.

2.2.17 UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS

La unión se ejecutará en el lugar de colocación mediante solapes suficientes de lámina de polietileno alrededor de las tuberías.

2.2.18 TUBERÍAS

La instalación de la conducción comprende las operaciones de:

- o Colocación de los tubos
- o Ejecución de juntas
- o Pruebas

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas. La disposición de los tubos en las pilas puede ser:

- o Con los extremos de campana capiculados por capas
- o Con los extremos de campana todos en el mismo sentido. Cada capa se separará mediante separadores
- o Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90° respecto de la inferior

2.2.18.1 Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", de los que se transcriben las normas fundamentales.

Las que vayan a situarse enterradas y colocadas directamente sobre el terreno, exigirán una preparación de éste.

Para las tuberías de PVC, en primer lugar se colocará una capa de gravilla de al menos 10 cm de espesor y tamaño uniforme, a continuación se colocará un terreno seleccionado hasta veinte (20) centímetros por encima de la generatriz superior de la conducción y el resto se rellenará con materiales iguales a las del terreno.

Los tubos se bajarán a la zanja con las precauciones necesarias para evitar la entrada de cuerpos extraños durante el montaje de las tuberías y que, posteriormente, puedan originar obstrucciones.

Los tubos de hormigón irán apoyados sobre una cama de de hormigón con un ángulo mínimo de 120°.

Los tubos que vayan a quedar colocados debajo de obras de fábrica, se hormigonarán a sección completa.

Una vez colocados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes. En el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

En general, no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de Obra, podrá ser tapada siguiendo las normas indicadas en el presente Pliego, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

2.2.18.2 Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se podrían diferenciar en dos tipos:

- Juntas tubo-tubo
- Juntas tubo-obra de fábrica

a) Juntas tubo-tubo.

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen, o bien se colocarán de acuerdo a las especificaciones del fabricante, según el tipo de junta y tubería que se empleen.

b) Juntas de tubo-obra de fábrica.

Se realizarán mediante la colocación de un enano de la tubería a colocar hasta salir de la obra de fábrica y se hormigonará embebido en el alzado, realizando la función de pasamuros.

La colocación de dicho enano conllevará el correspondiente refuerzo de la armadura para no debilitarla.

Para asegurarse la estanqueidad entre el alzado y el enano se podrá colocar un dado de hormigón, siempre y cuando se deje libre la junta tubo-tubo.

Todos los pasamuros se hormigonarán "in situ", previo montaje y nivelación. Solamente se dejará hueco para los pasamuros, sellando después el hueco con materiales de calidad.

2.2.18.3 Pruebas

Las pruebas de la tubería, para cuya realización el Adjudicatario proporcionará todos los medios necesarios como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba y el personal preciso, podrán ser las siguientes:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanqueidad

a) Prueba de presión interior

Se utilizará para aquellas tuberías que vayan a trabajar a presión.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada de quinientos (500) metros, no excediendo, en el tramo elegido, la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización. La zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente, de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

Los puntos extremos del tramo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales apuntaladas para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que serán fácilmente

desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo.

La prueba durará treinta (30) minutos, considerándose satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusen un descenso superior a $P/5$ siendo P la presión de prueba en zanja en atmósferas. Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando así, si es preciso, algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

b) Prueba de estanqueidad.

Se utilizará para aquellas tuberías que vayan a trabajar a lámina libre o en baja presión (inferior a 7 m.c.a.)

La presión de prueba de estanqueidad será de 1 Kg/cm².

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = K \times L \times D$$

siendo:

- V = Pérdida total de la prueba en litros
- L = Longitud del tramo de prueba en metros
- D = Diámetro interior en metros
- K = Coeficiente dependiente del material según la siguiente tabla:

o Material	K
o Fibrocemento	0,35
o Hormigón armado	0,40
o Fundición dúctil	0,30

En cualquier caso, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Adjudicatario, a sus expensas, reparará las juntas y tubos defectuosos, estando asimismo obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible. El Adjudicatario vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

2.2.19 ARQUETA DE POLIPROPILENO

Para la colocación de estas arquetas se realizarán los siguientes trabajos:

- o Replanteo de la arqueta.
- o Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
- o Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos.
- o Apertura de pasos y colocación de las tuberías que atraviesan la arqueta
- o Colocación de la tapa y los accesorios.

2.2.20 LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO

La colocación de las losetas y canaleta comprende las operaciones de:

- o Nivelación de la base de apoyo
- o Colocación de las piezas
- o Comprobación de la nivelación de las piezas colocadas.
- o Sellado e impermeabilización de juntas

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

Las piezas se colocarán a testa perfectamente enrasadas entre ellas en su cara superior. No se admitirán desvíos de nivelación de ± 2 mm/ml.

2.2.21 BARANDILLAS

Las barandillas, sean del material que sean (en este proyecto se define aluminio), deberán quedar perfectamente fijadas y niveladas.

Se pondrá especial cuidado en mantener las juntas de dilatación de la obra de fábrica en la propia barandilla.

Los extremos de la barandilla, siempre que no esté protegida por una barrera de seguridad, se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, debiendo adoptarse los retranqueos, que a juicio de la Dirección de Obra, sean oportunos.

La sujeción de las barandillas metálicas se realizará soldando la barandilla a unas esperas previamente replanteadas y hormigonadas en la obra de fábrica.

Las barandillas metálicas, tal y como se ha indicado anteriormente, mantendrán las juntas de dilatación donde están dispuestas las de la obra de fábrica sobre la que apoyan, disponiendo, además, de una junta de dilatación cada veinticinco (25) metros a lo sumo.

Para facilitar el montaje en taller es conveniente un replanteo de la situación de los pies derechos o apoyos tanto en planta como en un perfil longitudinal donde se apreciarán distancias y diferencias de nivel.

Tras el montaje de las barandillas metálicas en taller, y en caso de que éstas sean galvanizadas, por decisión de la Dirección de Obra, se realizará una presentación de la barandilla en obra para corregir posibles defectos de replanteo.

Tras esta operación se procederá a su galvanizado y a su montaje definitivo en obra.

2.2.22 ESTRUCTURAS METÁLICAS

El Contratista vendrá obligado a la preparación de los planos de taller de estructura metálica, para lo cual se basará en los planos de proyecto, en las modificaciones e indicaciones aclaratorias de la Dirección Facultativa, y en la posición real de los elementos de la misma, posición que deberá comprobar antes de preparar los planos de taller.

Estos planos contendrán cuanta información sea necesaria para definir los elementos de la estructura sin posibilidad de error o confusión; tanto en dimensiones como detalles de uniones, definitivas y provisionales, contraflechas, empalmes, etc. De estos planos, el Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias a la Dirección Facultativa, que los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma en la cual, si se precisan señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuera necesario realizar modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, estas deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en su superficie ondulaciones, fisuras o defectos de bordes, que a juicio de la Dirección Facultativa, puedan causar un efecto apreciable de entalla.

Se prohíbe el corte con arco eléctrico.

En todos los aspectos no recogidos en este apartado, se seguirá el Eurocódigo.

La Dirección Facultativa decidirá, en función de las condiciones de transporte de las piezas, de la seguridad de la obra y de la adecuación al programa de la misma, las soldaduras que deben realizarse en taller y las que deben realizarse en obra. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por los perjuicios económicos que esta decisión pueda causarle, en sus relaciones con los posibles Subcontratistas de la estructura metálica.

No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poro, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección Facultativa. La Dirección Facultativa podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente.

Los operarios que realicen las soldaduras, tanto si estas son de fuerza como si son de simple unión, deberán estar capacitados profesionalmente para ello. La Dirección Facultativa podrá exigir que se sometan a las pruebas de aptitud señaladas en la norma UNE 14010, realizadas por un inspector aceptado por ella.

Dada la obligación que tiene el Contratista de comprobar las cotas reales de obra antes de preparar los planos de taller y las dimensiones reales de los elementos metálicos ante de montarlos, no se permitirá la colocación de redondos, chapas, etc., ni incrementar los espesores de los cordones de soldadura, ni hacerlos de espesor irregular, con objeto de obtener un mejor ajuste de los elementos metálicos. Tampoco se permitirá la utilización de dispositivos de corrección de la posición de las piezas que puedan introducir esfuerzos en la estructura, ni de ningún otro tipo, sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

La flecha de todo elemento recto no será mayor que el menor de los dos valores siguientes: $L/1.500$ ó 10 mm siendo L su longitud. La desviación de los extremos de los pilares, respecto a la normal a su directriz teórica de proyecto, no será mayor que $h/1.000$, siendo h la longitud del pilar. Longitudinalmente, la tolerancia de cualquier extremo de pilar respecto de su posición teórica de proyecto será de 12 mm . La tolerancia en el desplome de las vigas, medido en las secciones de apoyo, será $d/250$, siendo d el canto.

En la ejecución del pintado deberán tenerse en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

2.2.23 HUMEDALES

La plantación de la cobertura vegetal con una densidad de 4 plantas/m^2 de Carrizos (*Phragmites australis*) o de Espadaña (*Typha Latifolia*), a elegir por dirección de obra, se realizará con cepellón/rizoma en el humedal, incluyendo la apertura de hoyo necesaria, el control e inspección de la cobertura durante el primer año y reposición y replante de retoños en las zonas no cubiertas del humedal.

2.2.24 BIORROLLOS

La instalación de los biorrollos se realizará sobre los taludes, disponiéndolos siguiendo las curvas de nivel.

El biorrollo se coloca en un pequeño surco practicado en la ladera y se sujeta al suelo mediante estacas. El agua no debe correr por debajo ni alrededor del biorrollo.

La separación dependerá del tipo de suelo y la inclinación de la pendiente.

2.2.25 TIERRA VEGETAL Y MANTILLOS

Estas unidades no se contemplan pero lo marcado en este Pliego será de obligado cumplimiento en caso de que la Dirección de obra decida utilizarlas.

Las operaciones de recogida de la capa superior de tierra vegetal se ubicarán en todas las zonas que vayan a verse afectadas por las obras.

Debe tenerse cuidado de realizar un estudio particular de recogida de este tipo de tierras, al objeto de no dejar ninguna superficie descolgada o en un lugar de difícil acceso, imposibilitando su recuperación posterior. Se ha de tener también precaución en no alterar la estructura del suelo acopiado en tal medida que éste se compacte. Por ese motivo, deberá evitarse en la medida de lo posible, el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente la provista de ruedas.

Se manipulará la tierra cuando posea un contenido de humedad inferior al 75%, evitando siempre los días de lluvia a fin de prevenir su compactación. La extracción no se realizará antes de transcurrir 72 horas desde la última precipitación, a fin de regular su humedad.

Se tendrá especial cuidado en aprovechar al máximo las tierras vegetales procedentes de las vaguadas, cauces y riberas, dado que presumiblemente serán las de mayor calidad edafológica.

Las labores de separación de los horizontes superficiales biológicamente activos de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación de pequeño tamaño existente en el terreno en el momento de su separación. Se intentará no mezclar las diferentes tongadas para no disminuir las propiedades de estas capas más fértiles.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

CRITERIOS DE RECHAZO DE LA TIERRA VEGETAL

PARÁMETRO	VALORES DE RECHAZO
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25° extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	>30% en volumen

La "tierra vegetal" de muy mala calidad o con un contenido mínimo de materia orgánica en la zona de actuación, requerirá previamente a su extendido, de una desbastación de los materiales más gruesos y un posterior tamizado que garantice su aprovechamiento para las posteriores labores de plantación y siembra de tal manera que no se superen formaciones terrosas de más de 2 cm. A su vez y por parte del Contratista se procederá a realizar cuando se necesite un aporte de abono natural, estiércol maduro, que mejore el contenido en materia orgánica de los acopios. La proporción media de estiércol será de 5 kg/m³.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 30 cm en todas las superficies de los filtros.

La tierra vegetal y mantillo no deberá presentar un exceso de humedad en el momento de su utilización. Se evitará en todo caso la realización de esta operación en días lluviosos.

2.2.26 EQUIPOS MECÁNICOS, ELECTRICIDAD, DE INSTRUMENTACIÓN Y/O CONTROL

Dada la escasa importancia de estas unidades, se marcan los siguientes criterios como línea de actuación:

- Siempre que sea posible, se tenderá a la unificación de marcas, tipo y tamaños, de forma que sean intercambiables y la necesidad de piezas de repuestos se reduzca al mínimo posible.
- Todos los equipos incluirán el transporte y la colocación completa, incluso dentro del pozo de bombeo proyectado, realizando las pruebas necesarias de presión y funcionamiento.
- Estarán instalados de forma que sea fácil su inspección y mantenimiento.
- El adjudicatario y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones; entregarán los certificados y dossier que se soliciten, en el bien entendido que ningún material, ni equipo o partes de instalaciones serán recibidos en la obra sin el "Certificado de control de calidad de la Dirección de Obra".
- El contratista de las obras entregará a la propiedad al final de la obra un dossier completo con todos los certificados de control de calidad interno y propio de autocontrol del adjudicatario.
- La Dirección de la Obra realizará, además, la oportuna comprobación de que todas las instalaciones montadas están en perfectas condiciones de acabado y pintura según las especificaciones expresadas en este pliego. En caso de no cumplimiento, la Dirección de Obra entregará una lista de defectos encontrados al adjudicatario el cual procederá a su reparación.
- Una vez superado el nivel anterior y en el momento en que lo crea oportuno, la Dirección de Obra realizará las pruebas de montaje:
 - Comprobaciones de conexionado eléctrico.
 - Comprobaciones de lógicas de autómatas.
 - Comprobaciones de cableado y bandejas.
 - Comprobaciones de niveles de aceite.
 - Comprobaciones de sentido de giro.
 - Comprobaciones de ruidos, golpes y niveles de iluminación.
 - Comprobaciones de seguridades.
 - Comprobaciones de nivelación de máquinas.
- Una vez superadas las pruebas de montaje y en el momento que lo crea oportuno la Dirección de Obra realizará las siguientes pruebas de funcionamiento:
 - Pruebas en servicio de los equipos, comprobación de regulación, rendimientos, presiones, pérdidas de carga, regulaciones, lógicas de funcionamiento, ruidos, vibraciones, alarmas y seguridades.

- Comprobaciones de intensidades de todos los motores y bombas, calentamientos, vibraciones y ruidos.

En caso de un cumplimiento acertado de las pruebas, la Dirección de Obra extenderá el oportuno certificado.

En caso de no cumplimiento, la Dirección de Obra entregará una lista de defectos encontrados al adjudicatario, el cual procederá a su reparación.

2.2.27 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar el material que contienen. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja, asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones

de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

2.2.28 OTROS TRABAJOS

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuesto, en segundo término a las reglas que dicte la Dirección de Obra, y en tercero a las buenas prácticas de la construcción en obras análogas.

2.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

2.3.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que forman toda la obra civil.

El abono se efectuará por aplicación a la medición resultante los precios que definidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto de Construcción.

Si durante la ejecución de la obra aparecieran nuevas unidades de obra no especificadas en el presente Pliego, será el propio Licitador quien deberá proponer la forma de efectuar la medición y el abono, justificando en todo caso la necesidad de haber introducido dicha unidad nueva.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de rechazar, aprobar o sustituir dichas unidades nuevas por otras que cumpliendo su función, tengan definición concreta en el presente Pliego.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedarán incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil con un porcentaje mínimo del uno por ciento (1%) respecto del volumen de obra, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

También serán de cuenta del Contratistas y quedan incluidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc., que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marca y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.

- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la obra para su Recepción.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo al Contratista.

En el Cuadro de Precios nº2 del Proyecto de Construcción se establecerá la descomposición de los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 y será de aplicación únicamente en los casos de unidades de obra incompletas en una rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o bien para el abono de materiales acopiados a pie de obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán a juicio del Director de las Obras.

2.3.2 EXCAVACIONES

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavación ya sean ejecutadas a mano o a máquina y tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos. Afectarán así mismo a las obras de demolición de fábricas existentes.

Las obras de excavación se medirán por los metros cúbicos realmente extraídos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la Contrata adjudicataria y aun con la conformidad de la Dirección de Obra se realizara mayor excavación que la prevista en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación así como el ulterior relleno de dicha demasia, no será objeto de medición al Contratista al menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra con la debida anticipación.

La unidad comprende el empleo de herramientas, maquinaria y mano de obra necesarias, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

La entibación está incluida al indicarse expresamente en la unidad, independientemente de la cantidad de material incluido en el descompuesto, así como el achique o agotamiento, para el que ha de disponerse cuantos grupos, bombas y gasoil sean necesarios con tal de mantener el nivel freático agotado bajo fondo de excavación en pocetas auxiliares.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización del Director de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la Contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

2.3.3 DEMOLICIONES

En el caso de las demoliciones de hormigón u obras de fábrica, se abonarán los m³ realmente demolidos en forma másica, sin incluir volumen alguno aéreo interior. Además, en el caso de firmes de calle, incluirá el corte con radial de diamante del espesor completo hasta un máximo de 25 cm, incluso posibles armados interiores.

2.3.4 RELLENOS Y TERRAPLENES

Se medirán por los metros cúbicos empleados y compactados, por diferencia entre los perfiles tomados antes de su ejecución y los perfiles finales, siempre que se alcancen los porcentajes de compactación requeridos y se hayan realizado con los materiales indicados en la unidad, correctamente caracterizados y evaluados, tanto si son de aportación externa (préstamo) como si son procedentes de la propia obra.

2.3.5 ESCOLLERAS

Las obras de escollera se medirán por metro cúbico (m³) realmente colocadas, según el tamaño medio de las piedras, o en su defecto según la relación de densidad en toneladas por metro cúbico, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, vertido y colocación, así como las operaciones de preparación de su superficie de apoyo, derivación del cauce y bombeo, quedando excluidas tanto la excavación del terreno a sustituir como la colocación del material granular necesario y manto de geotextil.

2.3.6 TRANSPORTE A VERTEDERO O DEPÓSITO

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones, a depósitos o vertederos, cuando el Cuadro de Precios no lo incluya dentro del precio de las excavaciones, se medirá por los metros cúbicos medidos en perfil, que sea objeto de transporte, sin tener en cuenta el esponjamiento, cualquiera que sea su grado.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el lugar del depósito o vertedero.

2.3.7 AGOTAMIENTOS

En tanto el agotamiento de las aguas que aparezcan en las excavaciones y rellenos, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o dichas aguas sean susceptibles de

ser concentradas por su discurrir natural en punto de recogida de los que puedan extraerse también por medios manuales (cazoletas, cubos, calderos, etc.) se considerará que las excavaciones se realizan "en seco" y no será consiguiente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

Cuando la cantidad de agua o las condiciones de las excavaciones, a juicio de la Dirección de Obra, exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los equipos que se utilizarán para realizar los agotamientos, con las características técnicas de los mismos.

Se considera el costo de los agotamientos incluido en los precios de las unidades de obra relacionadas (excavación, relleno, encofrado, armado, hormigonado... etc).

2.3.8 ENTIBACIONES

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de Obra, o en aquellos casos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de Obra, se medirán las entibaciones por metro cuadrado de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos de acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común. Se incluye así mismo en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

El abono de la entibación está incluido en el precio de la excavación, si así se indica expresamente.

2.3.9 ENCOFRADOS

Se medirán por metros cuadrados de superficie de encofrado realmente ejecutado, medidos sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes, y las vigas por sus laterales y fondos. Dentro de este precio se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras, etc. independientemente del espesor, altura, etc. Se consideran incluidas todas las piezas especiales de anclaje de elementos de seguridad o vibrado que a su juicio el director de obra considere necesarios para alcanzar un nivel de acabado con calidad o para cumplir requerimientos legales de seguridad en el trabajo.

Será de abono esta unidad en aquellos casos que se indique en el presupuesto. Si no se incluye, su abono está incluido en las unidades de hormigones.

2.3.10 ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Se medirán y se abonará por su peso en kilogramos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos. Se incluyen recortes, solapes, pates y separadores que se produzcan durante la fabricación en taller y durante el ferrallado en obra.

2.3.11 HORMIGONES

Los hormigones se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados y completamente terminados, medidos con arreglo a los señalados en los Planos del Proyecto y conforme a lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y de los medios precisos que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico (medida sobre plano), cuando ello sea posible, o bien, tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobrecanchos por demasías de la excavación o desprendimientos.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidas todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación (fratasado), así como el encofrado y desencofrado, el acero de armado si así lo indica expresamente la unidad.

2.3.12 JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de impermeabilización, formadas con bandas de PVC, material hidroexpansivo o de caucho natural, se medirán y abonarán por la longitud colocada en obra al precio ofertado. En cada precio se incluye la banda de impermeabilización, su colocación y soldadura, piezas especiales, así como los rellenos complementarios de mástic, madera o poliestireno, el serrado y el sellado a base de polisulfuro de dos componentes y todas las operaciones necesarias para dejar la obra perfectamente terminada.

2.3.13 LÁMINA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN

Se medirá por superficie realmente colocada. En esta unidad está incluido un 5 % de solapes y con el coste prorrateado en la superficie de las setas de embebido en el hormigón.

2.3.14 GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

Se medirá y abonará una vez totalmente terminada la unidad, utilizando como criterio de medición la cantidad realmente colocada en la obra medida en verdadera magnitud. En el precio de esta unidad se encuentran incluidos todos los medios auxiliares, pequeño material auxiliar, mano de obra y solapes.

2.3.15 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE POLIETILENO

Se medirá y abonará una vez totalmente terminada la unidad, utilizando como criterio de medición la cantidad necesaria realmente colocada en la obra medida en verdadera

magnitud. En el precio de esta unidad se encuentran incluidos todos los medios auxiliares, pequeño material auxiliar, mano de obra y solapes.

Se medirá y abonará una vez totalmente terminada y soldada la unidad, utilizando como criterio de medición, la cantidad necesaria colocada en la obra según planos, incluyendo un 5 % en concepto de solapes.

2.3.16 UNIONES DE POLIETILENO PARA SELLADO DE TUBERÍAS

Se medirá y abonará repercutida en la medición por (m²) de la lámina de polietileno impermeabilizante de los humedales, una vez totalmente terminada, soldada y fijada la unidad.

2.3.17 TUBERÍAS

Las tuberías de las conducciones se medirán y abonarán por la longitud total desarrollada de cada tramo de cada tipo de tubería, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, en los que se incluyen el precio de las tuberías, las uniones, el enrase y apisonado del material granular en el fondo de las zanjas y/o la cama de hormigón para recibirlas y arriñonarlas según lo prescrito en el presente Pliego, medios auxiliares necesarios para la colocación, pinturas y tratamiento de protección, en su caso, limpieza y las pruebas prescritas para la obra terminada, así como la parte proporcional de codos, bridas, piezas especiales y resto de elementos necesarios de unión y soporte.

2.3.18 ARQUETA DE POLIPROPILENO

Se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y terminadas incluida la colocación de la tapa y accesorios.

2.3.19 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS

Se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, terminadas hasta la tapa de fundición o el material que hubiera sido proyectado, incluyendo su anclaje y nivelación con la superficie final de firme, siempre que la tapa de registro no esté medida por separado.

2.3.20 LOSETAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y CANALETAS DE REPARTO

Las losetas y canaletas se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

2.3.21 BARANDILLAS

Las barandillas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1. Esta unidad incluye el suministro de los materiales, replanteo, montaje, uniones, anclajes a obras de fábrica, así como todos aquellos materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

2.3.22 JARDINERÍA, PLANTACIONES Y REVEGETACIONES

Las unidades correspondientes a jardinería se abonarán en función a sus propias características:

- En m² para aquellas unidades relacionadas con el extendido de la tierra vegetal o el acondicionamiento de los terrenos, así como las correspondientes a siembras o graveos.
- También se consideran en m² aquellas unidades correspondientes a la formación de macizos arbustivos en el interior de la parcela, con una densidad mínima de 3 plantas por metro cuadrado.
- Se medirán por unidades aquellas plantaciones de árboles o arbustos que no supongan la formación de seto perimetral o macizos arbustivos compactos.
- Se medirán por metro lineal las unidades correspondientes a la formación de seto o pantalla visual perimetral en el entorno de la parcela, con una densidad mínima de 2 plantas por metro lineal.
- Se medirán por m² en el caso de las siembras y plantaciones en humedales y filtros, cumpliendo siempre la densidad por unidad de superficie, características básicas y tamaño mínimo de las plantas que se definen en la descripción del presupuesto.

2.3.23 HUMEDALES

Las plantaciones de humedales se medirán por m², siempre y cuando la densidad por unidad de superficie, características básicas y tamaño mínimo de las plantas sean las definidas por la Dirección de Obra antes de su plantación.

2.3.24 BIORROLLOS

La medición y abono de los biorrollos se realizará por metro lineal, en función de dos variables:

- El diámetro del biorrollo instalado, que podrá ser de 20, 30, 40 o 50 cm, dependiendo de lo que marque el presupuesto.
- Si el biorrollo se encuentra vegetado o no. En el caso de que el biorrollo se encuentre vegetado, la densidad mínima deberá ser de 10 plantas por metro lineal y no se abonará por planta establecida, sino como un precio global por ml de biorrollo.

2.3.25 TIERRA VEGETAL, PLANTACIONES Y MANTILLOS

Se medirá y abonará una vez totalmente terminada la unidad, utilizando como criterio de medición, los m³ según sección teórica sobre plano en el caso de materiales volumétricos y por m² en el caso de mantillos en humedales y filtros, cumpliendo siempre las características descritas en el punto 2.1 de este pliego y las que se definen en la descripción del presupuesto.

2.3.26 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Los equipos electromecánicos se abonarán por unidades totalmente instaladas y probadas de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada elemento y a los correspondientes protocolos de prueba.

Los equipos del bombeo incluirán el transporte y la colocación completa, incluso dentro del pozo de bombeo proyectado, realizando las pruebas necesarias de presión y funcionamiento.

2.3.27 PARTIDAS PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las partidas y unidades de ejecución de líneas eléctricas y sus elementos asociados (celosías u hormigón), comprenderán en el precio pagado las unidades necesarias que sean necesarios para cumplir los Reglamentos Electrotécnicos y las normativas de las compañías suministradoras de cada localidad. Asimismo, comprenden los costes derivados de la construcción de pasos salvaviales durante el tendido de cables en caminos y carreteras.

2.3.28 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

La unidad correspondiente a la gestión de los residuos de construcción y demolición se abonará en función de los residuos generados contabilizados por metro cúbico, y subdivididos en las siguientes categorías:

- Tierras y pétreos de la excavación
- RCDs de Naturaleza pétreo
- RCDs de Naturaleza no pétreo
- RCDs Potencialmente peligrosos
- Un tanto por ciento (0,1%) del presupuesto de ejecución material del proyecto para otros gastos relacionados con la gestión o alquiler de los contenedores, etc.

Para la valoración de los costes de gestión de estos productos se estará a los precios corrientes en las plantas de tratamiento más cercanas.

2.3.29 OTRAS UNIDADES

Las unidades no mencionadas en apartados anteriores, se abonarán de acuerdo con lo indicado en los precios correspondientes.

Para las unidades nuevas que puedan surgir, en las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, el acordar éste, la forma de abono. En caso contrario, se admitirá la práctica habitual de la construcción.

2.3.30 PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos, jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc. vigentes en la fecha de adjudicación de la obra o que hayan sido aprobados posteriormente, así como los restantes precios que figuran en este proyecto y que pueden seguir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse, y siempre con la aprobación del Director de las Obras.

Si dichas obras se han ejecutado sin conformidad previa y son aprobadas posteriormente por la Dirección de las Obras, este podrá fijar unilateralmente su coste.

2.3.31 MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS

2.3.31.1 Partidas alzadas de abono íntegro

Las partidas alzadas que figuren en el Presupuesto para su abono íntegro sin justificar, el Contratista las cobrará íntegras afectadas por el coeficiente de baja siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.), que figuren en la redacción del concepto de cada una de ellas, o cuando el elemento afectado presente unas características finales acordes con su puesta en marcha y siempre con el visto bueno de la D.O.

2.3.31.2 Partidas alzadas a justificar

Para las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono con justificación, el Contratista demostrará sus costes fehacientemente antes de tener derecho al abono. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja, y los trabajos realizados no excederán de la cantidad presupuestada en Proyecto en ningún caso.

2.3.32 PRESCRIPCIÓN ADICIONAL

Se incluyen a continuación del cuadro de firmas, las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares correspondientes a la instalación eléctrica y mecánica del bombeo. También serán de aplicación, los últimos documentos anexados al Documento nº 1.- Memoria, sobre cálculos de electricidad y control y la propia línea de abastecimiento eléctrico de Baja Tensión. Estos documentos se han extractado en forma de anexos para facilitar su tramitación, pero rigen contractualmente para detallar las prescripciones que han de cumplir los materiales proyectados, tanto a nivel de calidad, acabados, forma de ejecución y forma de medición y abono de todos ellos.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

A continuación se adjunta las especificaciones técnicas de los siguientes equipos electromecánicos:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

EQUIPOS MECÁNICOS



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

EQUIPOS MECÁNICOS

ETG	001	ACABADO DE EQUIPOS
ETG	013	CARRETE DE DESMONTAJE
ETG	021	VÁLVULA COMPUERTA
ETG	036	VÁLVULA DE RETENCIÓN EMBRIDADA DE BOLA
ETG	155	TOMA DE AGUA LIMPIEZA CONDUCCIONES
ETG	160	MANÓMETRO DE ESFERA



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG 001
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS
SERVICIO: VARIOS
FECHA: NOVIEMBRE 2015 Hoja 1 de 2

Como norma general, todos los elementos normalizados (motores, reductores, soportes, cojinetes, etc) deberán pintarse según normas del fabricante.

Las partes mecanizadas deberán estar protegidas con barniz especial antioxidante.

Todas las superficies que deberán estar pintadas, se prepararán adecuadamente antes de la aplicación de cualquier material.

La protección a aplicar a las diferentes superficies metálicas será la siguiente:

a) Partes sumergidas

- Limpieza mediante chorreado de arena SA 22 SVENSK STANDARD.
- Varias capas de pintura negra epoxi bituminosa. Espesor total 375 micras.

a) Partes en contacto intermitente con el agua

- Limpieza mediante chorreado de arena SA 22 SVENSK STANDARD.
- 1 capa de imprimación con minio zinc.
- 3 capas de zinc-epoxi con un espesor total de 300 micras.

a) Partes sin contacto con el agua

- Limpieza mediante chorreado de arena SA 22 SVENSK STANDARD.
- 2 capas de imprimación minio plomo al clorocaucho, de 35 micras de espesor unitario.
- 2 capas de acabado al choro-caucho puro de 30 micras de espesor cada capa.

Como norma general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistola sin aire.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG 001
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS
SERVICIO: VARIOS
FECHA: NOVIEMBRE 2015 Hoja 2 de 2

Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto, antes de la aplicación de la siguiente capa.

Siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Durante la aplicación de las pinturas se observarán las medidas de seguridad adecuadas.

Todas las superficies que vayan a ser pintadas serán inspeccionadas, antes y después de realizar el trabajo, por un Técnico Facultativo designado por el Director de Obra.

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, con arreglo a las anteriores especificaciones, excepto las siguientes:

- Aceros inoxidables.
- Latón, bronce y metales cromados.
- Mecanismos de interruptores.
- Placas de características.
- Aislamientos.
- Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente.
- Tuberías con aislamiento.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: ETG 013
EQUIPO:	CARRETE DE DESMONTAJE	
SERVICIO:	VARIOS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Telescópica.
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: PN 10, PN 16 kg/cm².
- Conexiones: Brida-brida, brida-tubo, tubo-tubo, según los casos.
- Normas conexión: DIN 2576/2502.
- Montaje: Horizontal o vertical.
- Estanqueidad: Juntas tóricas.

MATERIALES:

- Cuerpo y virola: En AISI-316
- Juntas: Neopreno.

ACABADOS

- Según especificación técnica general: ACABADOS EQUIPOS ETG 001.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: ETG 021
EQUIPO:	VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA DE ACCIONAMIENTO MANUAL	
SERVICIO:	VARIOS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	

Características

- Marca: BELGICAST o similar
- Tipo: Husillo no ascendente.
- Diámetro nominal: Todas las medidas.
- Presión nominal: 10 Kg/cm² / 16 Kg/cm² según los casos.
- Conexiones: Bidas 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 normas generales.

Pruebas

- Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG 036

EQUIPO: VÁLVULA DE RETENCIÓN EMBRIDADA DE BOLA

SERVICIO: VARIOS

FECHA: NOVIEMBRE 2015

Características

- o Marca: BELGICAST, PROINVAL o similar.
- o Tipo: Bola.
- o Diámetro nominal: Todas las medidas.
- o Presión nominal: 10 kg/cm2.
- o Conexiones: Embridadas, taladradas PN 10.
- o Montaje: Horizontal o vertical.
- o Cierre: Estanco.

Materiales

- o Cuerpo: Fundición nodular GGG-40.
- o Tapa: Hierro fundido GG-25.
- o Bola: Poliuretano macizo.
- o Tornillería: Acero inoxidable AISI-304.
- o Junta tapa: Nitrilo.

Acabados

- o Según especificación técnica general: ACABADOS EQUIPOS ETG 001.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG 155

EQUIPO: CONEXIÓN DE LIMPIEZA

SERVICIO: VARIOS

FECHA: NOVIEMBRE 2015

CARACTERÍSTICAS

- o Conexión para tomas de agua de limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas de:
 - Una válvula de bola de DN 40 de accionamiento manual.
 - Un racord rápido tipo Barcelona de DN 40 acoplado a la válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 ½" gas por un extremo y racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera.

ACABADOS

- o Según especificación técnica general: ACABADOS EQUIPOS ETG 001.



**PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)**

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG 160
EQUIPO: MANÓMETRO
SERVICIO: VARIOS
FECHA: NOVIEMBRE 2015

CARACTERÍSTICAS

- Marca: BOURDON, WIKA o similar
- Tipo: Muelle tubular, sistema Bourdon.
- Modelo: Concéntrico.
- Tipo de conexión: Inferior o posterior rosca macho.
- Diámetro de conexión/esfera: 3/4" gas/100 mm
- Fluido: Agua o aire.
- Gama de medida: 0, máxima: 1000 bar, según DIN 16128.
- Protección: En baño de glicerina IP 45 según 40050.
- Exactitud: 1.
- Unidad de medida de presión: Bar, Kg/cm², mca, según los casos.
- Construcción: Según DIN 16064.
- Material:
 - Aguja: Aluminio, pinta de negro.
 - Piezas de contacto con el fluido: Aleación de cobre.
 - Caja: Acero con aro bayoneta estanca a chorro de aguas.
 - Cierre: Cristal de vidrio.
 - Esfera: Aluminio fondo blanco.
- Temperatura máxima de trabajo: 100° C.
- Sobrepresiones máximas: 130% de la escala máxima de graduación durante breves espacios de tiempo

ACABADOS

- Según especificación técnica general: ACABADOS EQUIPOS ETG 001.

EQUIPOS ELÉCTRICOS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES. EQUIPOS ELÉCTRICOS

Índice

ETG-EE 001	CABLE ELÉCTRICO RV-K
ETG-EE 003	CABLE ELÉCTRICO RZ1-K Cu
ETG-EE 023	PICA PUESTA A TIERRA ACERO/COBRE
ETG-EE 024	CONDUCTORES RED GENERAL DE TIERRAS Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO
ETG-EE 033	CONJUNTO INDIVIDUAL TRIFÁSICO HASTA 43,5kW
ETG-EE 041	TUBO RIGIDO BLINDADO
ETG-EE 052	SISTEMA DE CONTROL
ETG-EE 070	ENVOLVENTE PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
ETG-EE 071	INTERRUPTOR DE NIVEL



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 01
EQUIPO:	CABLE ELÉCTRICO RV-K	
SERVICIO:	GENERAL	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 1

Características

Designación:	RV-K Cu 0,6/1 kV
Sección:	Indicada en presupuesto.
Tensión nominal:	0,6/1 kV
Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	3.500 V
Conductores:	Cobre electrolítico recocido
Flexibilidad:	Clase 5 según UNE 21.022
Norma constructiva:	Según UNE 21123, IEC 502, EN 50.265
Tipo de aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Color del aislamiento:	Amarillo/verde o azul, gris, marrón y negro
Tipo de cubierta:	Mezcla de policloruro de vinilo (PVC)
Color de cubierta:	Según la sección del conductor
Temperatura de servicio (instalación fija):	-25°C, +90°C (termoestable)
Temperatura máxima de servicio:	+90°C
Temperatura máxima de cortocircuito:	250°C
No propagador de la llama:	Sí según UNE-EN 60332-1-2.
Reducida emisión de halógenos:	Sí según UNE-EN 50267-2-1



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 03
EQUIPO:	CABLE ELÉCTRICO RZ1-K Cu	
DESCRIPCIÓN:	AISLAMIENTO XLPE CUBIERTA Z1 1.000V COBRE	
SERVICIO:	DERIVACION INDIVIDUAL, LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA,..	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 1

Designación:	RZ1-K Cu
Sección:	Indicada en presupuesto
Tensión nominal:	0,6/1 kV
Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos:	3500 V
Conductor:	Cobre electrolítico recocido
Flexibilidad:	Clase 5 según UNE EN 60228
Norma constructiva:	Según UNE 21123-4.
Tipo de aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Color del aislamiento:	Gris, marrón, negro, amarillo-verde, azul
Tipo de cubierta:	Mezcla especial cero halógenos
Color cubierta exterior:	Verde con franja de color identificativa
Temperatura de servicio (instalación fija):	-40°C, +90°C
Temperatura máxima de servicio:	+90°C
Temperatura máxima de cortocircuito:	+250°C
No propagación de la llama:	Sí según UNE EN 60332-1-2
No propagación del incendio:	Sí según UNE EN 50266-2-4
Baja emisión de humos opacos:	UNE EN 61034-2
Libre de halógenos:	UNE EN 50267-2-1



OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE- 23
EQUIPO:	PICA PUESTA A TIERRA ACERO/COBRE	
SERVICIO:	SEGURIDAD	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 1

Longitud (1.500,2.000,2.500,3.000mm):	Indicada en presupuesto
Diámetro (16 ó 20mm):	Indicado en presupuesto.
Lisa/roscada por 1 ó 2 extremos:	Indicado en presupuesto.
Tipo:	RU 6/501
Normas:	UNESA 6501 F
Espesor recubrimiento de cobre:	300 micras (0,3 mm)
Material:	Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.

Suplementos:	Grapas de fijación con cuerpo de aleación rica en cobre y tornillería de acero electrolgalvanizado o inoxidable.
Modelos:	Unión longitudinal: Modelos KR y KR-30. Unión transversal: Modelos KU y KB.

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.



OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 24
EQUIPO:	CONDUCTORES RED GENERAL DE TIERRAS Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO	
SERVICIO:	SEGURIDAD	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 2

Mediciones según capítulo correspondiente de presupuestos parciales de equipos eléctricos.



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 24
EQUIPO:	CONDUCTORES RED GENERAL DE TIERRAS Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO	
SERVICIO:	SEGURIDAD	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 2 de 2

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

Tornillería de acero electrogalvanizado
Grapas KB de aleación rica en cobre
Pletina de cobre electrogalvanizada.

ARQUETAS DE REGISTRO

Registro metálico:	modelo AC-M (Al o Fe), sin fondo
Registro poliéster:	modelo AC-CP, AC-RP, sin fondo
Registro rectangular de poliéster	modelo AC-RP 60, modelo con fondo



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 33
EQUIPO:	CONJUNTO INDIVIDUAL TRIFÁSICO HASTA 43,5kW.	
SERVICIO:	INSTALACIONES DE ENLACE	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 1

FABRICANTE/MODELO:

modelo CPM2-D
modelo UR-CPM2E4 (empotrado)
o similar

CARACTERÍSTICAS

- Colocación en exterior.
- Capacidad para un contador trifásico + registrador + tarificador, según NI 42.20.01
- Panel troquelado para un contador trifásico.
- Una mirilla de policarbonato transparente para la lectura del contador.
- Placa precintable, aislante y transparente de policarbonato.
- Un bloque de bornes de ocho elementos para verificación y cambio de aparatos de medida directa, según NI 76.84.04.
- Panel para montaje de bases BUC, neutro amovible, bornes y regleta de comprobación.
- Base de neutro amovible de 160A con borne bimetálico de hasta 50 mm2 de capacidad.
- Bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 160A, según NI 76.01.02.
- Cuatro bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02.
- Todos los bloques de bornes disponen de tapa final y topes de sujeción.
- Complemento: puerta metálica referencia 931.102-IB.
- Dimensiones aproximadas:
 - o Suministro trifásico para empotrar: 578x698x240 mm (alto x ancho x profundo)



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 41
EQUIPO:	TUBO RÍGIDO BLINDADO	
SERVICIO:	INSTALACION EN SUPERFICIE	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 1

CARACTERÍSTICAS

Fabricante:	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.
Rigidez 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:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 52
EQUIPO:	SISTEMA DE CONTROL	
SERVICIO:	GOBERNAR EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN. ENVÍO DE ALARMAS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 3

CARACTERÍSTICAS AUTÓMATA:

Marca:	serie S500 o similar
Tipo:	Estación remota de telegestión compacta
Modularidad:	4 emplazamientos para tarjetas integradas
Entradas/Salidas:	Hasta 1000 informaciones
	Capacidad hasta 4 tarjetas de entradas/salidas
Tarjetas de comunicación opcionales:	RTC, GSM, Ethernet, LD / LP, tarjetas Serie, Radio
	Capacidad de 1 a 2 tarjetas de comunicación
Alimentación red:	100 a 240V, 50 – 60Hz
	Cargador de batería de emergencia
	Control de carga de batería
Dimensiones:	L 170 mm x A 125 mm x P 110 mm
Montaje:	Sobre carril DIN
	Empotrable en el frente delantero del armario.
Puerto comunicaciones de serie:	Puerto RS-232
Interfaz operador:	Pantalla incorporada en autómata

Incluye batería para asegurar el control de la instalación y el envío de alarmas en caso de fallo del suministro eléctrico.

SOFTWARE

Conteniendo el software "estación de bombeo", la estación remota integra telegestión y automatismo para la explotación de la instalación. Contiene las siguientes funciones:

- Control del funcionamiento de la estación: fallos de las bombas, desconexiones, etc.
- Cálculos y balances: detección de bombas obstruidas, tiempos de funcionamiento, número de arranques.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 52
EQUIPO:	SISTEMA DE CONTROL	
SERVICIO:	GOBERNAR EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN. ENVÍO DE ALARMAS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 2 de 3

- Automatismo de la estación: permutación del funcionamiento de las bombas, tratamiento del sobrecaudal, gestión de los dispositivos de seguridad de funcionamiento, función antianillos de grasa y sedimentos.

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

- Protección contra sobrecargas de red 100-240V AC
 - $U_c = 255V$; $I_{max} = 15kA$; $I_n = 5kA$; $U_{pico} = 1,5/0,9 kV$
 - Protección óptima de la alimentación
 - Montaje sobre carril DIN
 - Indicador de final de funcionamiento
 - Continuidad de servicio al final de funcionamiento (Alimentación mantenida)
 - Respeto de las normas EN 61643-11 y IEC 61643-1
 - Protección en modo común y diferencial
 - Fabricación ISO 9001.
- Protección contra sobretensiones entradas analógicas
 - $U_c = 28V$; $I_{max} = 20kA$; $I_n = 5kA$; $U_{pico} = 40V$
 - Protección óptima de las entradas analógicas 0-20mA y 4-20mA y las alimentaciones para tarjetas deportadas
 - Montaje sobre carril DIN
 - Final de funcionamiento en corto circuito (detección por ausencia de alimentación)
 - Respeto de las normas EN 61643-21 y IEC 61643-21
 - Protección en modo común y diferencial
 - Fabricación ISO 9001.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 52
EQUIPO:	SISTEMA DE CONTROL	
SERVICIO:	GOBERNAR EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN. ENVÍO DE ALARMAS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 3 de 3

DISPOSITIVOS DE CAPTACIÓN

Captador de presión sumergible para la medida de nivel en los depósitos de las estaciones de bombeo. De membrana cerámica capacitiva perfectamente adaptado para aguas residuales o cargadas.

- Características
 - Salida 4-20 mA 2 hilos
 - Alimentación de 9 a 36 VDC
 - Temperatura de $-10^{\circ}C$ a $+70^{\circ}C$
 - Cable PUR con capilar, protegido contra las infiltraciones de agua
 - Precisión $< \pm 0,35\%$ FSO según IEC 60770,
 - Protección contra sobretensiones integrada
 - Especial aplicaciones saneamiento
 - Medición 3 m con 10 m de cable



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 70
EQUIPO:	ENVOLVENTE PARA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS	
SERVICIO:	VARIOS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 1 de 2

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Marca:	modelo SuperInter o similar
Material:	Envolvente poliéster reforzado con fibra de vidrio.
Instalación:	Apta para instalación en exteriores
Cerramiento:	Tapas de policarbonato estabilizado a los rayos ultravioleta.
Resistencia al fuego:	Resistente al calor anormal o fuego s/n UNE EN 60695-2-1/0
Grado protección:	contra polvo/agua IP55.
Protección contra impactos:	IK10 e IK07 con puerta transparente
Apertura cerramiento:	Bisagras interiores que toleran la apertura de la puerta 180°.
Protección apertura:	Cierre de tres puntos con fallebas en perfil de aluminio.
Estanqueidad:	Junta de estanquidad de poliuretano espumada.
Medidas aproximadas:	750 x 500 x 300 mm
Características materiales:	• Materiales no higroscópicos (no absorción de humedad) • Resistencia a la corrosión y estable entre (-18 a 150°C) • Material autoextinguible y alta resistencia a la llamas.

DIRECTIVAS

- Protección contra polvo/agua IP s/n UNE 20 324
- Protección contra impactos IK s/n UNE EN 50 102
- Clase Térmica s/n UNE 21 305
- Resistencia al calor o fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0
- Doble Aislamiento s/n IEC 60439-1
- Directiva Material Eléctrico (B.T.) 73/23/CEE
- Modificación Directiva (73/23/ CEE) 93/68/CEE



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA:	E.D.A.R. DE PEDROSO	Nº ORDEN: E.T.G.-EE.- 70
EQUIPO:	ENVOLVENTE PARA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS	
SERVICIO:	VARIOS	
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	Hoja 2 de 2

- Directiva compatibilidad electromagnética 89/336 CEE
- Modificación Directiva (89/336/ CEE) 92/31 CEE
- Modificación Directiva (89/336/ CEE) 93/98 CEE

ELEMENTOS ACCESORIOS

- o Placas de montaje: posible en dos tipos de material: placas aislantes en poliéster reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035 / Placas metálicas en acero galvanizado
- o Zócalo: de poliéster reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035, para la elevación del armario.
- o Tejadillos: para instalaciones a la intemperie, el tejadillo sustituye la pieza superior del armario, evitando la retención de agua y asegurando la autoventilación de los armarios. Fabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035. Grado de protección IP55.
- o Bases: para fijación del armario de 300 mm de profundidad. Fabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035. Suministradas con los herrajes y tornillería.
- o Bases portafusibles unipolares seccionables en carga BUC. Composición:
 - Zócalo de poliéster termoestable reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible según UNE 53.315/1 y clase térmica "F" según UNE 21.305.
 - Piezas termoplásticas fabricadas en policarbonato y poliamidas. Materiales autoextinguibles, clase térmica "B" según UNE 21.305.
 - Pinzas de contacto de cobre electrolítico SE-Cu 57 según DIN 178 con recubrimiento de plata.
 - Barras conductoras de cobre electrolítico E-Cu 57 según DIN 1787 con recubrimiento de estaño.
 - Elementos de conexión mediante tornillos de acero dicromatado o acero inoxidable fijados a la pletina.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** ETG-EE 071
EQUIPO: INTERRUPTOR DE NIVEL
SERVICIO: CONTROL DE NIVEL REDUNDANTE
FECHA: NOVIEMBRE 2015 Hoja 1 de 1

CARACTERÍSTICAS

- o Modelo: modelo Soba Small o similar
- o Tipo: Flotador con interruptor.
- o Funcionamiento: Onmidireccional
- o Cubierta: Polipropileno.
- o Cable: Neopreno.
- o Características eléctricas: 12, 24, 48 VCA/VCC y 250VA – 50/60 Hz
- o Capacidad de corte: 16A resistivos, 6A inductivos.
- o Instalación: Vertical colgada.
- o Longitud de cable: Varios según los casos.
- o Temperatura máxima de funcionamiento: 85° C.
- o Presión máxima: 3,5 bar
- o Índice de protección: IP68

ACABADOS

- o Según normas generales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EQUIPOS MECÁNICOS



**PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
EQUIPOS MECÁNICOS**

ETP 30112001 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE.
ETP 40113202 TAMIZ VERTEDERO
ETP 40370000 VERTEDERO



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO
EQUIPO: BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE
SERVICIO: BOMBEO DE AGUA RESIDUAL
FECHA: NOVIEMBRE 2015

Nº ORDEN: ETP 30112001

Hoja 1 de 2

CARACTERÍSTICAS

- Marca: ABS, FLYGT o similar.
- Modelo: AS0631-S 12/2-D01-10-KFM.
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Sumergible.
- Fluido a bombear: Agua residual.
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Densidad del fluido: 1 Kg/dm³.
- Viscosidad del fluido: 1º E.
- Caudal: 14,4 m³/h.
- Altura manométrica: 9,2 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m.
- Tipo de impulsor: Vortex
- Estanqueidad: Junta mecánica carburo silicio.
- Rendimiento: 42,39 %.
- Diámetro de salida: 65 mm.

MATERIALES

- Alojamiento motor: EN-GJL-250.
- Eje del rotor: Acero inoxidable AISI 420.
- Impulsor: EN-GJL-250.
- Voluta: EN-GJL-250.
- Tornillería exterior: AISI-316.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO
EQUIPO: BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE
SERVICIO: BOMBEO DE AGUA RESIDUAL
FECHA: NOVIEMBRE 2015

Nº ORDEN: ETP 30112001

Hoja 2 de 2

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico, rotor en jaula de ardilla.
- Potencia: 1,2 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión disponible: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

Según especificación técnica general ACABADOS EQUIPOS ETG 001.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** 40113202
EQUIPO: TAMIZ VERTEDERO
SERVICIO: POZO DE BOMBEO
FECHA: NOVIEMBRE 2015 Hoja 1 de 2

CARACTERÍSTICAS

Tamiz automático para desbaste de residuos en vertederos. Separación de gruesos mediante una malla perforada con forma de media caña. Limpieza de la zona de tamizado mediante un tornillo sin fin y cepillos no abrasivos. El residuo permanece en el lado del canal de agua residual y es arrastrado por el flujo de agua residual.

- o Marca: HUBER
- o Modelo: Rotamat RoK 2
- o Caudal máximo: 166,7 l/s
- o Luz de malla: 6 mm
- o Diámetro del tornillo: 300 mm
- o Longitud total del equipo: 997 mm

MATERIALES

Acero inoxidable AISI 304/321 decapado en baño ácido y pasivado.



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO **Nº ORDEN:** 40113202
EQUIPO: TAMIZ VERTEDERO
SERVICIO: POZO DE BOMBEO
FECHA: NOVIEMBRE 2015 Hoja 2 de 2

MOTOR:

- o Potencia: 0,63 kW
- o Grado de protección: IP 68
- o Tensión: 400 V
- o Frecuencia: 50 Hz

ACCESORIOS:

- o Escuadra de instalación
- o Chapa de contención
- o Cubierta para sondas
- o Control de nivel por sonda de presión

ACABADO

Según especificación técnica general: ACABADOS EQUIPOS E.T.G.-001



**PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)**

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

OBRA: E.D.A.R. DE PEDROSO
EQUIPO: VERTEDERO
SERVICIO: VARIOS
FECHA: NOVIEMBRE 2015

Nº ORDEN: 40370000

Características

- Forma de vertedero: Rectangular
- Altura: 300 mm
- Espesor: 4 mm
- Regulación: Manual en altura
- Nº de anclajes por ml: 2
- Tipo de anclajes: Tacos de acero

Materiales

- Vertedero: Acero inoxidable AISI-316 L.
- Anclajes: Acero inoxidable AISI-316 L.

Acabados

- Según normas generales.

4 PRESCRIPCIÓN ADICIONAL

Se incluyen a continuación del cuadro de firmas.

Logroño, Noviembre de 2015

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo. Néstor Nájera Canal

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo. David Moreno González

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos