



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS





ÍNDICE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	3
• Definición y ámbito de aplicación	3
• Documentos que definen las obras	3
• Dirección e Inspección de las Obras	4
• Representante Del Contratista	4
• Funciones de La Dirección	6
• Descripción de las Obras	7
• ACONDICIONAMIENTO ACOMETIDAS EXISTENTES.....	7
• DESMONTAJE DE LOS CONTADORES EXISTENTES.....	7
• MONTAJE DE LOS NUEVOS CONTADORES	8
• IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN SISTEMA DE COMUNICACIONES	9
• SERVICIOS AFECTADOS	9
2. CAPÍTULO II: CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	10
• Condiciones Generales De Los Materiales	10
• Obra Civil y Edificación.....	12
• Obra Hidráulica.....	31
3. CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	41
• Condiciones Generales	41
• Condiciones Técnicas en Obras Civiles	44
• Condiciones Técnicas en Obras Hidráulicas.....	60
• Condiciones Técnicas en Obras de Distribución De Aguas.....	62
• Condiciones Técnicas en Obras De Edificación	70
• Condiciones Técnicas en obras con Estructura Metálica	95
4. IV: PRUEBAS Y ENSAYOS	99
• Generalidades	99
• Pruebas y ensayos	100
5. CAPÍTULO V: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	102
• Condiciones Generales	102
• Obra Civil	103
• Edificación	109
• Valoración y abono de las obras	119
• Obra Hidráulica.....	120
• Mediciones y abonos varios	120
6. CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES GENERALES	123





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



• Disposiciones Aplicables	123
• Normativa general aplicable	123
• Facilidades para la Inspección	126
• Contradicciones y omisiones del Proyecto.....	126
• Subcontrato de las Obras.....	126
• Planos complementarios de Detalle	126
• Archivo actualizado de obra realizada	127
• Autocontrol	127
• Medidas de Seguridad.....	127
• Mediciones y valoración	127
• Relaciones Valoradas.....	127
• Plan de Obras.....	127
• Disposición final.....	127
7. CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS MECÁNICOS.....	129
8. CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO	130





1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

• DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en lo sucesivo P.P.T.) constituye un conjunto de instrucciones para la ejecución de las obras a que se refiere el presente Proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el Proyecto.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación a las obras definidas en el presente Proyecto y a las que guarden relación con ellas, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

El Contratista de las obras expresa el conocimiento de todos estos Pliegos, Instrucciones y Normas, que aplicará en la construcción de las obras.

• DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Todos los documentos: Memoria, Planos, Presupuesto y el presente Pliego explican la naturaleza y dimensiones de las obras.

1.1.1. Documentos contractuales

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- ♦ Memoria
- ♦ Planos
- ♦ Pliego de Prescripciones Técnicas
- ♦ Cuadros de precios unitarios (nº 1)
- ♦ Cuadros de precios unitarios (nº 2)
- ♦ Presupuestos totales

La inclusión en el contrato de las cubricaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.





1.1.2. Documentos informativos

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y, en general, todos los que hayan podido incluirse en la Memoria del presente Proyecto, son documentos informativos para la Administración, pero de ningún modo podrá basarse en cualquier error u omisión en los mismos, como argumento para la obtención de modificaciones o reformados de precios o de obra.

• DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La dirección, control y vigilancia de las obras estará a cargo del Ingeniero Director de las Obras y del Ingeniero Técnico afecto a las mismas, los cuales junto con su personal colaborador integra la denominada "Dirección de la Obra" (en lo sucesivo "Dirección").

El Contratista proporcionará a la Dirección y a sus colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de materiales, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a los talleres o fábricas en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, facilitando igualmente los elementos necesarios para las pruebas, siendo de su cuenta todos los gastos que por este concepto se originen.

• REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

A partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista designará expresamente a la persona que, aceptada por la Administración, asuma la dirección de la ejecución de las obras y actúe como representante suyo.

1.1.3. Personal del Contratista

El Delegado del Contratista tendrá la titulación adecuada y ejercerá de Jefe de Obra para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Técnica.
- Colaborar con ésta en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

1.1.4. Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas pa





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Se harán constar en él las instrucciones que el Ing. Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se considere necesario comunicar al Contratista.





1.1.5. Libro de seguimiento de Obra

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- ♦ Condiciones atmosféricas generales.
- ♦ Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- ♦ Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- ♦ Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada o en reparación.
- ♦ Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de seguimiento de Obra" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de seguimiento de Obra".

• FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN

Las funciones de la Dirección en orden a dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado o a modificaciones debidamente autorizadas o de detalle y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejen a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



- Estudiar las incidencias o problemas planteados en la obra, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Tramitar las propuestas de sanciones y de resolución por incumplimiento del contrato.
- Tramitar la resolución de los problemas de las obras relacionadas con servidumbres respecto a otros Organismos de la Administración, o con expropiaciones.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar, en su caso, la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista está obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

• DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución técnica propuesta consiste en la adecuación de las acometidas domiciliarias, desmontaje de los contadores existentes, montaje de los nuevos contadores digitales e instalación del sistema de comunicaciones.

• ACONDICIONAMIENTO ACOMETIDAS EXISTENTES

Acondicionamiento de acometidas domiciliarias, con enganche a la red, arqueta de registro, llaves de corte, e instalación de los contadores correspondientes.

Para ello, en la mayoría de los casos es necesaria la ejecución de una nueva arqueta de 40x40 cm para poder alojar el nuevo contador y la válvula de corte.

Las arquetas se ejecutarán en los puntos de conexión existentes en las calles, aceras y vías públicas frente a las instalaciones a las que se le da suministro. Las zanjas se abrirán por las zonas marcadas en el plano de planta, con posterior relleno con zahorras artificiales y reconstrucción del pavimento.

• DESMONTAJE DE LOS CONTADORES EXISTENTES

Desmontaje de los contadores existentes, que serán depositados en las instalaciones municipales o, en su caso, eliminados a través de un gestor autorizado de residuos en caso de resultar inservibles o por superar la antigüedad máxima permitida, debiendo almacenarse en todo caso durante dos meses en caso de eventuales reclamaciones. Durante este desmontaje se procederá a identificar, el contador desmontado con el correspondiente en el padrón, así





como a la toma de lectura en dicho momento. Mediante la aplicación informática correspondiente, se identificará la posición y coordenadas de cada contador, para su situación posterior en la cartografía, también se obtendrá la fotografía correspondiente, que recoja la situación de la instalación actual.

• MONTAJE DE LOS NUEVOS CONTADORES

Montaje de los contadores digitales de telegestión suministrados con arreglo a los condicionantes técnicos que se establecen en el presente proyecto, considerando todos los materiales de unión y las actuaciones necesarias para la ubicación de los nuevos contadores en los emplazamientos originales.

Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25-32-40-50 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25-32-40-50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) $R \geq 250$, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación.

Los materiales constitutivos de los contadores cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano cumpliendo en todo momento el RD 03/2023 y REGLAMENTO (UE) N° 305/2011. No se admitirán cuerpos principales fabricados en materiales plásticos o poliméricos como sustitución del cuerpo metálico.

A continuación, se detalla la relación de Calibres, Q3, roscas y longitudes de los contadores comprendidos en este bloque:

Calibre	Longitud	Q3 m3/h	Rosca entrada	Rosca salida	R=Q3/Q1
15	115	2,5	3/4"	3/4"	≥ 250
13	115	2,5	7/8"	3/4"	≥ 250
20	115	4	1"	1"	≥ 250
25	260	6,3	1-1/4"	1-1/4"	≥ 200
32	260	10	1-1/2"	1-1/2"	≥ 200
40	300	16	2"	2"	≥ 200
50	300	25	2-1/2"	2-1/2"	≥ 160

Todos los contadores ofertados deberán cumplir la normativa metrológica vigente, que les resulte de aplicación, y en particular, lo dispuesto en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de Metrología, así como la Directiva 2014/32/UE (MID) relativa a los instrumentos de medida.

Se presentará la declaración de conformidad y la documentación oficial de su homologación de modelo ofertado.





Los contadores deberán disponer del marcado CE y marcado metrológico, y haber superado los procedimientos de evaluación de la conformidad exigidos por la normativa aplicable, así como de la vida útil y verificaciones exigidas por la normativa aplicable.

Desde el punto de vista metrológico, los contadores deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 4064 y presentar, como mínimo, una clase metrológica igual o mayor de R250, garantizando una elevada precisión de medida, especialmente en bajos caudales, orientada a la reducción de pérdidas aparentes y a la mejora de la eficiencia del sistema de abastecimiento.

Los valores de los caudales característicos Q1, Q2, Q3 y Q4 deberán cumplir las relaciones y rangos definidos en la UNE-EN ISO 4064, correspondiendo el caudal permanente.

• IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN SISTEMA DE COMUNICACIONES

Implementación e instalación de un sistema de comunicaciones LoRaWan para la recogida de las tramas enviadas por los contadores instalados, el campo de actuación debe cubrir la totalidad de los contadores instalados. De acuerdo a las especificaciones técnicas definidas en el documento nº 3 PPTP. Para ello se realizarán pruebas para determinar, la correcta ubicación, pudiendo ser necesaria la implementación de distintas opciones de alimentación, desde directa a la red, conexión a farolas de alumbrado público, o alimentación mediante placa solar y demás accesorios.

• SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de las obras, y durante el transcurso de estas, deberá procederse a la investigación, ratificación sobre la existencia de nuevos servicios afectados, y en caso de encontrar nuevas afecciones, debidas al proceso constructivo u otras causas, se analizarán los riesgos y medidas a adoptar en orden a la debida seguridad de los trabajos, siguiendo siempre las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.





2. CAPÍTULO II: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

• CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

2.1.1. Procedencia

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones que se especifican en los apartados siguientes. Se harán las comprobaciones correspondientes pudiendo ser rechazado cualquier material que a juicio de la Dirección Facultativa no reúna los requisitos exigidos.

El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa lugares de procedencia, fábricas, marcas, modelos, etc., salvo indicación en contrario en el presente Pliego, que habrán de ser aprobados por el Director de las obras.

2.1.2. Ensayos de recepción

La Dirección Facultativa o bien el presente Pliego, establecerán los materiales a ensayar antes de su utilización, así como el tipo de ensayo y normativa a aplicar. Estos ensayos se realizarán en los puntos de suministro, en un laboratorio a pie de obra o en un laboratorio homologado designado por la Dirección Facultativa. Deberá por tanto el Contratista avisar con la suficiente antelación a la Dirección de obra para que pueda realizar estos ensayos. Si no se cursara este aviso, la Dirección Facultativa podrá dar indicaciones para que no pueda procederse al empleo de material alguno que no haya sido examinado y aceptado.

Los materiales rechazados deberán ser distinguidos durante los ensayos de recepción, asimismo deberán ser evacuados de la obra en un plazo no superior a 15 días a partir de la fecha del rechazo.

2.1.3. Gastos correspondientes a los ensayos

Los ensayos de autocontrol serán totalmente a cargo del contratista, mientras que los de contraste lo serán hasta el 1% del presupuesto de ejecución material de la obra. En caso de exceder de este 1%, la diferencia sobre ese porcentaje será a cuenta de Dirección de Obra, quedando contemplado ese importe mediante una partida a incluir en el presupuesto de inversión.

2.1.4. Almacenamiento y transporte

El Contratista deberá cuidar el almacenamiento de los materiales debiendo reponer aquellos defectuosos debido a deficiencias en el almacenaje u otras causas a él imputables.

El hecho de haberse realizado satisfactoriamente la prueba o ensayo correspondiente no exime al Contratista de la obligación de reponer materiales deteriorados en su almacenamiento.





El almacenamiento deberá realizarse de forma que se facilite la inspección de los materiales.

2.1.5. Materiales amparados por patentes

Podrá ser autorizado su uso por la Dirección Facultativa tras las comprobaciones necesarias.

2.1.6. Materiales no especificados en el Pliego

El resto de los materiales no especificados en el presente Pliego serán de primera calidad y no podrán ser utilizados sin autorización previa por parte de la Dirección Facultativa la cual podrá rechazarlos si a su juicio no reúnen las condiciones adecuadas para su utilización.

2.1.7. Materiales que no cumplen condiciones definidas en el Pliego

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no son adecuados para su objeto, la Dirección dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en óptimas condiciones.

Los materiales rechazados por la Administración deberán ser identificados y retirados de la obra en un plazo no superior a 15 días.

2.1.8. Materiales varios

Los materiales serán de calidades iguales o superiores a las indicadas en el Proyecto debiendo atenerse a la normativa oficial.

La Dirección Facultativa podrá exigir el suministro de éstos por firma que ofrezca las garantías adecuadas.

2.1.9. Partes de la obra ocultas

Para poder efectuar estos trabajos, (hormigonado, cubrición de conducciones, soldadura, etc...) será necesario obtener la aprobación de la Dirección Facultativa.

2.1.10. Responsabilidad del Contratista





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

• OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN

2.1.11. Normas Generales

- ♦ Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidos por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobados por el Director de la Obra. Cuando existan normas oficiales, establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.
- ♦ En los casos en que el PCTP no fijará determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales necesarios naturales a emplear en la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.
- ♦ Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus cualidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas.
- ♦ Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de un producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se construye a las cualidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que haya sido comprobado y en su caso autorizado por el Director de la Obra o su Representante.
- ♦ El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.
- ♦ Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa, por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.
- ♦ La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



- ♦ El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones concretas en el PCTG o en el PCTP, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.
- ♦ El Contratista notificará a la Dirección, con suficiente antelación la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.
- ♦ Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.
- ♦ El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente PCTP o en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.
- ♦ Los materiales se almacenarán, de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidades de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.
- ♦ El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra con el ritmo y calidad exigidos por el contrato.
- ♦ El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este PCTP correspondiente y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.
- ♦ El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistas de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.





- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad ni la cantidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para el acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista, la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obras los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

2.1.12. Terraplenes

Los terraplenes necesarios para formar explanaciones, tanto de la traza como para el emplazamiento de otras obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán, en lo posible, con productos procedentes de las excavaciones y, cuando éstos sean insuficientes o inadecuados con los obtenidos de préstamos.

Su ejecución comprende las operaciones de preparación del terreno de asiento, la extensión de las tierras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación y compactación, y el refinado de la explanada de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizará el desbroce del terreno, procediéndose a continuación a la excavación y retirada de la capa vegetal estimada.

Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones que aquél. Si una vez realizada la anterior excavación, el material subyacente fuese inaceptable, el Director de la Obra podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y, siempre que el terraplén haya de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material, o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse a media





ladera, el Director de la Obra podrá disponer, para asegurar su estabilidad, el escalonamiento de aquella, según estime pertinente.

Cuando el terraplén haya de asegurarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas fuera del área donde haya de construirse al terraplén, realizando las obras precisas de acuerdo con las previsiones del Proyecto, o las órdenes circunstanciales del Director de la Obra.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes, se prepararán éstos, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra, para conseguir la perfecta continuidad del conjunto. Si el material procedente del antiguo talud reúne las condiciones adecuadas, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea: en caso contrario se trasladará a vertedero.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas en el apartado correspondiente de este Pliego, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que se dispongan para obtener una perfecta compactación, y no superior a treinta centímetros (30 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando, si fuera preciso, las mezclas necesarias. No se extenderá ninguna tongada sin la previa comprobación de que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso, cuando ésta se haya reblandecido por una humedad excesiva.

Cuando sea de temer erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución por causa de la lluvia, las superficies de las tongadas se harán convexas con una pendiente transversal máxima comprendida entre el dos por ciento (2%) y el (5%) según calidades.

Antes de la compactación de una tongada, se conseguirá en la misma el grado de humedad adecuado, que no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la humedad óptima obtenida en el ensayo normal de compactación.

A tal fin, se añadirá agua cuando sea preciso, humedeciendo los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada, se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de un compactador el número de veces necesario para conseguir en el núcleo y cimiento del terraplén una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la conseguida en el ensayo Proctor normal, y en la coronación del cien por cien (100%) de la misma. La comprobación del cumplimiento de esta condición se encomendará a un Laboratorio Oficial que realizará, con cargo al Contratista, los ensayos que ordene el Director de la Obra.





Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación y, si esto no fuera posible, se distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

2.1.13. Rellenos de tierras

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o de préstamos si fuera necesario para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona, que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior para la formación de terraplenes, y según las órdenes del Director de la Obra. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes. Los rellenos junto a obras de fábrica no podrán realizarse, salvo autorización del Director de la Obra, antes de que haya transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno.

El material filtrante empleado en drenes y en rellenos filtrantes bajo cimientos deberá cumplir las condiciones establecidas en el PG-3 en su artículo 421.2.

2.1.14. Materiales para relleno de zanjas en general

Podrán ser, en los casos indicados en el Proyecto, los productos más adecuados de los resultantes de la excavación. No deberán contener, hasta una altura de 20 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería: piedras o terrones de tamaño máximo superior a 10 cm.; ni en su totalidad: fangos, raíces, tierras de yesos o contenido apreciable de materia orgánica; así como cualquier otro elemento que a juicio de la Dirección Facultativa pueda atacar a los materiales de las conducciones.

Si el material procedente de las excavaciones no fuera el adecuado se tomarán materiales de préstamo que deberá aprobar la Dirección Facultativa.

Se realizarán los ensayos que exija la Dirección Facultativa para determinar la idoneidad, admisión o posible corrección de los suelos.

2.1.15. Material granular para relleno de zanjas





En los lugares así indicados se emplearán materiales granulares en zanjas, bien para formación de lecho o cama, o bien para relleno a ambos lados de la tubería hasta 10 centímetros por encima de la clave.

El material podrá tener granulometría discontinua o continua. En el primer caso el tamaño máximo del árido no superará los 25 mm. En el segundo, su granulometría deberá estar contenida en el siguiente huso.

TAMIZ	UNE	0,08	0,4	2	5	10	25
	ASTM	nº 200	nº 40	nº 10	nº 4	3/8"	1"
Cernido ponderal acumulado		5-15	15-30	25-30	35-65	50-80	100

El material será no plástico y su equivalente de arena superior a 30.

Deberá realizarse un lote de ensayos compuesto por tamizado, límites de Atterberg y equivalencia de arena cada 100 m³ cada vez que cambien las características organolépticas del material. Estos ensayos serán por cuenta del Contratista.

2.1.16. Áridos para cama de asiento de conducciones.

El árido fino a emplear podrá ser arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambos materiales. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes y las artificiales se obtendrán de piedras que cumplan los requisitos del artículo anterior.

En ningún caso tendrán granos superiores a 5 mm. No contendrán más del uno por cien (1 %) en peso de terrones de arcilla.

2.1.17. Materiales filtrantes

Los materiales filtrantes para emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas o vegetales, u orgánicas.

2.1.18. Cunetas

El hormigón para cunetas ejecutadas en obra cumplirá las condiciones establecidas para los hormigones en este pliego.





El hormigón para cunetas prefabricadas cumplirá las mismas condiciones, siendo admisible un aditivo para aceleración del fraguado.

2.1.19. Rejillas para sumideros y tapas de registro

Serán de fundición gris y cumplirán las condiciones establecidas en la norma UNE-EN 124.

Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por la Administración o por las Compañías suministradores del servicio.

2.1.20. Zahorra artificial

Los materiales de la zahorra artificial cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 510 del PG-3.

2.1.21. Riegos de imprimación

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3 en su artículo 530.2.

Los ligantes bituminosos deben ser betunes asfálticos fluidificados de curado medio del tipo MCO, MC 1 o MC2.

2.1.22. Riegos de adherencia

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3 en su artículo 531.2, debiendo ser betunes asfálticos fluidificados de curado rápido del tipo RCO, RC 1 o RC2.

2.1.23. Mezclas bituminosas en caliente

Los materiales deberán cumplir las exigencias del PG-3 en su artículo 542.2. Los ligantes deberán ser betunes asfálticos y cumplirán las exigencias del artículo 211.

Se utilizarán mezclas basadas en el artículo 542.3 del PG-3 para tráfico pesado

2.1.24. Pavimentos de Hormigón

Los materiales cumplirán las exigencias que se establecen en el PG-3, artículo 550.2. La resistencia característica a flexotracción del hormigón, será superior 40 kg/cm².

2.1.25. Bordillos

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3 en su artículo 570.2.3.

2.1.26. Agua





Tanto para el amasado de morteros como para el amasado de hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones del Código Estructural en su artículo 29.

2.1.27. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos cumplirán las especificaciones del artículo 30 del Código Estructural. Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro no deleznable y de densidad no inferior 2,4.

2.1.28. Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa o armados y en morteros, será el definido en el Proyecto de Construcción y deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 así como lo establecido en el artículo 202 del PG-3 y en el artículo 28 del Código Estructural.

2.1.29. Productos químicos aditivos

Si en alguna ocasión fuese preciso la adición de productos químicos en morteros y hormigones, el contratista estará obligado a realizarlo en las condiciones que señale la Dirección de obra y no tendrá derecho alguno al abono de los gastos que por ello se originen. Los aditivos cumplirán lo especificado en los artículos 31 y 32 del Código Estructural.

2.1.30. Hormigones

Los materiales para hormigones en masa y armados o pretensados, cumplirán las normas contenidas en el Código Estructural.

2.1.31. Productos para curado de hormigones

Utilización

Aplicados en forma de pintura pulverizada depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón que impide la pérdida de agua por evaporación.

Para la utilización de estos productos se deberán cumplir las condiciones indicadas en el Código Estructural.

Condiciones generales

- ♦ El color de la capa protectora resultante será claro para evitar la absorción solar.
- ♦ No reaccionará perjudicialmente con el hormigón ni desprenderá ninguna clase de vapores nocivos.





- ♦ El producto preparado tendrá un poder de cobertura de 3,5 m²/l.

2.1.32. Madera para encofrados

La madera a emplear en andamios entibaciones, apeos, cimbras, encofrados y medios auxiliares, deberá ser de tal calidad, que garantice la resistencia, y rígida suficiente para garantizar las tolerancias dimensionales permitidas, y resistir, sin asientos y deformaciones perjudiciales las acciones sobre ellas. Cumplirán lo especificado en el apartado 3 del artículo 48 del Código Estructural.

2.1.33. Aceros para armaduras de hormigón armado

Los aceros para armaduras del hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en el Código Estructural. Las barras corrugadas se regirán por la norma UNE 36068:2011 y las mallas electrosoldadas se regirán por la norma UNE 36092:2014. Los productos denominados "alambres corrugados" se asimilan a las barras corrugadas, cuando cumplan las condiciones de éstas, y se regirán por la norma UNE 36099:1996.

2.1.34. Aceros para armaduras de hormigón pretensado

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 37 del Código Estructural.

2.1.35. Aceros para estructuras

Las características mecánicas de los aceros para estructuras serán como mínimo las que recoge el Código Técnico de Edificación como acero tipo S 275 JR.

2.1.36. Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes, cumplirán lo establecido en el artículo 35 del Código Estructural y serán del tipo de barra corrugada.

2.1.37. Aceros para elementos metálicos

Cumplirán las condiciones dispuestas en el Código Estructural.

Las características de los aceros están establecidas en el artículo 82 del citado Código.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros, deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia.

Los extremos estarán escuadrados y sin rebabas.





Los distintos productos de acero se detallan en el artículo 84 del Código Estructural, empleándose en la ejecución de la obra los productos que se detallan en los planos correspondientes y las secciones de los mismos (redondo, cuadrado, rectangular, angular, U, doble T, H .etc.) siempre que tengan las dimensiones y características correspondientes a la serie de perfiles normalizados definidos en las normas oficiales y en los prontuarios de los fabricantes.

2.1.38. Viguetas de hormigón para forjados.

Las viguetas serán prefabricadas de hormigón armado o pretensado autorresistente o semirresistentes según cada caso y seguirán las indicaciones que marca la norma UNE-EN 15037-1:2010.

2.1.39. Piezas para forjados.

Las piezas prefabricadas huecas utilizadas en la ejecución de forjados, reunirán las características que se especifican en la norma UNE-EN 15037, en sus partes 2, 3, 4 y 5 dependiendo de si son de hormigón, de arcilla cocida, de poliestireno expandido o ligeras para encofrado, respectivamente.

2.1.40. Cal

Las cales deberán cumplir la norma UNE-EN 459 y deben llevar obligatoriamente el marcado CE, como así lo indica el artículo 200 del PG-3.

2.1.41. Yesos y escayolas

Los yesos y escayolas utilizados en obras de construcción deberán cumplir las normas UNE 102042, UNE102037, UNE 102011, UNE 102044 y la UNE-EN 141246.

2.1.42. Instalaciones interiores de agua

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los requisitos establecidos en el CTE, en el Documento Básico de Salubridad DB HS4.

2.1.43. Instalaciones de gas en edificios

Los materiales, equipos y aparatos de gas, deberán cumplir las condiciones fijadas en el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 y lo dispuesto en la norma UNE 60670.

2.1.44. Instalaciones eléctricas en edificios





Las instalaciones eléctricas en edificios se regirán por las Instrucciones ITC BT 01 a 051 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

2.1.45. Estructuras metálicas en edificios

Las estructuras metálicas en edificios se regirán por el documento básico DB SE-A de acero, perteneciente al Código Técnico de Edificación, así como lo dispuesto en el Código Estructural en sus artículos comprendidos entre el 79 y el 107.

2.1.46. Saneamiento interior

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en el CTE, en el Documento Básico de Salubridad DB HS5.

2.1.47. Pinturas en edificios

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma garantizará la bondad de sus condiciones.

La pintura tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme, bastante gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo de transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas, cubrirá la precedente con espesor uniforme y sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeración de color. Según el caso, la Dirección Facultativa señalará la clase de color de la pintura, así como las manos o capas que deberán darse. Las distintas manos a aplicarse deberán realizarse también en distintos colores.

La pintura será de color estable, sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente a la misma.

En función de las características del soporte se elegirá el tipo de pintura adecuado para evitar la reacción química entre ambos.

Antes de procederse a la pintura de los materiales, se efectuará, indispensablemente, la limpieza y secado de la superficie de los mismos.

Serán de aplicación, así mismo, las especificaciones contenidas en las "Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial" (INTA).

2.1.48. Cubiertas





Los materiales deberán cumplir las condiciones fijadas en el CTE, en el Documento Básico de Salubridad DB HS1.

2.1.49. Tornillos y roblones

Los materiales se regirán por la norma CTE Código Técnico Edificación. Para roblones y tornillos ordinarios la resistencia a tracción del acero empleado será de 42 kilogramos por milímetro, cuadrado y el alargamiento de rotura superior al 25 por ciento.

2.1.50. Cubrejuntas

El material de sellado consistirá en un polisulfuro a dos componentes para mezcla inmediatamente antes de su empleo y resultando, después de la polimeración, un elastómero con consistencia de caucho que cumplirá con las siguientes prescripciones:

- Densidad: mayor o igual a 1,65 Tn/m³
- Dureza Shore: mayor o igual a 30
- Contenido sólido: 100%
- Retracción: nula
- Fluencia: no fluye a temperaturas inferiores o iguales a 100°C.
- Temperatura de servicio: exposición permanente de -40 a 80°C

2.1.51. Materiales elastómeros para elementos de apoyo

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

Las características mínimas del neopreno serán:

- Dureza Shore: mayor de 60
- Carga de rotura a tracción: mayor de 175 kg/cm²
- Alargamiento mínimo a la rotura: mayor del 660%
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas de elevada duración: mayor de 10 kg/cm²
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas: mayor de 14 kg/cm²

Las características mínimas de las placas metálicas serán:

- Material: acero
- Límite elástico: mayor de 2.400 kg/cm²





- Carga de rotura: mayor de 4.200 kg/cm²

2.1.52. Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir las condiciones existentes en las normas UNE-EN ISO 1461 y UNE-EN ISO 10684.

2.1.53. 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 2½ de SVENKS STANDARD SIS 055900.

2.1.54. Soldaduras

Las soldaduras en obra se realizarán por arco.

2.1.55. Pozos de registro y arquetas

Las arquetas y pozos de registro serán de hormigón con una resistencia mínima de 200 kg/cm². La parte superior podrá ser troncocónica o plana.

El diámetro mínimo de entrada será de 600 mm.

El diámetro mínimo interior de las arquetas será:

- Para tubería de salida hasta 600 mm: 1.200 mm.
- Para tubería de salida de 700 a 900 mm: 1.500 mm.
- Para tubería de salida mayor de 900 mm: 1.600 mm.

Los pates de acceso al interior serán capaces de aguantar una carga concentrada de 130 kg en el punto de máximo esfuerzo. La distancia entre pates será inferior a 35 cm. La anchura mínima del pate será de 25 cm. con distancia mínima a la pared de 10 cm. Todos los pates metálicos irán recubiertos de PVC y su sección mínima, antes del recubrimiento será de- 25 mm de diámetro.

Las soleras de las arquetas serán recrecidas para crear corrientes preferenciales hacia la tubería de salida.

La unión entre las tuberías y las arquetas serán totalmente estancas, debiendo ser propuestas, cada una de ellas, a la Dirección de Obra para que dé su aceptación.

Las tapas serán de fundición nodular de 600 mm de diámetro.





Las arquetas de alumbrado podrán ser de 400 mm de diámetro.

2.1.56. Tuberías de hormigón en masa o armado

Deberán cumplir en su totalidad con lo establecido en las Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado.

2.1.57. Tuberías de PVC

Los tubos de PVC cumplirán las condiciones establecidas en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de poblaciones” del M.O.P.U., en lo sucesivo PTBS – MOPU. Norma UNE 53331.

El diámetro nominal (DN) de los tubos (diámetro exterior) será el indicado, para cada tramo, en los planos correspondientes. La longitud de los tubos pertenecientes a un mismo suministro será constante y no será inferior a dos metros (2 m).

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

2.1.58. Tuberías de Polietileno

Las tuberías de PE suministradas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 12201 y con la Especificación Técnica CEN/TS 12201-7.

Se cumplirán las directrices de la norma UNE 53389 para la resistencia de los tubos a los productos químicos. Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones en PE se adecuarán a lo recogido en la Norma UNE-EN 12201. Las tuberías de PE estarán fabricadas a base de polímeros de etileno.

Las tuberías de PE serán inodoras, insípidas y atóxicas, cualidades óptimas para la conducción de agua potable para consumo humano entre otras aplicaciones. El PE conservará intactas las características organolépticas del agua sin modificar su sabor.

Los compuestos de Polietileno utilizados para la producción de tubos han de contar con el correspondiente certificado de producto de acuerdo a las normas europeas de certificación.





Los tubos de PE se clasifican por su resistencia mínima requerida (MRS), diámetro nominal (DN) y presión nominal (PN).

Los tubos y accesorios deberán presentar su superficie (interior y exterior) lisa y una distribución uniforme de color. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Se examinarán visualmente sin aumentos las superficies interna y externa de los tubos, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales. Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo.

Los tubos serán negros con bandas azules, de acuerdo al Prólogo Nacional de la norma EN 12201-2.

Las uniones pueden realizarse por soldadura o mediante accesorios de plástico o metálicos. La posibilidad de unión mediante elementos mecánicos quedará a juicio de la Dirección Facultativa de las obras y por lo tanto este tipo de unión podrá ser autorizada o denegada, si bien el tubo deberá admitir este tipo de unión. Los accesorios para unión deben tener una resistencia acorde con la presión de trabajo de la instalación.

Las tuberías de PE no admiten unión por adhesivo, ni por rosca.

2.1.59. Solados

Serán de un color uniforme, homogéneo y resistente al desgaste. Se presentarán muestras para elegir la calidad y el color.

Entarimado de suelos y parquets de madera

Se podrá usar este tipo de revestimiento en el interior del edificio de control, en zonas donde la sobrecarga de uso no sea superior a 250 kg/m².

Si el revestimiento de madera es necesario colocarlo sobre solera de hormigón ésta se ejecutará de forma que resulte impermeable.

Los rodapiés estarán formados por piezas de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior. Serán de madera noble para el parquet, de las mismas características que éste, e igualmente para el entarimado. El rodapié será de madera cepillada y escuadrada e irá fijado a los nudillos o tacos de madera troncopiramidal con la cara anterior plana.

Las maderas a emplear, tanto para tabla, rastrel, mosaico, baldosa, rodapié, nudillos, así como los adhesivos y barniz, cumplirán lo indicado en la norma NTE-RSE.

Pavimentos vinílicos, plásticos y goma





Este revestimiento se aplicará en suelos y escaleras, en donde se desee un revestimiento laminado de suelos, en el que no dejen marca los cigarrillos encendidos. No se podrá emplear en locales húmedos.

Las condiciones mínimas a cumplir por estos materiales están especificadas en la norma NTE-RSL.

Los paneles serán de un. aglomerado cubierto con un amiantovinilo o similar, con superficie vista, en color blanco vetado o similar.

Se colocarán sobre el bastidor y serán desmontables.

Baldosas de terrazo

Tanto en lo que respecta a las características de los materiales que entran en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en cuanto a dimensiones, espesores, rectitud de aristas, alabeos, etc. para su aceptación será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE-EN13748 y en la UNE 127748.

Baldosas cerámicas, azulejos y plaquetas cerámicas

Por lo que respecta a las características de los materiales empleados en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en lo que atañe a la geometría de las piezas, serán de aplicación las consideraciones de las normas UNE 138002 y UNE-EN ISO 10545, para los adhesivos utilizados en su colocación ha de cumplirse la norma UNE-EN 12004-1 y para los materiales de rejuntado de las baldosas cerámicas se seguirá lo dispuesto en la norma UNE-EN 12808.

Alicatado de azulejos

Se presentarán muestras al Director de las obras con la suficiente antelación para su aprobación.

2.1.60. Aislamientos térmicos

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la Normativa vigente, viniendo obligado el Contratista a presentar el correspondiente Certificado de Garantía expedido por el fabricante.

Serán de preferente aceptación por parte de la Dirección Facultativa aquellos productos que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica.

2.1.61. Materiales para impermeabilización





Los materiales de tipo bituminoso que se utilicen en la ejecución de impermeabilizaciones cumplirán las especificaciones reflejadas en la Norma UNE 104244 y en la UNE-EN 13970.

Los fabricantes cumplimentarán lo que se especifica en esta Norma en cuanto a la designación de sus productos y garantizarán que el material que suministran cumple todas las condiciones que corresponden a la clase designada.

Los materiales que no sean de tipo bituminoso, cumplirán con la Normativa actual vigente, y deberán estar en posesión de Documento de Idoneidad Técnica acreditativa de su bondad para el comportamiento que se le requiere. Asimismo el Contratista presentará Certificado de Garantía de que el producto cumple con los ensayos que amparan el Documento de Idoneidad.

2.1.62. Aluminio

Los perfiles de aluminio que se utilicen para la ejecución de las diferentes unidades constructivas serán de fabricación por extrusionado, y estarán sometidos a procesos de anodizado. El contratista deberá presentar Certificado de Garantía, en el que se haga constar por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones, así como del espesor de la capa anódica, y el procedimiento de coloración.

2.1.63. Paneles de chapa plegada para fachadas y cubiertas

El material base será acero galvanizado, laminado en frío y proceso continuo, que garantice la resistencia a la corrosión y asegure su inalterabilidad a las más fuertes deformaciones. Los tratamientos de pintura y plastificado se realizarán por procesos tecnológicos que mantengan sus características o las mejoren.

Tendrán preferencia en su aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista deberá presentar Certificado de Garantía en el que se haga constar por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones y los métodos de ensayo seguidos para su constatación.

2.1.64. Sellantes

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.





- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

2.1.65. Pintura antideslizante y antiácida para pavimentos

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

Estará compuesta a base de resinas epoxi de dos componentes. Vendrá preparada de fábrica, con los dos componentes separados que únicamente se mezclarán en el momento de la aplicación. El color será decidido por el Director de las obras en base a las muestras que se realicen. La aplicación será con pistola o rodillo siguiendo en todo caso, las instrucciones del fabricante, que deberán venir impresas en el envase o en la correspondiente Nota Técnica.

2.1.66. Puertas de acero galvanizado tipo abatible corredera o basculante

Se emplearán en cierre exterior, en la zona de acceso al edificio de reactivos, sala de máquinas, etc., con una altura inferior a 5,50 metros y un peso inferior a 2.000 kg.

Los cercos serán de perfiles laminados, de chapa de acero galvanizado, prensado y estirado en frío, y de espesor igual o superior a 2 mm.

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

2.1.67. Vidrio

Las normas que regulan las condiciones de utilización de vidrio en edificación vienen establecidas principalmente por las disposiciones que establece el Código Técnico de la Edificación donde se establecen las condiciones térmicas, acústicas y de seguridad que deben cumplir.

2.1.68. Elementos de sustentación y anclaje





Los postes, pórticos, barandillas y demás estructuras serán de acero galvanizado por inmersión en caliente y posteriormente pintados.

Se efectuará una revisión visual del material a instalar, a fin de comprobar que el aspecto es el definido anteriormente. Asimismo, se efectuarán los ensayos que requiera la Dirección de las obras. Además, durante la ejecución del galvanizado, la Dirección de las obras tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que galvanice el material a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Las barandillas serán metálicas y su colocación quedará fijada en los planos.

2.1.69. Jardinería

La tierra vegetal para los rellenos debe ser homogénea y meteorizada y deberá tener la siguiente composición: materia orgánica superior al 2,5%, arcillas entre el 12% y el 20%, limos del 15% al 50% y el resto arenas y gravas, pero de forma que el porcentaje de gravas sea inferior al 10%.

En zonas expuestas al sol la siembra de césped se debe realizar con semillas que formen mezcla homogénea e integrada por un treinta por ciento de dátilo, veinticinco por ciento de trébol subterráneo, un veinte por ciento de ray-grass y un veinticinco por ciento de grana.

En zonas sombreadas la siembra será por mezcla homogénea de semillas de memorialis e hiedra de Irlanda, en la proporción que mejor se adapte a la falta de insolación.

En zonas sombras y húmedas la siembra deberá efectuarse con festuca rumbra, lolium perenne, festuca ovina y trébol blanco, en la proporción más conveniente al grado de humedad.

Las especies de árboles a plantar serán preferentemente autóctonas, de acuerdo con la climatología y edafología del entorno. El árbol tendrá una altura mínima de 2,5 m. y un diámetro mínimo, de 15 cm.

El abono que se emplee debe ser complejo, con una composición que cumpla los mínimos siguientes:

- ♦ Nitrógeno amoniacal en forma de fosfato y sulfato amónico solubles en agua, siete por ciento.
- ♦ Anhídrido fosfórico en forma de fosfato amónico soluble en agua y de fosfato bicálcico soluble en citrato amónico ocho por ciento.
- ♦ Oxido de potasio (potasa anhidrica) soluble en agua, cinco por ciento.





2.1.70. Materiales no especificados en el Pliego

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

• OBRA HIDRÁULICA

2.1.71. Condiciones generales de las tuberías

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

El Ingeniero Director se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

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

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

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

Los tubos deben llevar marcado, como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- ♦ Marca del fabricante
- ♦ Diámetro nominal





◆ Presión nominal

Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este PPTP.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Director de Obra con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión 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 Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del Proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director de Obra, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.), el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el Proyecto. El Director de Obra, previo los análisis





y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en este Pliego.

De forma general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y cumplir la normativa vigente.

2.1.72. Tuberías circulares de hormigón en masa

La resistencia característica del hormigón será como mínimo de 275 Kg/cm² a 28 días en probeta cilíndrica.

La resistencia al aplastamiento será como mínimo de 6 T/m², esta se determinará mediante ensayo de rotura, con carga lineal sobre 2 generatrices diametralmente opuestas.

Se admitirán como desviaciones máximas para el diámetro interior respecto al nominal.

Diámetro nominal (mm.)	150-250	300-400	500	600	700-800
Tolerancias (mm.)	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7

El promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en 4 partes iguales no será inferior al diámetro nominal del tubo. Se considerará como diámetro interior de cada una de las cinco secciones el menor de cualquiera de los diámetros perpendiculares.

Los tubos no serán de una longitud superior a 2,5 m, admitiéndose una desviación de ± 2% de la longitud total.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia deberá ser inferior a 5 mm. en tubos de longitud 1 m. Esta medición, se hará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes del tubo superiores a 1m la desviación admitida será proporcional a la longitud con el criterio dado anteriormente.





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

- 5% del espesor del tubo indicado en el catálogo del fabricante.
- 3 mm.

2.1.73. Tuberías circulares de hormigón armado con camisa de chapa

1.1.1.1.1. Materiales

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 275 Kg/cm² a 28 días en probeta cilíndrica.

El acero tendrá una tensión de rotura no inferior a 4.100 Kp/cm².

1.1.1.1.2. Uniones

Se realizarán por el sistema de enchufe con junta automática flexible con un anillo de goma que produzca la estanqueidad.

1.1.1.1.3. Características Mecánicas

Tubos y uniones deberán cumplir las características mecánicas que estipulen los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

1.1.1.1.4. Dimensiones

Las desviaciones máximas admisibles serán:

Ø nominal	600	700-800	1.000-1.200	1.200-1.500
tolerancia (mm.)	± 6	± 7	± 10	± 15

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las 5 secciones transversales, resultantes de dividir un tubo en 5 partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las 5 secciones se considerará el menor de cualquiera de los diámetros perpendiculares.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, tomado como referencia, no será en ningún caso superior a 30 mm. para tubos de longitud igual a 6 m. Esta medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.





Para longitudes distintas a la indicada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

No se admitirán disminuciones de espesores superiores a:

- 5% espesor de tubo según catálogo.
- 10 mm.

2.1.74. Tuberías circulares de PVC

Los tubos de PVC cumplirán las condiciones establecidas en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de poblaciones” del M.O.P.U., en lo sucesivo PTBS – MOPU. Norma UNE 53331.

El diámetro nominal (DN) de los tubos (diámetro exterior) será el indicado, para cada tramo, en los planos correspondientes. La longitud de los tubos pertenecientes a un mismo suministro será constante y no será inferior a dos metros (2 m).

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

2.1.75. Tuberías de Fundición dúctil

Especificaciones

a) Normativa.

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas siguientes:

- UNE-EN 545:2011: Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-CEN/TR 16470: Aspectos medioambientales de los sistemas de tubería de fundición dúctil para aplicaciones de abastecimiento de agua y saneamiento.
- UNE-19101: Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para uso en redes secundarias y locales. Requisitos y métodos de ensayo.





- UNE-ISO 23991: Tuberías de fundición dúctil para riegos. Diseño e instalación del producto.

Características generales.

El material empleado en la fabricación del tubo será no agrio y grano fino, apretado y homogéneo; estará libre de escorias, ampollas y partes porosas y deberá poderse trabajar fácilmente con la lima y el buril.

El material contendrá un porcentaje de carbono comprendido entre el 3,5 y el 4,5% en peso. Este carbono estará en forma de grafito esferoidal (y no laminar), correspondiente a la fundición dúctil.

Los codos, bifurcaciones, manguitos y demás piezas especiales, estarán sujetos a las condiciones establecidas para los tubos rectos sobre los que vayan a ir montados.

El diámetro exterior de los tubos expresados en mm. será fijado en función del diámetro nominal, e independientemente del espesor. El aumento o reducción de espesor se obtendrá por modificación del diámetro interior real.

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo podrán ser admitidos por la Dirección Técnica, si así lo considera. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las ligeras imperfecciones superficiales al respecto.

Los tubos deberán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptables, con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de este apartado.

Los tubos llevarán un revestimiento interior de mortero de cemento aluminoso, el cual cumplirá las especificaciones técnicas y condiciones de la Norma Internacional ISO 4179.

El revestimiento no ha de presentar ninguna zona desconchada. No ha de ser quebradizo ni presentar ondulaciones o surcos.

El mortero se mezclará íntimamente y será de tal consistencia que proporcione un revestimiento denso y homogéneo. El mortero de cemento ha de contener al menos una parte de cemento en peso de 3,5 partes de arena (es decir A/C 3,5 de peso del mortero).





La superficie sobre la cual será aplicado el revestimiento ha de estar exenta de cuerpos extraños de calamina o adherente o de cualquier otro material que pueda perjudicar el buen contacto entre el metal y el revestimiento. Por otra parte, la superficie del tubo tiene que estar exenta de proyecciones de metal que formen protuberancias que puedan sobrepasar el espesor del revestimiento.

El mortero de cemento del revestimiento será aplicado por centrifugación en el interior de los tubos.

Las partes del tubo destinadas a estar en contacto con el agua conducida estarán enteramente revestidas de mortero excepto la superficie interior del enchufe.

El mortero no puede presentar cavidades o burbujas de aire visibles y se cuidará de darle la máxima compacidad en todos los puntos. La consistencia del mortero, así como la duración y la velocidad de centrifugación del tubo, se ajustarán de tal forma que quede reducida al mínimo la segregación de arena en el revestimiento.

Una vez acabada la centrifugación, se efectuará el fraguado del revestimiento a temperaturas superiores a 0° C. La pérdida eventual de agua del mortero por evaporación debe ser lo suficientemente lenta como para no perjudicar el endurecimiento.

Están permitidas las reparaciones de las zonas dañadas o defectuosas. Para esto se ha de eliminar antes el mortero o dañado de dichas zonas. Después, la zona defectuosa se repara utilizando, por ejemplo, una llana con mortero fresco, de forma que se obtenga de nuevo una capa continua de espesor regular.

El espesor normal del revestimiento será de 3 mm para diámetros menores o iguales a 300 mm y 5 mm para diámetros superiores.

En los extremos de los tubos el revestimiento puede acabarse disminuyendo el espesor por debajo del mismo. La longitud del bisel ha de ser lo más reducida posible y en cualquier caso inferior a 50 mm.

El control del espesor del revestimiento se realizará sobre el mortero recién centrifugado, introduciendo una varilla de acero o sobre el mortero endurecido mediante un método de medida no destructivo.

El revestimiento exterior estará formado por:

- ♦ Aplicación de una capa intermedia de epoxi poliamida con silicocromato de plomo de 40 micrometros de espesor.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



- ♦ Aplicación de una capa de recubrimiento de brea epoxiamina, capa gruesa de 300 micrometros de espesor.

Previamente, y como protección anticorrosiva, se dará el siguiente tratamiento:

- ♦ Aplicación de una capa de imprimación anticorrosiva zinc silicato inorgánico autocurable, con 65 micrómetros de espesor.
- ♦ Aplicación de una capa de acabado clorocaucho puro, capa gruesa con 125 micrómetros de espesor.
- ♦ Aplicación de una capa de acabado esmalte clorocaucho puro, con 50 micrómetros de espesor.

Corrosividad de los terrenos.

- a) Estudio previo.

Con el fin de prever y confirmar los riesgos de corrosividad natural de los terrenos en los que esté situada la canalización y aunque esté previsto en Proyecto el sistema de protección de las tuberías para eliminar o reducir al máximo estos riesgos, la dirección facultativa podrá solicitar un estudio de las características del terreno de ubicación de la conducción en el que se determinarán:

- Humedad.
- Resistividad.
- Contenido en sales.
- pH.
- Heterogeneidades a lo largo de la traza.
- Medir potencial de equilibrio entre las piezas y suelos.

- b) Medidas de protección.

En las zonas donde se observe corrosividad elevadas, confirmada por la observación, medidas y análisis en el terreno y laboratorio, se procederá a determinar las causas y efectuar la protección inmediata por los procedimientos prescritos en este Proyecto.

La protección adicional prevista contra la corrosión consiste en el recubrimiento de las tuberías con manga de polietileno. Esta manga será amplia y envolverá a la canalización de la forma más prieta posible.

No obstante, el Ingeniero Director, a la vista de los resultados de los ensayos realizados en el terreno y de las condiciones de la obra, podrá modificar este tipo de protección por alguna otra





de las mencionadas en el apartado de "Protección de Tuberías" del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Juntas

Las juntas de unión de las tuberías serán de tipo automática flexible. Esta junta unirá los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se conseguirá mediante la compresión de un anillo elastómero.

El anillo estará constituido por un cuerpo macizo, prolongado en dos gruesos labios, que se de origen hacia el fondo del enchufe. El cuerpo presenta al exterior un talón circular, limitado en su parte posterior por un chaflán de centrado, este talón se encaja en el alojamiento del enchufe.

Los anillos serán de caucho sintético (Etilenopropileno)

Para la unión de las dos tuberías se hace entrar a presión el extremo liso de uno de ellos en el enchufe del otro, previamente de su anillo elastómero; la compresión que éste experimenta asegura totalmente la estanqueidad de la junta, incluso frente a depresiones.

Donde no sea posible el empleo del anterior sistema, se dispondrá una junta clásica con anillo y contrabridas del mismo material que el tubo, tornillería de acero inoxidable o cadmiado y anillos de juntas de material elastomérico.

Las uniones con la valvulería se resolverán con dos piezas auxiliares brida-enchufe y brida-liso.

Las juntas brida-brida quedan relegadas a aquellos lugares que cuenten con la expresa autorización del Ingeniero Director de las Obras.

Pruebas de presión interior de las tuberías de impulsión en zanja

- Pruebas de la conducción.

Las pruebas se realizarán al 100% de la conducción.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.





Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a una (1) atmósfera por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esa situación durante treinta (30) minutos. La prueba se considerará satisfactoria, cuando el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de la presión de prueba en zanja en Kg/cm² dividido entre cinco:

$$\frac{\sqrt{P}}{5} \quad \text{siendo "P" la presión máxima de trabajo en la zanja.}$$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que le conceda la Dirección de Obra.

- Pruebas de estanqueidad de las juntas.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba, mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor siguiente:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

K = Coeficiente del material = 0,30

L = Longitud del tramo objeto de la prueba (en mts).

D = Diámetro interior (en mts).

V = Pérdida total de la prueba (en litros).

Si existen pérdidas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos.





3. CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

• CONDICIONES GENERALES

3.1.1. Trabajos preparatorios

Obras del proyecto

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u omisión, será la Dirección Facultativa quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

Características geotécnicas de los terrenos

Tanto los ensayos realizados, como las características geotécnicas de los terrenos que de ellos se han deducido, se encuentran en los correspondientes anejos.

Todas las obras del proyecto se ajustarán a los parámetros allí indicados, debiendo prestarse especial atención a los siguientes:

- Las cimentaciones en general se realizarán a una profundidad mínima de 1 metro salvo casos especiales que serán autorizadas por la dirección facultativa de las obras.
- Deberá realizarse una compactación adecuada (100% P.N.) en tongadas de un espesor máximo de 30 cms en todos los rellenos.
- En general no se admite para los rellenos el material procedente de las excavaciones, salvo en zonas donde las repercusiones de los posibles asentos no sean de consecuencias graves como viales, parques y zonas ajardinadas etc.

En todo caso se estará a lo indicado al respecto por la dirección facultativa de las obras.

3.1.2. Programa de trabajo

Será presentado por el Contratista en un plazo máximo de 30 días a partir de la notificación de autorización para el comienzo de las obras, e incluirá como mínimo:

El programa de trabajos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, tendrá carácter contractual.

3.1.3. Vertederos y productos de préstamo

El Contratista y bajo su única responsabilidad elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de los materiales naturales que sean necesarios para la ejecución de las obras, haciéndose cargo de los gastos de canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.





El Contratista entregará a la Dirección Facultativa las muestras de los materiales que esta le solicite para apreciar la calidad de dichos materiales.

Si en un determinado momento de la extracción aparecieran materiales de calidad inferior a la calidad inicial, el Contratista eliminará a su costa estos materiales hasta que los siguientes reúnan las calidades exigidas.

3.1.4. Instalaciones de acopios

Los materiales deberán proceder de los lugares señalados en los documentos del Proyecto o indicados por la Dirección de las obras.

En cualquier caso, el Contratista notificará a la Dirección, con suficiente antelación, las procedencias de materiales que se propone utilizar, aportando cuando así se pida, las muestras y los datos necesarios para demostrar las posibilidades de su aceptación tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación con los condicionantes indicados en el apartado 3.1.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

3.1.5. Equipos, maquinarias y métodos constructivos

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas.

La Dirección de la obra deberá dar su conformidad a los equipos de maquinaria o instalaciones que deban emplearse para las obras.

3.1.6. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

La reposición de servicios y estructuras afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos y con los mismos criterios de calidad y terminación que tuviesen tales servicios y estructuras.





Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes, el Contratista no hubiera iniciado la reposición de los servicios correspondientes o propiedades afectadas, la Dirección Facultativa podrá realizarlo (previa comunicación de aviso al Contratista) con terceros pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

3.1.7. Unidades de obra no especificadas en el Pliego

Las unidades de obra que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de las Obras sobre unidades de obra que no cumplan las condiciones definidas en el presente Pliego

La Dirección Facultativa podrá ordenar su demolición, siendo todos los gastos originados por este motivo por cuenta del Contratista.

3.1.8. Señalización de las obras

El sistema de señalización de las obras deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

El Contratista vigilará continuamente la permanencia del sistema elegido para la señalización de las obras, el cual se ajustará a la normativa vigente, siendo el responsable de cualquier accidente que por omisión o mal uso del sistema se produzca.

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupen los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos.

3.1.9. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas de caminos y otros desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por la Dirección de la Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que se puedan producir.

En todo caso, el Contratista, cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.





El Contratista está obligado a cumplir la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborables, así como el R.D. 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y sus correspondientes modificaciones posteriores.

3.1.10. Obras no definidas completamente en este Pliego

Aquellas partes de las obras que no queden completamente definidas en el presente Pliego, deberán llevarse a cabo según los detalles con que figuran reseñadas en los planos, según las instrucciones de la Dirección de la obra y teniendo presente los buenos usos y costumbres de la construcción.

3.1.11. Incumplimiento de órdenes y obras defectuosas

Las órdenes escritas dadas por la Dirección de la obra, en el cumplimiento de sus funciones, deberán ser ejecutadas por el Contratista en el mínimo plazo necesario.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción, o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos correrán también a cargo del Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario, correrá a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades defectuosas, aunque no cumplan estrictamente las condiciones técnicas establecidas son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mismas, con la correspondiente rebaja de los precios.

Análogamente puede la Dirección admitir el refuerzo de las obras defectuosas con otras unidades o fábricas que cumplan las dimensiones y características que estime necesarias. Será obligatoria su aceptación por el Contratista, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y de acuerdo con las condiciones técnicas establecidas.

• CONDICIONES TÉCNICAS EN OBRAS CIVILES

3.1.12. Desbroce

El desbroce será la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno, separando el arbolado y el matorral que irá directamente a vertedero, o será quemado sin empleo de combustible en un lugar seguro a tal efecto.





El espesor de tierra vegetal a excavar en cada zona será el que ordene el Director.

Se realizarán acopios de tierra vegetal en lugares de fácil acceso dentro de la finca, para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

Al excavar la tierra vegetal, se pondrá especial cuidado en no convertirla en 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, y 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 o gestor autorizado, como si de un suelo inadecuado se tratase.

3.1.13. Demoliciones

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

3.1.14. Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto de Construcción, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte el Director de las Obras.

La ejecución deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el PG-3 en su artículo 320.

El empleo de los productos de excavación en rellenos y demás casos estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.1.15. Excavaciones en zanjas y pozos

La ejecución, se ajustará a las prescripciones existentes en el PG-3 en su artículo 321.

El Contratista deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acordalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación.

Las tolerancias de las superficies acabadas serán las indicadas en el artículo 321.5 del PG-3, cuando a juicio de la Dirección de las Obras éstas sean necesarias.

3.1.16. Excavación especial de taludes en roca





La ejecución se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 322 del PG-3.

El empleo de los productos de excavación estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en este pliego de prescripciones técnicas.

3.1.17. Cruce de tuberías bajo carreteras

El cruce con tuberías bajo carreteras (obras de toma y/o desagüe) se hará de la forma que menos afecte al tráfico que soporta el mismo.

3.1.18. Refino de explanaciones y taludes

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a las de explanación y construcción de drenes y obras de fábrica, que impidan o dificulten su realización.

En el caso de que se prevea la construcción de un afirmado sobre la explanada, la terminación y refino de ésta se realizarán inmediatamente antes de iniciar dicha construcción.

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

No se extenderá ninguna capa de material para afirmado sobre la explanada, sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones, hasta la colocación de la primera capa de afirmado prevista en el Contrato; o hasta la recepción de la obra, cuando no se precise la construcción de otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando la construcción de las obras se halle muy avanzada y la Dirección de la obra lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes, de cualquier material blando, inadecuado, o inestable, que no se pueda compactar debidamente, o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados.

Las partes vistas de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que al respecto se señale en los planos y órdenes complementarias de la Dirección de la obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.





Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose a los planos e instrucciones de la Dirección. Las monteras de tierra sobre masas de rocas se redondearán por encima de éstas.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos, y procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual podrán hacerse los ajustes necesarios. En el caso de que por las condiciones del terreno no puedan mantenerse los taludes indicados en los planos, la Dirección de la obra, fijará el talud que debe adoptarse e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención, si fuese necesario.

Las irregularidades que excedan de las antedichas se corregirán por el Contratista.

3.1.19. Entibaciones

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

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre higiene y seguridad en el 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.

3.1.20. Agotamientos

Los agotamientos que sean necesarios se realizarán reuniendo las aguas en pocillos contruidos 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 las Obras 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 las Obras, se considerarán a todos los efectos que las excavaciones se realizan en "seco". Igual consideración tendrán las excavaciones cuando sea posible desalojar las aguas por su natural escorrentía, 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 las Obras, 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 agotamiento".

3.1.21. Terraplenes, pedraplenes y rellenos

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330 del PG-3. El Proyecto de Construcción se definirá la compactación que se debe alcanzar, que no será inferior en ningún caso al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor (NLT- 107).

Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el PG-3 en su artículo 331.

Las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9. del PG-3.

Los rellenos se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del PG-3 en su artículo 332.5, con las limitaciones de la ejecución contenidas en el artículo 332.6. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto y no será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor (NLT- 107).

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340 y 341 del PG.3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado pliego.

3.1.22. Drenes subterráneos

La ejecución se ajustará a lo especificado en los artículos 420, 421 y 422 del PG-3. La compactación del relleno de material filtrante deberá especificarse en el Proyecto de Construcción y no será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor siempre que, a juicio de la Dirección de las Obras, esto no suponga algún riesgo para los tubos drenantes.

3.1.23. Cunetas

La ejecución se realizará de acuerdo con lo especificado en los artículos 400 y 401 del PG-3.





3.1.24. Dimensionamiento de firmes flexibles

Los firmes flexibles se dimensionarán, en función de la capacidad portante de la explanada, según la Instrucción de Carreteras, Norma 6.1 IC, para categorías de tráfico TI y T2 (pesado y medio).

En pavimentos deberá utilizarse mezclas bituminosas en caliente, con las limitaciones indicadas en el presente PCTP.

3.1.25. Dimensionamiento de firmes rígidos

Los firmes rígidos se dimensionarán según la Instrucción de Carreteras, Norma 6.2 IC, en función de la capacidad portante de la explanada, para categorías de tráfico TI y T2 (pesado y medio).

3.1.26. Zahorras

Se ejecutará conforme se especifica en el artículo 510.5 del PG-3, compactando al 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado (NU-108).

3.1.27. Riegos de imprimación y de adherencia

Los riegos de imprimación se ejecutarán según se especifica en el PG-3 en su artículo 530, siendo las limitaciones de la ejecución las contenidas en el artículo 530.6 del citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con arreglo a lo especificado en el artículo 531 del PG-3 y las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el artículo 531.7 del citado Pliego.

3.1.28. Mezclas bituminosas

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones exigidas en el PG-3 en los artículos comprendidos entre el 540 y el 545 dependiendo del tipo de mezcla. Las tolerancias de la superficie acabada y las limitaciones de la ejecución se exponen en el citado Pliego.

3.1.29. Pavimentos de hormigón

Se ejecutarán con arreglo a lo especificado en el PG-3 en sus artículos 550 y 551. Las tolerancias admisibles serán las exigidas en el citado pliego.

3.1.30. Bordillos

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos, empleando hormigón HNE-15/P20.





Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.). Este espacio se rellenará con mortero.

3.1.31. Cimbras, encofrados y moldes

Se ejecutarán con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 48 del Código Estructural.

Los encofrados y moldes serán de madera, metálicos o de otro material sancionado por la práctica. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, en función de la operación de hormigonado prevista, no se produzcan movimientos o rebabas de más de 5 mm.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 5 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar para facilitar el encofrado, no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón.

Se mantendrán los encofrados el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a 2 veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar y descimbrar las piezas.

3.1.32. Armaduras

El contratista ha de presentar al Director para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar. El despiece deberá contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Documento nº 2.- Planos e indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes, así como el número y longitud de estos y detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.





Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que puede perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado y colocación de armaduras del hormigón armado se realizará como dispone el Código Estructural y el artículo 600 del PG-3.

La colocación de las armaduras pasivas y activas, así como el tensado de estas últimas en obras de hormigón pretensado se realizará según los artículos 49 y 50 del Código Estructural.

3.1.33. Hormigones

Para obras de hormigón en masa y armado o pretensado la dosificación, fabricación, puesta en obra, realización de juntas de hormigonado, hormigonado en frío y caluroso y curado se ejecutará de acuerdo con las especificaciones contenidas el Código Estructural.

En general, para obras de hormigón en masa y armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., se regirán también por el citado código.

Los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

El Director de las obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón. También ha de especificar los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado, y aprobará la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.





Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

La máxima irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, será de cinco milímetros (5 mm.) en superficies vistas y veinte milímetros (20 mm.) en superficies ocultas. Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros, cuya curvatura sea la teórica.

3.1.34. Forjados reticulares de hormigón armado

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo.

Las piezas de entrevigado serán cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de 250 kg/cm². Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un 30% por carga accidental durante la construcción, se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a 7 cm. ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro enterizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo en el contorno. Cuando la altura supere los 4 m. Se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno.

El desencofrado se realizará:

- En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de 21 días.
- Puede homogeneizarse la planta superior a los 8 días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m. o bien cuando la temperatura se aproxime a los 5°C, los 8 días del apartado b) se sustituirán por 10 días.
- En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la flecha se obtenga gradualmente.





- f) Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios se preverán al hacer el proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de fibrocemento o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que figura en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de 25 cm, pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

3.1.35. Morteros de cemento





En general, los morteros de cemento están constituidos por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún aditivo para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización debe ser antes aprobada por el Directos de las obras.

Los tipos y dosificaciones para los diferentes usos y las limitaciones de empleo vienen establecidos en el artículo 611 del PG-3.

3.1.36. Estructuras metálicas

Las acciones adoptadas en el cálculo de las estructuras de acero se regirán por las especificaciones existentes en el CTE "Código Técnico Edificación".

La ejecución en taller y el montaje en obra de las estructuras de acero se regirán por la norma CTE, con las limitaciones de materiales impuestas en este PCTP. Tiene importancia fundamental en la ejecución de las soldaduras la capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldar, que deberán acreditar su cualificación.

Para uniones mediante roblones, tornillos ordinarios y calibrados, y tornillos de alta resistencia se seguirán las especificaciones de la norma CTE DB SE-A.

La limpieza y protección de los elementos de la estructura que queden a la intemperie se realizará según se especifica en este pliego.

3.1.37. Juntas

Se definen como juntas 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 serán donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra.

Las juntas de construcción y dilatación serán de PVC o de caucho natural, de las formas y dimensiones definidas en los planos.

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la mitad de la banda. No se permitirá agujerear ni maltratarla 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 y 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 un chorreo con 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.

Por esta operación el Contratista no tendrá derecho a ningún abono.

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

3.1.38. Muros resistentes de fábrica de ladrillo o bloque cerámico aligerado

El cálculo y la ejecución se regirán por el documento del Código Técnico de la edificación DB SE-F.

En general: Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Los dinteles de los huecos se realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán protecciones contra la lluvia, el calor, las heladas y el viento.

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

3.1.39. Revestimientos

Las condiciones de ejecución de revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos serán los especificados en las Normas Tecnológicas NTE-R "Revestimientos" del M.O.P.U.

3.1.40. Cubiertas





Las condiciones de ejecución de las cubiertas serán las especificadas en las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas" del M.O.P.U. y en el CTE, en el Documento Básico de Salubridad DB HS1.

3.1.41. Prefabricados de Hormigón

Los elementos prefabricados de hormigón (pilares, vigas, paneles de cerramiento, cerchas, etc.), a emplear en estructuras, deberán cumplir los requisitos esenciales que les afectan directamente y, en particular, los relativos a resistencia mecánica y estabilidad, garantizando su resistencia a los esfuerzos resultantes del cálculo de dichas estructuras.

Las uniones entre las diversas piezas prefabricadas que constituyen la estructura, deberán asegurar la correcta transmisión de esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella.

La fabricación se efectuará de tal forma que puedan absorberse las tolerancias dimensionales normales de prefabricación, sin originar en ningún caso solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en dichos elementos prefabricados.

Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no presentarán irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquellas.

Se tomarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten al proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.), y a la magnitud de las acciones introducidas durante la ejecución de la estructura.

Deberán efectuarse estudios previos de la manipulación, situaciones provisionales y en particular del transporte y colocación de las piezas prefabricadas. Habrá de justificarse que se han adoptado todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de precisión en la colocación y el mantenimiento correcto de las piezas en su posición definitiva.

La dirección Facultativa podrá solicitar al suministrador los cálculos estructurales de las piezas a emplear para comprobar que cumplen con las condiciones de solicitud extraídas de los cálculos de la estructura.

3.1.42. Condiciones de protección contra incendio en los edificios





Las obras y edificios contenidos en el presente proyecto cumplirán en función de sus características y usos las condiciones de protección contra incendios de acuerdo con el contenido del documento básico DB SI del Código Técnico de la Edificación.

3.1.43. Condiciones acústicas en los edificios

Los edificios contenidos en este proyecto cumplirán las condiciones acústicas con arreglo a lo dispuesto en el documento básico DB HR del Código Técnico de la Edificación.

3.1.44. Condiciones térmicas de los edificios

Los edificios contenidos en el presente proyecto en función de los usos a que se destina cada edificio, deberán cumplir las condiciones térmicas de los mismos con arreglo a lo establecido en el documento básico DB HE 2 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.45. Instalaciones interiores de agua

Las instalaciones interiores de agua fría se ejecutarán con arreglo a las especificaciones del documento básico DB HS 4 del Código Técnico de la Edificación.

Las instalaciones interiores de agua caliente ACS se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de los documentos básicos DB HS 4 y DB HE 4 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.46. Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas se realizarán con arreglo a la reglamentación general siguiente:

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (Real Decreto 919/2006) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- ITC-ICG 01 Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización.
- ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos.

3.1.47. Saneamiento interior

Se ejecutará con arreglo a las condiciones exigidas en el documento básico DB HS 5 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.48. Solados de terrazo, gres o semigres

Los revestimientos de suelos y zócalo a base de terrazo, gres o semigres vitrificado se realizarán de acuerdo con la norma NTE-RST, NTE-RSI. También ha de cumplirse lo indicado en el CTE DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad).

3.1.49. Entarimado de suelos y parquets de madera





La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-RSE.

3.1.50. Pavimentos vinílicos, plásticos y goma

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-RSL.

3.1.51. Alicatado de azulejos

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-RPA

3.1.52. Carpintería metálica en aluminio anodizado

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-FCL.

3.1.53. Puertas de madera

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-PPM. Será obligatorio la colocación de premarcos de madera durante la construcción de la obra.

3.1.54. Puertas de acero galvanizado

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-PPA.

3.1.55. Barandillas metálicas

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-FDB.

3.1.56. Tubería de saneamiento en los edificios

El conjunto de accesorios y tuberías, para la evacuación de las aguas residuales y pluviales de los edificios hasta la red de colectores, será de PVC.

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-ISS.

3.1.57. Tubería de saneamiento de aguas pluviales

La ejecución se realizará efectuando el asiento de las tuberías según la forma definida en Plano.

Se colocarán los tubos de forma que el anillo de unión entre ellos se realice de forma adecuada y se asegure su impermeabilidad. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

3.1.58. Tubería de saneamiento de aguas residuales

La ejecución se realizará efectuando el asiento de las tuberías según la forma definida en Plano.





Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de un (1) centímetro respecto de las cotas indicadas en el perfil longitudinal del Proyecto o en las modificaciones que introduzca al mismo el Director de la Obra.

3.1.59. Jardinería

Primeramente, se hará un rastrillado en el terreno original para eliminar piedras, cascotes, tablas, plásticos, etc., y seguidamente se extenderá una capa de tierra vegetal de veinticinco a treinta centímetros (25 a 30 cm.) de espesor, la cual será nivelada y apisonada.

3.1.60. Formación de césped

Se esponjará el mantillo para su oxigenación mediante un rulado, se efectuará la siembra y se tapará la semilla por apisonado.

El abono será efectuado sobre la base de distribuir unos quinientos kilogramos de abono para hectárea (500 kg/Ha) disponiéndose el regado de forma tal que, permitan el brote de la semilla fuerte y sana, eliminando las hierbas extrañas para que no dominen e impidan germinar las semillas plantadas.

Se considerará que la formación de césped ha sido conseguida si después de la segunda siega éste presenta las condiciones de calidad normal para estas siembras.

El regado hasta la segunda siega se considera parte integrante de la jardinería y será efectuado por personal del Contratista.

3.1.61. Plantación de árboles

Los árboles tendrán de dos y medio a tres metros (2,5 a 3 metros) de altura y la profundidad de la tierra vegetal en la zona a plantar será, al menos, de ochenta centímetros (80 cm.). Su abonado y cuidado serán a cargo del Contratista hasta que el desarrollo del mismo no presente anormalidades o vicios.

3.1.62. Instalación de riego

En la instalación de bocas de riego, las conducciones fijas de suministro de agua deben de tenderse por zonas perimetrales. En los riegos por aspersión las tuberías hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

3.1.63. Iluminación exterior mínima





Se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Viales: 20 lux
- Mecanismos: 50 lux

La instalación cumplirá las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, siendo las luminarias de vapor de mercurio y las columnas de 8 m. de altura.

3.1.64. Otros trabajos

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen 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 las Obras, y en tercero a las buenas prácticas de la construcción seguidas en obra análogas

• CONDICIONES TÉCNICAS EN OBRAS HIDRÁULICAS

3.1.65. Transporte y manipulación de tuberías

Los tubos, tanto en fábrica como durante el transporte, deberán manipularse sin que sufran golpes o rozaduras, se evitará rodarlos sobre piedras, debiendo colocarse en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del transporte.

No se admitirá la manipulación por cables desnudos o cadenas en contacto con el tubo, en este caso deberá colocarse un revestimiento del cable que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

3.1.66. Conducciones

Una vez realizada la zanja, se ejecutará la cama de hormigón en masa o arena según los diferentes casos indicados en los planos de Proyecto, salvo caso especial en el que la Dirección indique lo contrario. Posteriormente, se procederá a la colocación y unión de los tubos prefabricados.

La rasante deberá quedar perfectamente definida y compactada para recibir las piezas que se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto en este sentido, así como cualquier asiento que pueda producirse.

Una vez colocado el tubo en su posición, se procederá a una nueva inspección cerciorándose de que está libre de tierras, piedras, etc., a continuación, se calzará y acodalará con material de relleno que impida su movimiento.





Las tuberías se mantendrán libres de agua, para lo que se aconseja montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos más bajos.

La estanqueidad de la junta deberá quedar garantizada mediante aros de goma.

En todo lo relativo al diseño y ejecución de las redes de saneamiento, se atenderán a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas generales de Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.

3.1.67. Pruebas de tubería instalada

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de zanja, el Contratista comunicará a la Dirección que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La Dirección ordenará la prueba, en cuyo caso fijará la fecha para ésta y una vez realizada a plena satisfacción autorizará el relleno de la zanja.

Como cualquier otro punto por el que pueda salirse el agua, llenándose a continuación completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos desde el llenado, se inspeccionarán los tubos, juntas y pozos, comprobándose que no ha habido pérdidas de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso, el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

3.1.68. Pozos de alcantarillado y arquetas de reparto

Las paredes de los pozos podrán ser de obra de fábrica de ladrillo perforado de 1 pie de espesor sobre solera de hormigón en masa HM-15, según se recoge en los planos de Proyecto; no obstante, la Dirección podrá autorizar el cambio de tipo de pozo a hormigón armado, o bien a pozo de anillos prefabricados.

El Contratista podrá ejecutar los pozos de uno u otro tipo (con el visto bueno de la D.F.).

Los pozos de ladrillo, deberán enfoscarse interiormente con una capa de 1 cm. mínimo de mortero 1:3.

Los pozos serán circulares de 1,10 m de diámetro interior.





Se colocarán pates de 20mm de diámetro, anclados a las paredes de forma sólida. Se colocará un pate cada 30cm como máximo.

Las tapas y cerco serán de fundición dúctil. Cada pozo terminado deberá inexcusablemente limpiarse y taparse para impedir posteriores atascos de los colectores no admitiéndose bajo ningún concepto solución de compromiso en este sentido.

Deben situarse, en el caso de conductos no visitables, a una distancia máxima de 50m. Como norma general se dispondrán pozos de registro en los puntos singulares, tales como cambios de alineación, cambios de pendiente, etc...

3.1.69. Cámaras de descarga

Si bien no están previstos, caso de que se aconseje la ejecución de alguna, se situará en las cabezas de los ramales donde sean de temer sedimentaciones, bien por reducida pendiente o por escaso caudal previsible.

Tendrán una capacidad mínima de 600 litros y el dispositivo de descarga automática será tal que asegure un desagüe uniforme con un caudal de 20 litros/seg.

En cuanto a la constitución de la fábrica, enlucido y tapa se atenderán a lo especificado anteriormente para los pozos de registro.

3.1.70. Sumideros

Los sumideros serán de rejilla de fundición horizontal colocados junto al bordillo de las aceras. Las acometidas de los sumideros a la red general se efectuarán al pozo de registro más inmediato.

En las proximidades del sumidero deberá modificarse ligeramente la forma de la calzada para facilitar la entrada del agua.

En cuanto a la constitución de la fábrica, enlucido, marco y rejilla se estará a lo especificado en los planos y en el artículo anterior de pozos de registro.

3.1.71. Pruebas para tuberías de saneamiento

El Contratista dispondrá los medios precisos para las pruebas, facilitando los aparatos de medida necesarios para realizar éstas.

• CONDICIONES TÉCNICAS EN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS

3.1.72. Zanjas y Obras de Albañilería





Zanjas:

Para enterrar la tubería de la red se realizarán las operaciones de excavación y tapado de la forma siguiente:

- Excavación de la zanja con una anchura mínima de 60 cm. y una profundidad mínima de 1 m.
- Antes de tender la tubería se nivelará el fondo de la zanja con una "cama de arena" de río seca de un espesor aproximado medio de 15 cm. compactada.
- Una vez tendida la tubería se tapará con arena de río o relleno seleccionado, libre de terrones y piedras, hasta un mínimo de 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería, teniendo cuidado de llenar los lados de la canalización y apisonándolos para después de la compactación, obtener una densidad óptima.
- El resto de la zanja se puede ir rellenando con capas sucesivas de 30 cm. compactadas una después de la otra, utilizando la tierra excavada y compactando con máquina vibradora.
- Las uniones de tubería y conexiones de válvulas se dejarán al descubierto hasta realizar las pruebas hidrostáticas.
- En las zonas con pavimento se repondrá éste con la misma calidad que el existente y después de haber realizado las pruebas hidrostáticas y las de funcionamiento.

Arquetas:

Las arquetas que contendrán las válvulas de seccionamiento estarán realizadas con ladrillo con unas medidas interiores según planos de detalle o mínimas de 0,75 x 0,75 m. o las necesarias para poder accionar la/s válvulas, así como su posible desmontaje en caso de tenerse que cambiar alguna de ellas y una profundidad mínima igual a la de la zanja más 20 cm. y además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El fondo de las arquetas tendrá una "cama" para el drenaje realizada con arena o grava que no contenga elementos con un diámetro superior a 33 mm.
- La tapa será de fundición y con indicación de que es para el servicio contra incendios, las medidas serán según planos de detalle o como mínimo de 0,75 x 0,75 en caso de ser cuadrada y de 0,80 cm. de diámetro si es redonda.
- La arqueta estará enfoscada interiormente con mortero de cemento y los pasos de los tubos debidamente sellados.

Pasos de calles:





Los cruces de la tubería de la red por las zonas de rodadura, se realizarán introduciendo ésta en el interior de una tubería de hormigón de diámetro suficiente para albergar el tubo de abastecimiento, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Excavación de la zanja con una anchura mínima de 80 cm. y una profundidad mínima de 1 m.
- Antes de tender tubo de hormigón se nivelará el fondo de la zanja con una "cama de arena" de río seca de un espesor aproximado medio de 15 cm. compactada.
- Una vez tendido tubo se tapará con arena de río o relleno seleccionado, libre de terrones y piedras, hasta un mínimo de 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería, teniendo cuidado de llenar los lados de la canalización y apisonándolos para después de la compactación, obtener una densidad óptima.
- El resto de la zanja se puede ir rellenado con capas sucesivas de 30 cm. compactadas una después de la otra, utilizando la tierra excavada y compactando con máquina vibradora o con hormigón.
- El pavimento se repondrá con la misma calidad que el existente y después de haber realizado las pruebas hidrostáticas y las de funcionamiento.

Bancada para los soportes de sujeción de la tubería vista:

Para el soporte de la tubería vista se construirán unos dados de hormigón de medidas 0,40 x 0,40 x 0,20 m. que servirán para anclar los soportes de sujeción de la tubería de acero.

3.1.73. Tuberías y Accesorios

La tubería prevista será de DN 100 (4"), en acero estirado sin soldadura, según DIN 2448 con acero St 35, para la instalación en montaje visto y de polietileno alta densidad (PE-100), de diam. exterior 110 mm a 63 mm. en los tramos enterrados. Para su instalación se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tubería de acero

- La unión de los tramos de tubo, así como de sus accesorios (curvas, bridas y conexiones) será realizada mediante soldadura eléctrica con electrodos tipo "rutilo", quedando prohibido los de tipo "básico".
- Los tubos antes de soldarse se prepararán sus extremos mediante la ejecución de los oportunos chaflanes en forma de V con un ángulo de 30°.
- Se dará una primera pasada con electrodo de 2,5 mm. como raíz y vigilando la penetración. Las 2 pasadas siguientes pueden ser dadas con electrodo de 3,25 mm.





- Todas las soldaduras antes de ser encintadas y protegidas contra la corrosión serán comprobadas por empresa especializada mediante "líquidos penetrantes", rechazándose las que tengan poros o falta de penetración.
- Los accesorios serán los específicos para soldar, las curvas serán de radio corto N 3 D de 90° y de las mismas características que el tubo o DIN 2605.
- Las bridas serán del tipo planas de PN 10 según DIN 2576 y las ciegas serán DIN 2527.

Tuberías de Polietileno

La tubería de polietileno cumplirá con los siguientes requisitos:

- Será de polietileno alta densidad (PE-100), fabricada en color negro con banda azul, en material hostalen CRP y con certificado de conformidad CTC-26-7-95, y ensayada según UNE 53-131.
- Las dimensiones de la tubería serán de 110 mm. hasta 63 mm., para una presión nominal PN-10.
- Con el fin minimizar los puntos de soldadura se emplearán, siempre que sean posible, barras de 12 m.
- La unión de las tuberías, así como de los accesorios para la red se realizará mediante soldadura de termofusión, mediante máquina especial.
- Los accesorios a emplear serán de tipo normalizado especiales para tuberías de polietileno de alta densidad PN-16, quedando totalmente prohibido el curvado en caliente y la realización de injertos en T tubería-tubería.

Protección antioxidante de las tuberías de acero

Las tuberías de acero se protegerán contra la corrosión de la siguiente forma:

- Primeramente, se limpiarán mediante productos adecuados y/o cepillado de restos de óxido y grasa.
- Se le aplicarán dos manos de imprimación antioxidante del tipo óxido de hierro, dejando sin pintar las zonas que se tengan que soldar.
- Antes de la puesta en obra se le dará una mano de esmalte sintético color rojo.
- Después de montada y soldada se aplicarán en las zonas de soldadura dos manos de imprimación de óxido de hierro y una mano de esmalte sintético de color rojo. Una vez montada y probada se aplicará una mano final a toda la red mediante esmalte sintético de color rojo.





Soporte

La protección contra la oxidación de los soportes a emplear para la sujeción de las tuberías vistas se realizará mediante dos manos de imprimación antioxidante tipo óxido de hierro y dos manos de pintura final de esmalte sintético de color rojo.

Procedimiento para la soldadura de los tubos de polietileno

La soldadura por termofusión de tubo-tubo y tubo-accesorios se realizará con máquina especial automática, con el siguiente proceso:

Una vez completado el proceso de fresado y corte del tubo, se colocará sobre el mecanismo de retracción, aplicándole la placa calefactora que tiene como misión el calentamiento de los extremos a unir.

Cuando ha transcurrido el tiempo de difusión de calor a las piezas a unir, se iniciará la retracción automática de la placa calefactora, cerrándose hidráulicamente ambos extremos, uniéndolos, formando la junta final.

Se tendrá especial cuidado a la hora de la conmutación entre la placa calefactora y el cierre automático, ya que este tiempo es crítico a la hora de determinar la calidad de la junta soldada.

Características de las válvulas:

Todas las válvulas serán del tipo de mariposa de DN 80 o 100 mm., sus características técnicas cumplirán con lo siguiente:

- Será tipo Wafer con cuerpo de hierro fundido GG-26 con anillo de etileno-propileno para montar entre bridas PN 10 con accionamiento mediante palanca y seccionador para bloquear la mariposa en 7 posiciones de apertura.
 - El disco será de fundición nodular GGG50
 - La presión de trabajo será de 16 Kg/cm².
 - Los tornillos de unión con las bridas serán de acero galvanizado en caliente o zincados.
- Sus medidas serán las correspondientes al tipo de válvula y brida empleados.

3.1.74. Hidrantes Tipo Húmedo

Los hidrantes a instalar serán del tipo "Húmedo" formado por una tubería columna que se conectará a la red general de distribución y emergerá del suelo; en ella estarán situados los racores de conexión y la brida de unión a la red. El agua estará ocupando continuamente el interior del hidrante.





El hidrante estará compuesto por: El cuerpo, mecanismos de accionamiento con racores y brida de conexión.

El diámetro nominal escogido es de 80 mm.

El hidrante de 80 mm. estará provisto de 2 bocas de 45 mm. de diámetro nominal y una boca de 70 mm. y llevarán acoplados sendos racores según UNE 23400.

El cuerpo será de hierro fundido sin soldaduras del tipo FG15.

La brida de conexión será de 3" normalizada.

Las válvulas serán del tipo de compuerta de 1 1/2" o de asiento del mismo diámetro y estarán roscadas al cuerpo. En sus extremos llevarán los correspondientes racores y tapones con cadenilla señalados anteriormente y todos ellos según UNE 23400.

3.1.75. Equipos de Manguera BIE

Los equipos de manguera contra incendios a instalar serán de 45 mm y de 25 mm.

Todas las BIEs se instalarán de manera que el centro de las mismas quede a 1,5 m. sobre el suelo acabado.

Las BIEs estarán compuestas por:

- Armario: Metálico en chapa de acero, preparado para el montaje de la tubería y de todos sus accesorios.
- Puerta: Marco metálico cromado con panel de cristal estirado de 3 mm.
- Acabado y homologación: Esmaltado en color rojo y homologado
- Devanadera: De radios cromada con capacidad para 20 m de manguera.
- Manguera: En tejido sintético con protección interior de caucho, resistente a la podredumbre y al moho. Conexión por racor.
- Racores: En aluminio estampado según UNE 23400
- Lanza: Cuerpo de policarbonato o ABS de tres efectos (pulverización, chorro y cierre).
- Válvula: Angular, en latón cromado con toma de manómetro.
- Manómetro: Esfera de diámetro 63 mm, escala 0 - 16 Kg/cm².
- Rótulo: Adhesivo, "ROMPASE EN CASO DE INCENDIO"

3.1.76. Casetas de Dotación para los Hidrantes





Con el fin de dotar a los hidrantes de los accesorios necesarios para la lucha contra el fuego se ha previsto la instalación de unas casetas auxiliares que estarán colocadas de tal manera que puedan servir a los dos hidrantes más cercanos de tal manera que no se tenga que recorrer desde el hidrante a la caseta más próxima más de 40 m.

Las casetas estarán colocadas en el suelo sobre una bancada de hormigón de medidas 0,50 x 0,50 x 0,20 m. Dispondrá de los correspondientes anclajes para la base de la caseta.

La caseta constará de los siguientes elementos:

Caseta: Metálica con peana y de capacidad suficiente para albergar en su interior los accesorios. Acabado esmaltado de corlo rojo.

Elementos a situar en su interior necesario para la dotación de los hidrantes de 80 mm.

1 Tramo de manguera de 70 mm. y de 15 m., 2 tramos de manguera de 45 mm. y 15 m., todas ellas con sus correspondientes racores según UNE 23-400.

1 Bifurcación 70 - 2/45 con válvula en ambas salidas.

1 Reducción de conexión 70/45

1 Lanza de tres efectos con racor de 70 mm.

2 Lanzas de tres efectos con racor de 45 mm.

3.1.77. Grupo de Bombeo

El grupo de bombeo a instalar, y que será el que suministre de agua a la red de hidrantes y las BIE, tendrá las siguientes características:

- Bomba jockey multicelular vertical de 8 m³/h. a 95 m.c.a. con motor eléctrico de 5,5 CV. a 2900 r.p.m. y 380 V.
- Bomba principal de 144 m³/h. a 90 m.c.a. motor eléctrico de 100 CV. a 2900 r.p.m. y 380/660 V.
- Bomba principal de 144 m³/h a 90 m.c.a. motor diésel de 87 CV a 2.900 r.p.m.

Dispondrá además de los siguientes elementos:

- Cuadro eléctrico de arranque y protección según UNE 23-500.
- Válvulas de mariposa y de retención para la bomba principal.
- Válvulas de bola y retención para bomba jockey.
- Manómetro y acumulador hidroneumático de 25 l PN-10





- Colector de impulsión de 5"
- Colector de aspiración de 6" con válvulas independientes para cada una de las bombas.
- Colector de pruebas de 6" con válvula de corte y medidor de caudal de al menos 200 m³/h.
- Presostatos para el arranque de las bombas.

Además, el equipo dispondrá de las correspondientes sondas de nivel para dar la alarma y el paro de las bombas en caso de nivel bajo y de alarma en caso de nivel alto.

3.1.78. Pruebas y recepción de la instalación contra incendios

Red de tuberías

Debido a que la presión estática en la red de 8 Kg/cm²., una vez terminada la instalación se someterá a una prueba de estanqueidad realizada a 12 Kg/cm². durante 1 h. sin que aparezcan fugas de ningún tipo.

En caso de alguna fuga se vaciará la red, se reparará la fuga y se volverá a someter la instalación a la presión de prueba.

Los sistemas de BIE se someterán igualmente a la misma presión señalada.

Grupo de bombeo

Una vez terminado el montaje del grupo de bombeo, así como sus conexiones hidráulicas y eléctricas se llevará a cabo las pruebas señaladas en la UNE 23500 para la bomba principal. Para ello y mediante el colector de pruebas, se abrirá la válvula del colector hasta que por el medidor de caudal tengamos indicación de que la bomba está suministrando 125 m³/h (140% del caudal nominal), tomando nota de la presión que indica el manómetro del grupo, que no podrá ser inferior a 5,25 Kg/cm². (70% de la presión nominal).

Igualmente se realizará la operación anterior poniendo la bomba a funcionar a su régimen de presión y caudal nominal.

Con los datos obtenidos mediante las dos operaciones anteriores se comprobará la curva presión-caudal es igual a la señalada por el fabricante para este grupo.

Recepción de la instalación





Una vez realizadas las pruebas descritas anteriormente, se procederá a una prueba de funcionamiento real, mediante la apertura en el caso de los hidrantes de 4 bocas de 45 mm funcionando a la vez y en el caso de las BIE de 2 BIE de 45 mm también funcionando a la vez, comprobando en ambos casos los alcances de los chorros de las mangueras.

Una vez terminadas las pruebas señaladas en los apartados anteriores, emitirá el correspondiente certificado de recepción de la instalación, para lo cual previamente el contratista habrá entregado los libros de instrucciones de la instalación, los planos "AS BUILT" y el certificado de instalador autorizado.

La instalación no se recepcionará si no se cumplen todas las premisas anteriormente descritas.

- **CONDICIONES TÉCNICAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN**

- 3.1.79. Replanteo**

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u ordenes que se faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos a través de Arquitecto Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales establecidos.

- 3.1.80. Movimiento de tierras-agotamientos**

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc. se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan, así como con los materiales señalados en medición.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, y que su resistencia sea más o menos la calculada en el proyecto, abonándose por unidad de obra resultante. No se procederá al hormigonado sin orden expresa de la Dirección.





Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata.

Si se presentasen asentamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su corrección a cargo de la contrata.

3.1.81. Pocería y Saneamiento

Las obras de alcantarillado, atarjeas, pozos, registros, etc. se harán asimismo con los materiales marcados en medición y con las dimensiones y pendientes fijadas para cada caso, previos los replanteos que corresponden.

El ancho de la zanja para alojar los tubos de saneamiento será el necesario para poder ejecutar los trabajos de ejecución sin entorpecimientos. Estos se apoyarán sobre el material apropiado que recogerá la unidad correspondiente en medición y se rellenarán con tierras por tongadas de 20 cm.

Las arquetas y los pozos de saneamiento se bruñirán en el interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

Las arquetas no se taparán herméticamente hasta que se haya procedido a su perfecta limpieza y control.

Todos los materiales se protegerán perfectamente durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

3.1.82. Cimentación de zanjas y zapatas

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.





Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelado antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de subbase, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

3.1.83. Estructura

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica en las hojas adjuntas. Cumplirán las condiciones que se exigen en el Código Estructural y en el Código Técnico de la Edificación.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación de encofrados, apeos y demás útiles de ayuda.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.





Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm. del eje del apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

Las entregas de las viguetas tanto de forjados como de cargaderos serán como mínimo de 15 cms.

En las estructuras de perfiles laminados se pintarán con minio todas las partes de la misma que no vayan cubiertas por el hormigón, y se ejecutarán con todas las condiciones estipuladas en la normativa vigente.

3.1.84. Inspecciones y condiciones previas

Antes de comenzar a ejecutar ninguna parte de la estructura se realizará una inspección mínima de la existente para garantizar como mínimo que:

- El acero existente cumple las condiciones previstas en el proyecto.
- Las secciones de los elementos son suficientes para las cargas que se han de añadir, por si las consideraciones de proyecto hubiesen de modificarse.
- Los elementos de acero no presentan corrosión alguna, o al menos de importancia.
- Los elementos de hormigón no presentan patologías graves, ni corrosión de las armaduras ni carbonatación del mismo.

Si la inspección ocular no bastase, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de cuantos ensayos e informes considere oportunos por empresas especializadas para la absoluta certeza de que la estructura reúne las condiciones previstas para la ejecución de la nueva.

En todo caso existirá una empresa encargada del control de calidad de la estructura, sin cuya participación no se llevará a cabo la obra.

La Dirección Facultativa podrá, a la vista de la inspección que se haga de la estructura cambiar cuantas soluciones constructivas y estructurales crea oportunas respecto a las adoptadas en proyecto, aportando las razones que las causan y la nueva documentación de obra para la ejecución de las nuevas soluciones.





3.1.85. Colocación de hierro en cimentaciones

Tendrán que ser de la marca especificada en la unidad.

El despiece se hará como se marca en planos

No se podrá hormigonar hasta la comprobación de calidad, diámetro y marca.

Del cambio de marca o calidad del hierro se hará responsable la contrata.

Las armaduras se colocarán exentas de óxido, grasas, etc.

Las armaduras se sujetarán al encofrado y entre sí de modo que no sufran desplazamientos durante el vertido del hormigón.

El doblado de las barras se hará en frío y a velocidad moderada.

Las armaduras no tendrán hielo adherido en el momento de hormigonado.

La ejecución de esta unidad se ajustará además a todas las reglamentaciones y normas legales vigentes en la fecha de su realización.

3.1.86. Encofrado y desencofrado en cimentaciones

Se revisará ésta diariamente para evitar peligros de derrumbamiento.

La contrata se hace responsable de la mala colocación de los encofrados.

Se preverán los pasos de las tuberías antes de su hormigonado.

Los moldes estarán completamente limpios.

La Dirección Facultativa podrá exigir el empleo de un desencofrante.

No se desencofrará hasta que así lo ordene la Dirección Facultativa.

En cada elemento a desencofrar se hará constar la fecha del desencofrado.

Las tablas de los encofrados no dejarán holguras de más de 3mm para evitar la pérdida de la lechada, pero tendrá la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

3.1.87. Juntas de dilatación

Se colocarán en los lugares señalados en los planos.





Se colocarán en los lugares necesarios que no figuren en los planos, previa consulta con la Dirección Facultativa.

Se presentarán varias muestras para su aprobación.

Se incluye en el precio del ml. la colocación, así como los encofrados y desencofrados necesarios.

Será perfectamente estanca y continua.

3.1.88. Colocación de Hormigón en estructura

El hormigón deberá cumplir los requisitos de dosificación y resistencia marcado en planos.

No se hormigonará hasta que se haya comprobado las armaduras por la Dirección Facultativa.

Si esto ocurriera es obligación de la contrata y sin derecho a abono, la destrucción y nueva formación del hormigonado.

Las muestras, cortes, calas, etc., necesarias y requeridas por la Dirección Facultativa deberán ser efectuadas con cargo a la contrata.

Se rechazarán todos aquellos elementos que no estén aplomados, que estén alabeados o que representen coqueras sin previo consentimiento de la Dirección Facultativa.

No se hormigonará a menor temperatura que 6°C.

No se desencofrará hasta 21 días después del hormigonado, en pilares y hasta 28 en vigas y forjados. Los pórticos se mantendrán apuntalados hasta su total terminación.

Durante los quince primeros días será obligación de la contrata regar el hormigón.

Se marcará la fecha del desencofrado.

La medición se hará según medidas de planos y cuadro de pilares.

Se considera dentro del precio el anticongelante si fuera necesario.

Las armaduras se sujetarán al encofrado y entre sí de modo que no sufran desplazamientos durante el vertido del hormigón.

Se obtendrá el número de probetas que indiquen la Dirección Facultativa durante el transcurso del hormigonado.





La rotura de las probetas se efectuará a los 7 y 28 días comunicando los resultados a la Dirección Facultativa.

El vertido del hormigón se hará de modo que no se disgreguen sus elementos.

De acusar señales mínimas de disgregación se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa y ésta podrá autorizar un nuevo batido de la masa.

No se tolerará la colocación de masa que acuse principio de fraguado.

Desde su fabricación hasta su colocación no ha de transcurrir más de una hora en verano y dos en invierno, volviendo a batir la masa si se alcanzan estos límites.

Las piezas se hormigonarán completas, sin interrupción para evitar juntas de hormigonado.

El hormigón se vibrará con vibrador de aguja.

La Dirección Facultativa y previa consulta por parte de la contrata podrá autorizar la continuación del hormigonado en temperaturas extremas, previa adición a la masa de algún producto en la proporción adecuada, siempre por cuenta de la contrata.

La Dirección Facultativa tendrá que aprobar el aditivo. En el caso anterior se protegerá la superficie con toldos, lonas, plásticos, etc. por un espacio no inferior a tres días.

El hormigón no llegará nunca a los encofrados a temperaturas inferiores a 5°C siendo recomendable la de 10°C.

Los encofrados y las armaduras deberán limpiarse de toda traza de hielo.

La contrata dispondrá de un termómetro en obra y llevará la anotación diaria de temperaturas extremas durante la ejecución del hormigonado.

La contrata anotará la fecha de hormigonado de cada pilar.

No se mezclarán hormigones de distinto tipo de cemento.

La Dirección Facultativa podrá exigir la utilización de un desencofrante.

3.1.89. Encofrado y desencofrado de Pilares

Se hará un estudio previo de los encofrados.

Se revisarán éstos diariamente para evitar peligros de derrumbamientos.





La contrata se hace responsable de la mala colocación de los encofrados.

Las consideraciones para los encofrados de madera serán las siguientes:

- Todas las tablas serán nuevas.
- Las tablas de encofrado no dejarán holguras para evitar pérdidas de lechada, pero tendrán la holgura necesaria para evitar que, por efecto de la humedad, durante el hormigonado, se compriman y deformen los tableros.

Las consideraciones para los encofrados metálicos serán las siguientes:

- La Dirección Facultativa podrá imponer la marca y el tipo del encofrado.
- Los moldes no tendrán deformaciones por efecto de golpes.

Se hará muestra en donde el hormigón quede visto para la aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.

El tiempo mínimo de desencofrado para los pilares será de 21 días.

En cada pilar el desencofrado se dejará un día más por cada día de helada.

La Dirección Facultativa podrá exigir la utilización de un desencofrante.

El encofrado quedará completamente rígido sin movimiento alguno, apuntalando con cuidado los de los pilares evitando desplomes y caídas.

3.1.90. Encofrado y desencofrado de vigas, zunchos y losas

Se hará un estudio previo de los encofrados.

Se revisarán éstos diariamente para evitar peligros de derrumbamiento.

La contrata se hace responsable de la mala colocación de los encofrados.

Las consideraciones para los encofrados de madera serán las siguientes:

- Todas las tablas serán nuevas.
- Las tablas del encofrado no dejarán la holgura necesaria para evitar que por efecto de humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Se hará una viga o zuncho de muestra en el caso de que vaya a quedar el hormigón visto para la aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.





El tiempo mínimo de desencofrado para cada viga, zuncho o zona de forjado, será de 7 o 15 días los laterales y 21 días los fondos. En pórticos Vierendeel no se descimbrará hasta que el último elemento hormigonado cumpla las condiciones anteriores.

En cada viga o zuncho se hará constar la fecha del desencofrado.

El encofrado se dejará un día más por cada día de helada.

La Dirección Facultativa podrá exigir la utilización de un desencofrante.

Los puntales serán capaces de soportar el peso propio de la viga, zuncho o forjado más un 30% aproximadamente por carga accidental.

No se utilizarán puntales de madera.

Con alturas superiores a 4m se arriostrará todo el conjunto.

En caso de que sean previsibles esfuerzos horizontales se arriostrarán con cruces de San Andrés.

Los puntales se apoyarán sobre tablas de reparto para evitar el deterioro del suelo.

3.1.91. Estructuras metálicas

Se cumplimentarán todas las especificaciones contenidas en las actuales normas vigentes y en especial las indicadas en las CTE DB-SE-A.

El acero a utilizar en perfiles laminados en caliente será del tipo S 275.

En las uniones en taller se utilizarán preferentemente soldadura MAG en atmósfera de CO₂.

Para las uniones soldadas con procedimiento manual, se utilizarán electrodos de calidad estructural resistente, en calidades de revestimiento ácido, rutilo o básico según las uniones, recomendándose estos últimos para las uniones de montaje.

La procedencia de los electrodos será de fabricantes debidamente homologados.

Las marcas, tipos y medidas de los electrodos asegurarán las características mecánicas de las uniones. La resistencia mínima a tracción del material depositado será la misma que la del material base.





El alargamiento mínimo de rotura del material depositado será el mismo que la del material base.

El alargamiento mínimo de rotura del material depositado será del 25% y la resistencia no será menor de 10 kg/cm².

Los electrodos de revestimiento higrófilo, especialmente los electrodos básicos se emplearán perfectamente secos para lo cual se conservarán en secador hasta el momento de su empleo.

En la soldadura de la base de los pilares se utilizarán obligatoriamente electrodos de revestimiento básico.

La soldadura a tope se realizará siempre de forma continua y de penetración completa, para lo cual se hará previamente la preparación de bordes conveniente.

El espesor de garganta mínima de los cordones en ángulo será de 3 m/m. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el espesor menor de la chapas o perfiles a unir por el cordón. Se recomienda que el espesor de los cordones en ángulo no sea superior al exigido por los Cálculos para evitar deformaciones y tensiones innecesarias debidas a las contracciones de los cordones de soldadura.

En cordones laterales de soldadura en ángulo en que se transmiten esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud mínima de quince veces su espesor de garganta y máxima de sesenta veces esta dimensión.

También se limita la longitud de esos cordones en función de la anchura del perfil que unen, debiendo estar comprendida la longitud del cordón entre una y doce veces la anchura de la pieza a unir.

Los cordones discontinuos de soldaduras en ángulo se admitirán en estructuras solicitadas solamente por cargas estáticas.

En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de ellos no será inferior a cinco veces su espesor de garganta ni a 40 mm. La distancia libre entre cada dos cordones no excederá de quince veces el menor espesor de los elementos a unir si estos son comprimidos, y veinticinco veces el menor espesor en elementos solicitados a tracción. Siempre la distancia libre entre dos cordones será inferior a 300 mm.





Cuando a un elemento metálico se le añade una platabanda resistente, soldada longitudinalmente por sus bordes mediante soldadura en ángulo, se limitará la anchura de esta platabanda a treinta veces su espesor.

El Constructor presentará, si la Dirección de Obra lo estima necesario, una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente la grasa y la pintura. Las partes a soldar estarán además bien secas.

Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se hará también en los cordones finales.

Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

En las soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz, que consiste en su saneado y el depósito del cordón de cierre, o del primer cordón dorsal.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Se tomarán las precauciones precisas para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y la lluvia. Se protegerán asimismo del frío, suspendiendo, en general, el trabajo cuando la temperatura ambiente alcance 0° C.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25% para obtener una transmisión suave de la sección.

En todos los perfiles y chapas que se utilicen en estructuras, se eliminarán rebabas de laminación y se suprimirán las marcas de laminación en relieve en las zonas de perfil que hayan de entrar en contacto con otro.

El aplanado y enderezado de las barras, se hará únicamente en frío mediante prensa o máquina de rodillos.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



El trazado se realizará por personal cualificado, respetándose cuidadosamente las cotas y observaciones de los planos, así como las tolerancias admisibles.

Los perfiles se cortarán preferentemente a sierra, eliminándose posteriormente las rebabas que se produzcan.

El corte con soplete se repasará necesariamente con piedra esmeril como mínimo 2 m/m eliminándose además todas las irregularidades producidas en el corte.

Las chapas se podrán cortar con cizalla, guillotina o bien con oxicorte automático.

El achaflanado de bordes a unir mediante soldaduras se podrá hacer con oxicorte, pero siempre se mecanizará posteriormente con piedra esmeril u otro medio mecánico 2 m/m como mínimo para eliminar la zona de material alterado por el corte.

La ejecución de los biselos o chaflanes en los bordes a soldar se hará con especial cuidado ajustándose con precisión a las disposiciones, medidas e inclinaciones que se indican en los planos y hojas standard.

Se prohíbe expresamente el corte con arco eléctrico.

Las piezas a unir con soldadura se presentarán o fijarán entre si en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y su enfriamiento subsiguiente.

En la zona de la estructura donde se prevén deformaciones considerables como consecuencia de contracción de los cordones de soldadura, se deformarán previamente estas partes en sentido contrario para que una vez soldadas queden en su posición correcta, evitando con ello la reparación posterior de un conjunto mucho más rígido.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura se estudiará para evitar deformaciones y tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura procurando que sean los mínimos imprescindibles para fijar las piezas, pudiéndose incorporar estos puntos a la soldadura definitiva, siempre que estos no presenten fisuras, posos ni escorias.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas o gálidos de armado con puntos de soldadura.

Se prohíbe el enfriamiento rápido de las soldaduras por medios artificiales.





Se procurará depositar los cordones de soldadura en posición horizontal, para lo cual se dispondrá de posicionadores o viradores.

En todas las uniones resistentes se asegurará penetración total de las soldaduras. En las uniones a tope será necesario, además de la adecuada preparación de bordes, hacer levantamiento de raíz por medios mecánicos en la cara opuesta al primer cordón recogiendo después como mínimo con otro cordón. En costuras en las que es necesario depositar varios cordones se realizarán estos lo mas planos posibles, evitando ángulos penetrantes donde se pueden producir inclusiones de escoria.

Tolerancias:

- Espesor de chapa y perfiles:
 - Hasta 10 m/m. 0,3 m/m.
 - De 10 a 50 m/m 0,5 m/m.
 - De más de 50 m/m 2,0 m/m.
- En longitudes de elementos. $\pm 4,-$ m/m.
- Desplomes $\square h/1.000$ máximo en el conjunto 25 m/m.
- Diferencia en alturas apoyos de vigas $\pm 5,-$ m/m.
- Diferencias acumuladas $\pm 15,-$ m/m.
- Tolerancias de forma 1/1.500 ó 10,- m/m.
- Desplomes de vigas $d/250$ (d = canto de viga).

Para la ejecución de toda estructura metálica, el constructor, basándose en los planos del proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquella.

El constructor comprobará en obra las cotas de replanteo de la estructura para la realización de los planos de taller.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- b) Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.
- c) La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.





- d) El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- e) Las clases de diámetros de roblones y tornillos.
- f) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- g) Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.

El Constructor, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al director de obra, quién los revisará, y devolverá una copia autorizada con su firma en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva.

La Dirección Facultativa tendrá libre acceso a cualquier instalación del taller donde se realicen trabajos para la obra y se le facilitará toda la ayuda necesaria para la realización de su misión.

Podrá exigir cualquier certificado o ensayo de los materiales, examen y calificación de aptitud de soldadores, pruebas y ensayos de las soldaduras e incluso examen radiográfico y de ultrasonidos de las soldaduras resistentes (no se admitirán calificaciones 4 y 5).

Las manipulaciones de carga, descarga, transporte, almacenamiento y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no producir deformaciones ni solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar la pintura de protección. Se cuidarán especialmente las partes donde se hayan de fijar cables y ganchos de elevación, protegiendo estas partes si fuera necesario.

Se corregirá cuidadosamente cualquier deformación o abolladura que se hubiese producido durante el transporte y manipulación. Si se supone que el defecto a la reparación puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, se rechazará la pieza prohibiendo su montaje.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante tornillos de montaje u otro medio auxiliar adecuado que garantice la estabilidad o resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas atornilladas o soldadas.

El Constructor deberá prever estos medios auxiliares de ensamblaje provisional.





Mediante este ensamblaje provisional, se situarán las piezas en su correcta posición de horizontalidad, alimentación y aplomado, debiéndose comprobar cuantas veces sea necesario la exacta colocación relativa de las diversas piezas de la estructura. Si fuera necesario, se dispondrá asimismo de elementos de corrección para conseguir que la forma definitiva se ajuste exactamente a la representada en los planos.

No se comenzará el soldeo definitivo hasta no haber conseguido con los medios anteriormente expuestos la posición correcta definitiva.

La estructura metálica se montará con una mano de imprimación de pintura anticorrosiva de minio de plomo, cromato de zinc u óxido de hierro. Como durante el montaje es de prever el deterioro de algunos puntos de imprimación, una vez montado, se repararán dichos deterioros a la mayor urgencia posible.

Antes de aplicar la primera mano de imprimación, deberá limpiarse bien la superficie del metal del óxido bien por el procedimiento del chorro de arena o cepillo de raíces, hasta que la superficie quede metálicamente limpia. Entre la limpieza y la primera mano de pintura de imprimación, no deberán transcurrir más de ocho horas.

La aplicación de la imprimación deberá realizarse sobre la superficie metálica seca y exenta de grasas, recomendándose efectuarla con una humedad relativa inferior al 80% para evitar condensaciones peligrosas de humedad.

La pintura de imprimación deberá poseer como vehículo aceite de linaza. La utilización de otros vehículos (álquidos o fenoles) se condicionará a su necesidad y solamente sobre superficies extraordinariamente limpias, que deberá inspeccionar la Dirección Facultativa con anterioridad. El espesor de la primera capa deberá ser como mínimo de 50 micras.

Las piezas que queden envueltas por hormigón no se pintarán, en caso de prever una posible oxidación antes de su situación definitiva, se las podrá proteger con una lechada de cemento.

3.1.92. Puesta en carga de los nuevos elementos estructurales

Una vez ejecutados los nuevos elementos de la estructura no se pondrán en carga hasta tanto la Dirección Facultativa no lo indique por escrito, según lo indicado en el proceso constructivo que aparece en la Memoria de Estructura del presente Proyecto.

Si en algún caso se observase o se pudiese pensar que existen problemas de deformación excesiva o patologías en la estructura existente debidas a la puesta en carga de la nueva, ésta será inmediatamente apeada de nuevo hasta que se indique la solución final a adoptar. Por ello, toda





nueva estructura requerirá el control e informe diario durante el primer mes de vida, dos veces por semana mientras dure la obra, y una vez al mes durante los dos primeros años de vida útil del edificio.

Si la Dirección Facultativa así lo estima conveniente, podrá encargar la realización de pruebas de carga y ensayos sobre las nuevas estructuras para confirmar su idoneidad y buen funcionamiento.

Control de Materiales y Ejecución

Control de Áridos

Al comienzo de la obra, sobre muestras de los áridos empleados se comprobará que cumplen los requisitos físico-mecánicos y químicos establecidos en el artículo 30 del Código Estructural.

En caso de obtener resultados no satisfactorios se procederá al seguimiento periódico de las características anómalas.

Control del Cemento

Al comienzo de la obra se realizará un ensayo completo de todas las características físicas, químicas y mecánicas prescritas en el artículo 28 del Código Estructural.

Se procederá al seguimiento de aquellas características cuyos resultados no sean totalmente satisfactorios.

Control de Acero de Armaduras Pasivas

De acuerdo con el artículo 58 del Código Estructural, se realizará el siguiente control:

- En el caso de que el acero disponga de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.
- Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros soldables destinados a la elaboración de armaduras pasivas, deberán ser conformes con el artículo 34 de este Código. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el artículo 56 comprenderá:





- a) un control documental conforme al apartado 21.1,
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el artículo 18, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el artículo 18.

El control del acero para armaduras pasivas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial (armadura normalizada o ferralla), de prefabricación o en la obra para el caso de que las armaduras se elaboren en la propia obra.

Control de Hormigón

El hormigón es un producto que no dispone de marcado CE, por lo tanto, la comprobación de su conformidad comprenderá un control documental; en su caso, un control mediante distintivo de calidad oficialmente reconocido, DCOR; y un control experimental mediante la realización de ensayos de recepción.

Para aquellos hormigones que no dispongan de DCOR. Citar entre ellas, previo al suministro, la sustitución del certificado de dosificación por la declaración responsable del fabricante del hormigón que el suministrador presentará a la Dirección Facultativa firmado por persona física. Además, en el caso de hormigones fabricados en central que no dispongan de DCOR, el Código recoge el certificado de conformidad del control de producción de acuerdo al RD 163/2019. Este certificado incluye la comprobación por parte de un organismo de control habilitado de las materias primas, las instalaciones, las propiedades del hormigón y la documentación y trazabilidad.

Respecto al control experimental, será necesaria la comprobación de la docilidad, la resistencia a compresión y el control de la durabilidad del hormigón, siguiendo lo especificado en el Art. 57 del Código Estructural siguiendo el proceso que se indica a continuación:

- Toma de muestras.
 - El procedimiento de toma de muestras para los ensayos de control se realizará conforme a la norma UNE EN 12350-1.
- Realización de los ensayos de control experimental.





- Control de la docilidad. Este parámetro se comprobará in situ mediante la ejecución de dos determinaciones de la consistencia del hormigón fresco mediante el método del asentamiento (cono de Abrams), según UNE EN 12350-2. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo, se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla 57.5.2.2.
- Control de la resistencia. Se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados sobre probetas de geometrías y dimensiones especificadas en la norma UNE-EN 12390.
- Ensayos de resistencia durante el suministro. Según lo establecido en el artículo 57.5.3 del Código Estructural.
- Análisis de resultados y decisiones derivadas del control. Según lo establecido en el artículo 57.7 del Código Estructural.

Control de Soldaduras

Para las uniones de fuerza se ensayarán los cordones de soldadura de las cinco primeras uniones de cada tipo con geometría análoga, mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utilice el mismo procedimiento. Si estas primeras uniones cumplen los criterios de aceptación se ensayarán los cordones de una unión de cada cinco restantes.

Para las uniones de atado se ensayará una en cada veinte puntos de fijación.

Los informes de los ensayos de control se pasarán por escrito para la firma a la Dirección Facultativa, como compromiso de que ésta es informada de los mismos. No significa por ello que la Dirección Facultativa acepte por ello como buenas las soldaduras analizadas.

Control del Acero laminado

Se comprobará que el acero de las piezas es S 275 JR siempre y que los espesores y dimensiones se ajustan a lo especificado en planos y demás documentos del Proyecto, no aceptándose más variaciones que las que por escrito haga constar la Dirección Facultativa. Será rechazado todo acero no específicamente observado entre los normalizados de la norma española, para edificación. Se hace especial hincapié en que los perfiles de tubo conformado en frío han de ser igualmente de acero S 275 JR.

Control de la Madera laminada

Se comprobará que la madera cumple las características mecánicas exigidas en la Memoria del presente Proyecto, mediante ensayos en laboratorios homologados para tal fin. Cualqu





defecto de entalladura o mala unión entre elementos que constituyan una pieza única será suficiente para el rechazo de toda la partida. No se aceptarán uniones que no sean encoladas salvo las de chapas y clavos que se indican en los planos.

3.1.93. Albañilería

Las obras de fábrica cerámicas, habrán de ejecutarse con toda perfección y esmero. Tendrán las dimensiones y espesores marcados en planos y medición. Llevarán las juntas verticales encontradas, y a nivel las horizontales, siendo su reparto como mínimo de veinte en metro. Los aparejos corresponderán a las necesidades de cada caso. Los ladrillos se sentarán a restregón, previamente humedecidos, cuidando que el mortero refluya por todas sus juntas. En los casos de discontinuidad se dejarán los muros escalonados para trabar con las fábricas siguientes.

Las bóvedas, arcos, etc. se ejecutarán sobre cimbra, con la precaución de aflojarla al terminar, para su perfecto asiento. Las bóvedas tabicadas, las bovedillas y forjados, llevarán las roscas, material y mortero que se indiquen en medición.

Las cornisas, repisas, impostas y voladizos, serán de la clase y fábrica que se marque, cuidando de su perfecta trabazón con el resto de las fábricas.

Las subidas de humos, conductos y registros, tendrán en general las secciones marcadas, así como las alturas y remates que al efecto se señalen.

La tabiquería se ejecutará con la clase de ladrillo y material indicado, haciendo su asiento con la clase de mortero que figure en medición. Todos sus paramentos quedarán perfectamente planos, sin alabeos y sus aristas regularizadas, para poder recibir los guarnecidos y tendidos con la menor cantidad posible de material, previa colocación nivelada de los correspondientes guardavivos.

Todos los guarnecidos y tendidos estarán perfectamente planos, procediéndose a su ejecución por medio de maestras con separaciones máximas de 2 m.

Los abultados de peldaños se podrán ejecutar con fábrica de ladrillo o con recrecido de la losa de hormigón en cuyo caso estará incluido en el precio y se comprobará perfectamente su ejecución de acuerdo con los planos correspondientes.

La composición de los respectivos morteros, será la señalada en medición y presupuesto para cada caso.

Los distintos tipos de cubiertas se ajustarán a las diferentes Normas Tecnológicas que le son de aplicación en función del material base y de acabado.





3.1.94. Revestimientos y Pavimentos

Los distintos revestimientos y pavimentos vendrán definidos en las unidades de mediciones, y en cuanto a su ejecución se regirán por las Normas Tecnológicas correspondientes.

Los paramentos interiores guarnecidos de yeso negro maestreado se realizarán con maestras cada 2 metros y en los ángulos y esquinas se realizarán maestras dobles a fin de que se salgan rectos los vivos y rincones. Sobre el guarnecido se hará el tendido de llana con yeso blanco tamizado, lavándolo después perfectamente.

Los enfoscados se harán con mortero de cemento en proporción indicada en la unidad de obra y de la misma forma que los tendidos. Los revocos pétreos se harán con arena de río, cemento y árido de piedra de mármol, quitando la capa de cemento superficial una vez fraguada dejando a la vista el grano de piedra.

Los nevados a la cal, se harán mezclando la cal apagada con arena de grano grueso.

Todos los revestimientos tanto en paredes como en techos serán resistentes a las heladas en función de sus características.

Los alicatados y pavimentos serán los indicados en las definiciones y mediciones, cumpliéndose las calidades por parte de las casas suministradoras de acuerdo con las normas exigibles.

Previo a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desechándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.

En la colocación de los rodapiés se cuidarán de que coincidan las juntas de éstos y la de los pavimentos.

En los casos de enrastrelados, enmoquetados y otros pavimentos continuos no se colocarán los pavimentos y revestimientos hasta pasados diez días de estar ejecutada la solera y capa niveladora, para evitar humedades.

En todos los casos antes de la ejecución definitiva se presentará a la Dirección Facultativa una muestra con una superficie mínima de 1 m², tanto para revestimientos como en pavimentos sin cuyo requisito no sería dada por válida la ejecución de aquellos.

3.1.95. Cantera y Piedra artificial





Las fábricas de mampostería se ejecutarán en forma que los muros queden perfectamente aplomados, con aristas verticales debiendo emplearse en su construcción piedras de dimensiones apropiadas y llevando además pasadores para su mejor trabazón en las fábricas.

Las partes de sillería, si son lisas, aplantilladas o decoradas, así como los chapados, se ajustarán a las respectivas memorias. Su asiento se hará en cuñas de madera y el recibido con lechada de cemento muy claro, dejando orificios para salida de aire. Los morteros tendrán la proporción fijada en presupuesto.

3.1.96. Carpintería de armar, de taller y metálica

Todos los elementos de carpintería de armar que se empleen han de tener las dimensiones y escuadrías necesarias para cumplir las condiciones de resistencia que hayan de soportar.

La carpintería de taller y metálica comprenderá las diversas clases de tipos de puertas, balcones, ventanas y demás que se faciliten en la memoria. Las espigas, acopladuras, molduras, tableraje y demás elementos, cumplirán las normas precisas en grueso, dimensiones y demás aspectos. Los contracerros en madera serán de un mínimo de 4x7 o 4x11, según pertenezcan a tabique o tabicón, llevando los cabeceros cogote no inferior a 7 cm.

No se admitirán nudos soltadizos, resquebrajaduras, y uniones encoladas, así como golpes de obra, etc., exigiéndose el lijado de fábrica en caso de madera y miniado en metálica y la total terminación de lijado, pintura o barnizado para su certificación como unidad ejecutada.

Los herrajes de colgar y seguridad tendrán las dimensiones y características apropiadas a las superficies y peso de las hojas según las normas a aplicar.

Los zócalos, jambas y tapajuntas serán de las dimensiones y características adecuadas, según los planos de detalle exigiendo las mismas condiciones que para el resto de la carpintería de taller.

3.1.97. Fontanería y Aparatos Sanitarios

Los aparatos sanitarios serán los que figuren en los planos y las mediciones, exigiéndose la marca, color y calidad definidas, no permitiéndose los aparatos defectuosos de fabricación, cambios de color, defectos del baño de porcelana, burbujas, poros, pelos o grietas.

Se colocarán perfectamente nivelados, sujetos al suelo.

No se admitirán los alicatados que se estropeen por culpa de la colocación de los aparatos o los accesorios, siendo de cuenta del Contratista la reposición de aquellos.





Toda la grifería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería se montará a la vista de los planos definitivos de obra, para lo cual presentará la casa instaladora sus correspondientes planos de montaje, exigiéndose esta premisa como condición previa.

La instalación de agua fría y caliente se ejecutará con el material previsto en la documentación del proyecto, sin abolladuras, y con las secciones precisas en el cálculo. Las uniones entre tramos de tuberías, así como las de estos a los aparatos serán del tipo apropiado de acuerdo con la normativa vigente de aplicación en función del material de ejecución.

La instalación de saneamiento se realizará con la tubería prevista en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sifónicos con espesores adecuados a la normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones, y cuidando con la máxima exigencia las nivelaciones y recorridos horizontales que no excederán de 1,5 m.

El saneamiento vertical se realizará con tuberías tipo Drena o similar según especifique las mediciones, tratando los tramos enteros con juntas Gibault o de botella según los casos, procurando el mínimo de juntas y uniones.

El Contratista está obligado a montar los aparatos necesarios para comprobar las debidas condiciones de la instalación en todos sus aspectos y como determine la Dirección Facultativa, de forma que se asegura la estanqueidad de la instalación para pruebas de carga de doble presión que la prevista para el uso normal, la libre dilatación y la protección de los materiales.

Para la ejecución de la red exterior de abastecimiento se asegurará también la estanqueidad y la posibilidad de vaciado y purgado de toda o parte de la red.

Las tuberías de abastecimiento de agua deberán cumplir lo dispuesto en DB HS 4 del CTE.

3.1.98. Electricidad

Los mecanismos de electricidad serán los que figuran en los planos y en las mediciones, exigiéndose la marca, color y calidad definidos en aquellos, no permitiéndose aparatos defectuosos, decolorados, con fisuras, etc.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



Toda la instalación cumplirá el Reglamento de Baja Tensión, y los distintos conductores tendrán las secciones mínimas que en él se prescriben.

Los mecanismos se instalarán nivelados y a las distancias que indique la Dirección Facultativa.

La instalación definitiva se montará con los planos de la casa montadora en los que se incluirán todos los pormenores de la instalación, exigiendo esta premisa como condición previa.

La instalación irá empotrada bajo tubo de policloruro de vinilo, y de acuerdo con todas las normas de Baja y Alta Tensión del Ministerio de Industria, en todo lo concerniente a tomas de tierra, disyuntores automáticos, simultaneidad, etc., así como a las particulares de la Compañía Suministradora.

Asimismo, las canalizaciones se instalarán separadas 30 cm. como mínimo de las de agua, gas, etc. y 5 cm. como mínimo de las de teléfonos o antenas.

Respecto a la instalación de conductos para teléfonos, estas se harán de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora C.T.N.E. teniendo en cuentas que las canalizaciones deberán ir separadas de cualquier otra un mínimo de 5 cm.

En cualquier caso, todos los materiales de la instalación se protegerán durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

La instalación de toma de tierra será de uso exclusivo para la puesta a tierra de toda la instalación eléctrica y del edificio completo.

La tensión de contacto será inferior a 24 V. en cualquier masa, y con una resistencia del terreno menor de 20 Ohmios.

3.1.99. Calefacción

La instalación se ejecutará de acuerdo con los planos de montaje de la casa instaladora que se designe al efecto, teniendo que cumplir las indicaciones de los planos y de las mediciones de tuberías y demás pormenores de la instalación.

Todos los cambios con respecto al proyecto deberán estar justificados por la contrata y no se certificará ningún cambio por olvido u omisión en la presentación del presupuesto del montaje con respecto al proyecto, exigiendo en todos los casos el perfecto funcionamiento de la instalación.

Se cumplirá el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios según R.D. 1027/2007.

Cód. Validación: 6AZGFJHR6KZG3TDZWEN5YD4KW
Verificación: <https://arcosdelllana.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 93 de 153





3.1.100. Instalación de Gas

Las instalaciones de gas serán realizadas en tubo de cobre visto de acuerdo con las indicaciones de la casa suministradora con las canalizaciones separadas de las demás un mínimo de 30 cm.

La conexión de los aparatos de quemado de gas tendrá su ventilación individual por medio de conducto apropiado y resistente al ambiente producto de la combustión, estanco y directo al conducto de evacuación; estas acometidas estarán separadas de las conducciones de gas un mínimo de 5 cm.

Se cumplirá el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (Real Decreto 919/2006) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-ICG 01 de instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización y la ITC-ICG 07 de instalaciones receptoras de combustibles gaseosos.

3.1.101. Telefonía e Interfonía

Estas instalaciones se efectuarán de acuerdo con las normas de la compañía suministradora C.T.N.E. y las conducciones se colocarán separadas de cualquier otra instalación, un mínimo de 5 cms.

3.1.102. Evacuación de humos, gases y ventilación

La evacuación de humos y gases se proyecta por conductos distintos y con acometidas desde el aparato a la canalización correspondiente.

Los conductos previstos serán de total estanqueidad, verticalidad, y sus materiales estarán protegidos en los casos necesarios; las canalizaciones estarán separadas de las instalaciones paralelas de gas un mínimo de 5 cms.

Las ventilaciones artificiales estarán ejecutadas por conductos homologados, con protección de los materiales en contacto con las demás unidades de obra y en los pasos de forjados, etc...

3.1.103. Trabajos de remate, decoración y varios

Todos los trabajos de remate en sus diversas clases de pavimento, solados, alicatados, etc. se ejecutarán dentro de las calidades en los materiales que se expresan, con arreglo a las condiciones mínimas establecidas en los Pliegos Generales.

Los trabajos de decoración en piedra artificial, yesos, escayolas, etc., con las mejores calidades y con arreglo a las muestras ejecutadas y a los detalles elegidos.





Las obras de pintura se harán con la clase de materiales que se especifiquen en medición, llevando como mínimo una mano de imprimación y dos de color que se designe, previa aprobación de las muestras que para cada caso se exijan.

Cuantas obras se han mencionado y aquellas otras que fuese menester ejecutar, se ajustarán en su ejecución a las mejores prácticas, y siempre a las instrucciones que se dictan por la Dirección o sus Auxiliares Técnicos de las obras.

Todas las memorias de estructura e instalaciones, conjuntamente con la de materiales, forman asimismo parte del Pliego de Condiciones, en cuanto a los oficios respectivos se refiere.

3.1.104. Ayudas

El Contratista queda obligado a realizar los trabajos de ayudas contratados porcentualmente o especificados en el presupuesto de contrata, justificando en ambos casos a través de partes de trabajo los costos que han supuesto las mismas en caso de alcanzar las cifras presupuestadas, las diferencias se descontarán de las certificaciones o de la liquidación final. En caso de superarse las previsiones recogidas en contrato el contratista no tendrá derecho a reclamar cantidad adicional alguna.

Se consideran ayudas las siguientes:

- ♦ Apertura de cierre y de rozas.
- ♦ Pasos en muros y forjados.
- ♦ Andamiaje necesario, comprendiendo su montaje, desmontaje y desplazamiento.
- ♦ Mano de obra y maquinaria mecánica para la descarga y desplazamiento de los materiales pesados de la obra.
- ♦ Fijación de muros de madera o metálicos, bien sea en obras de fábrica o en falsos techos de escayola, etc...
- ♦ Instalaciones de puntos de luz, fuerza y agua, necesarios para la ejecución de las instalaciones.

Por el contrario, no se consideran ayudas de albañilería aquellos trabajos que puedan ser medibles como unidades de obra y que recogemos a continuación.

- ♦ Excavaciones y rellenos.
- ♦ Construcción de barricadas.
- ♦ Pozos, aljibes, etc...
- ♦ Alineaciones de ventilación, o conductos en obras de fábrica.
- ♦ Repuestos para inspección





- **CONDICIONES TÉCNICAS EN OBRAS CON ESTRUCTURA METÁLICA**

3.1.105. Soportes

Condiciones generales de ejecución

* Antes del montaje:

1. Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una anchura de 100 mm desde el borde de la soldadura.

* Durante el montaje:

1. Se comprobará el perfecto asiento y la falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación tras el replanteo y nivelado definitivo de las mismas. Se limpiarán de hormigón y se aplomarán sobre ellas los soportes que correspondan.

2. Las piezas que vayan a unirse con soldadura garantizarán su inmovilidad fijándose entre sí o a gálibos de armado convenientemente. Pueden emplearse como medios de fijación de las piezas de la estructura, puntos de soldadura o perfiles en L.

3. Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia y se suspenderá cuando la temperatura descienda de 0°C.

* Después del montaje:

1. Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la Norma NTE-RPP. "Revestimientos de paramentos. Pinturas".

Condiciones de seguridad en el trabajo

Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando las áreas de peligro.





No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones que sean de aplicación en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las Ordenanzas Reglamentarias vigentes.

3.1.106. Vigas

Condiciones generales de ejecución

* Antes del montaje:

1. Las vigas se recibirán de taller con las cabezas terminadas realizándose durante el montaje sólo las soldaduras imprescindibles.
2. El izado de las vigas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos un equilibrio estable.
3. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí o a gálibos de armado, para garantizar la inmovilidad durante el soldeo pudiendo emplearse como medio de fijación, en el caso de fijación de las piezas entre sí, casquillos formados por perfiles L, o puntos de soldadura. Ambos podrán quedar incluidos en la estructura.

* Durante el montaje:

1. Se utilizarán electrodos que cumplan las condiciones de calidad siguientes:

Resistencia a tracción del material depositado $> 42 \text{ kg/mm}^2$. Alargamiento de rotura $> 22\%$.
Resiliencia $> 5 \text{ kg/cm}^2$.

2. Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia. Se suspenderá el soldeo cuando la temperatura descienda a 0°C .

* Después del montaje:





1. Tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación, y después del secado de ésta, se procederá al pintado de toda la estructura según la Norma NTE-RPP "Revestimientos de paramentos. Pinturas".

Condiciones de seguridad en el trabajo

Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación, y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos. Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, impidiéndose la proyección de gotas de soldadura.

Cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras, se hará uso del cinturón de seguridad, para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.1.107. Cordón de soldadura a tope

Cuando se trate de unir dos piezas de distinta sección dispuestas en prolongación, la de mayor sección se adelgazará con pendiente no superior al 25 % hasta obtener en la zona de contacto, el espesor de la pieza más delgada.

La soldadura será continua en toda la longitud de unión, y de penetración completa.

En uniones de fuerza se ejecutará el cordón de soldadura por ambas caras. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura por medio de chapa dorsal.

El cordón de soldadura a tope no es necesario dimensionarlo.

3.1.108. Cordón de soldadura en ángulo

Soldadura en ángulo, en esquina, o en solape, con cordón continuo de espesor de garganta G, siendo G la altura del máximo triángulo isósceles inscrito en la sección transversal de la soldadura.

Cuando la longitud del cordón no sea superior a 500 mm, para su ejecución se comenzará por un extremo y se seguirá hasta el otro.

Si dicha longitud está comprendida entre 500 y 1000 mm, se ejecutará en dos tramos, comenzando por el centro.





Para longitudes mayores de 1000 mm se ejecutará por cordones parciales, terminando cada tramo dónde comenzó el anterior.

Las esquinas de chapas que coincidan con puntos de cruce de cordones, se recortarán para evitar dicho cruce.

No se realizará una soldadura a lo largo de otra ya ejecutada.

3.1.109. Viga de perfil laminado

Las vigas se recibirán con sus extremos preparados y con una capa de imprimación que afecte al perfil y a las uniones que hayan sido realizadas en taller, exceptuando las superficies que hayan de soldarse durante el montaje, en una anchura mínima de 100 mm desde el borde de la soldadura.

3.1.110. Empalme de vigas de igual canto

Se realizará con cordón de soldadura a tope en el alma y en las alas. Los empalmes de perfiles, estarán situados respecto al apoyo entre $1/4$ y $1/8$ de la luz y se realizarán con una inclinación de 60° .

Dicha inclinación será aquella según la cual, el cordón superior de soldadura sea el más próximo al apoyo.

No se dispondrá más de un empalme en cada tramo.

3.1.111. Empalme de vigas de distinto canto

Se realizará con cordón de soldadura a tope en el alma y en las alas. En la viga mayor de canto H1 se cortará en el alma un cartabón con pendiente del 25 % a partir de un taladro previamente realizado en su vértice inferior.

La parte inferior del corte se hará girar hasta encontrarse con la parte superior, mediante aplicación de soplete y nunca por golpe.

Sin menoscabo de lo expresado anteriormente, el diseño, cálculo, ejecución y elección del tipo de perfil a emplear en la estructura se regirá, salvo orden expresada de la Dirección Facultativa, por lo contenido en la CTE “Código Técnico Edificación”.





4. IV: PRUEBAS Y ENSAYOS

• GENERALIDADES

4.1.1. Reconocimiento de los materiales

Los materiales acopiados a pie de obra y antes de su empleo, deberán ser reconocidos por la Dirección, quién siempre que lo estime conveniente, podrá ordenar tomar muestras de los materiales acopiados y remitirlas para su análisis o ensayo al Laboratorio, que, a propuesta del Contratista, considere adecuado.

Los materiales rechazados, marcados con pintura, deberán ser retirados de la obra dentro del plazo de ocho (8) días, contados a partir de la fecha en que fueron rechazados. Si el Contratista no los retira en el plazo fijado, se entenderá que renuncia a dicho material a favor de la Administración, la que podrá disponer libremente de él, siendo de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la operación de retirarlos de la obra a la distancia máxima de un kilómetro del punto en que fueron acopiados por el Contratista.

4.1.2. Pruebas a realizar

En general, se efectuarán las pruebas y ensayos, que decida la Dirección de la obra. Estos ensayos, aún en los casos no indicados en este Pliego, se harán con arreglo a las normas que estén vigentes para cada tipo de material o unidad de obra. Cualquier tipo de ensayo para el que no existan normas oficiales se realizarán según las instrucciones que dicte la Dirección de la obra.

4.1.3. Clases de ensayos y pruebas

Las pruebas y ensayos podrán ser de tres clases:

- a) De recepción de materiales.

Cuando se hayan de efectuar dichas pruebas, los materiales afectados por las mismas, no podrán ser empleados hasta que, a la vista del resultado, lo ordene la Dirección de la obra.

Las pruebas de recepción de materiales, podrán suprimirse cuando se trate de elementos que a su vez deban responder a un pliego oficial de condiciones tipo, en cuyo caso se podrá exigir al Contratista la presentación de certificado de garantía expedido por la factoría o entidad que, a su vez, le suministre dichos materiales.

- b) De control de ejecución.

Se refieren a ensayos efectuados sobre unidades de obra ya construidas o en curso de ejecución y que no constituyan ensayos de recepción. Si los resultados de este tipo de ensayos no fuesen satisfactorios, el Contratista vendrá obligado a demoler o retirar las partes de obra





afectadas por la deficiencia y a tomar las medidas correctivas que fuesen necesarias, hasta obtener resultados de ensayos satisfactorios.

c) De recepción de obra.

Se efectuarán inmediatamente antes de la entrega de la obra ya terminadas. Si los resultados no fuesen satisfactorios podrá negarse la recepción hasta tanto no se subsanen las deficiencias observadas

- **PRUEBAS Y ENSAYOS**

4.1.4. Presentación previa de muestras

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 obras.

4.1.5. Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados, se llevarán a cabo en el laboratorio que designe la Dirección de las obras. El contratista deberá atender el cumplimiento de lo recogido en el apartado del Programa de Puntos de Inspección de este proyecto.

En caso de contradicción entre lo contenido en el presente apartado y lo contenido en el Programa de Puntos de Inspección, será la dirección Facultativa la que determine el tipo de ensayo a realizar. 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 Carreteras y Geotécnica del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

M.E. indica métodos de ensayo de la Instrucción especial para estructuras de hormigón armado publicada por el "Instituto Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

Se designan por UNE, las Normas del Instituto Español de Racionalización.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título orientativo, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las obras.

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





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



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.





5. CAPÍTULO V: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

• CONDICIONES GENERALES

5.1.1. Precios a los que se abonarán las unidades de obra

Las unidades de obra se abonarán a los precios que figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, (o de acuerdo con los precios contradictorios acordados según la legislación vigente) con los aumentos y descuentos que figuran en el Contrato que sirve de base para la ejecución de las obras.

Dichos precios se abonarán con las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas en este Pliego, dictadas por la Dirección de la obra, y comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y retirada de productos sobrantes, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección.

Las normas para la medición se establecen en el correspondiente apartado del presente Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios del contrato, de acuerdo con las condiciones del mismo y con el resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del Contrato.

5.1.2. Unidades de obra que han de quedar ocultas

Las unidades de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, deberán ser medidas antes de su ocultación, por lo que el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que se puedan realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

A falta de aviso anticipado, queda el Contratista obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular, siendo de su cuenta las operaciones necesarias para que la medición se pueda llevar a cabo.

5.1.3. Obras concluidas y obras incompletas

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios designados en el Cuadro de precios del Proyecto.





Cuando fuera preciso valorar obras incompletas se hará mediante la aplicación de un porcentaje a dichos precios. Este porcentaje, será establecido por la Dirección una vez escuchada la opinión al respecto del Contratista.

5.1.4. Trabajos de investigación del terreno

Consisten estos trabajos en pozos, zanjas y calicatas. Estos se medirán y abonarán según lo especificado en el presente Pliego con los precios contemplados en el Presupuesto.

5.1.5. Unidades de obra comprendidas en el presente Pliego

Las unidades se medirán según los criterios indicados en los siguientes artículos y se abonarán según los precios definidos en el presupuesto correspondiente. Estos precios incluyen salvo que se indique lo contrario:

- ♦ Todos los materiales.
- ♦ El transporte.
- ♦ Operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la unidad de obra.

5.1.6. Unidades de obra no especificadas en el presente Proyecto

Si durante la ejecución de las obras hubiese que realizar algunas no previstas en este Pliego, ni en otro documento del Proyecto, para su abono se redactarán los correspondientes precios propuestos por la Dirección, basándose en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios del contrato, o, en los costes que correspondiesen a la fecha de licitación. Estos precios serán aprobados por la Administración y se considerarán incorporados al cuadro de precios del Proyecto de acuerdo con lo que se indique al respecto en el Reglamento de Contratación.

• OBRA CIVIL

5.1.7. Generalidades sobre excavaciones

Se medirán deduciendo su volumen de las líneas de excavación teóricas de los planos o croquis que haya ordenado la Dirección a partir de los perfiles reales del terreno.

No se abonarán los excesos de excavación que, a juicio de la Dirección de la obra, sean evitables.

Las ampliaciones de las trincheras o mejoras de los taludes de los emplazamientos se abonarán al mismo precio unitario que la excavación normal en el material correspondiente.





No se abonarán los excesos de excavación resultantes como consecuencia de efectuar sin entibación las excavaciones en que debiera de utilizarse o que la Dirección considerara conveniente la utilización de entibado.

5.1.8. Excavación en zanjas

Se abonarán los m³ deducidos de la anchura y cotas marcadas en los planos, el perfilado de los taludes laterales, el rasanteo de la zanja y el transporte de las tierras a vertedero o lugar señalado por la Dirección.

5.1.9. Relleno de material granular filtrante

Se abonarán los m³ de volumen teórico medidos de las secciones y cotas a rellenar en los planos o croquis facilitados por la Dirección. Este precio incluye el suministro del material.

5.1.10. Rellenos de tierras

Las distintas zonas de los rellenos localizados de tierras se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de completar el relleno.

5.1.11. Entibación

Caso de que esta fuera precisa el contratista estará obligado a su ejecución, estando incluido su coste en el precio de la excavación en zanja.

5.1.12. Agotamientos

Si fueran necesarios los agotamientos a realizar, a nivel presupuestario, se entienden incluidos en aquellas partidas cuya adecuada ejecución los hagan precisos.

5.1.13. Pavimentaciones asfálticas

Se abonarán por m² de superficie realmente ejecutada, estando incluidos en el precio todos los materiales precisos para su correcta ejecución.

5.1.14. Hormigones

Condiciones Generales

Se medirán por separado las siguientes partidas:

- ◆ El hormigón por el volumen en m³.
- ◆ El encofrado por su superficie en m².





- ♦ Las armaduras por su peso en Kg.

No obstante, se podrán definir otras unidades, tales como ml de viga, m² de losa, m² de hormigón de limpieza, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y se abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, lo mismo que su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso realizar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en los que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

En los precios están incluidas todas las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, así como el cemento.

Penalizaciones

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos originados por los ensayos de información que estime convenientes la Dirección para asegurarse de la medida de los defectos que presenten las obras. No obstante, si los resultados de estas pruebas y análisis demostrasen la corrección de los elementos, instalaciones o materiales ensayados, el Contratista no tendrá que asumir los gastos.

Hormigón de Limpieza

Se medirá por su volumen teórico según planos.

Hormigón en Masa y Armado

Se medirán por su volumen teórico según planos. Los excesos producidos por sobreexcavación irán por cuenta del Contratista.

5.1.15. Hierros en redondos para armaduras

Se medirán y abonarán los Kg realmente colocados según los planos de armado, multiplicando la longitud de las barras por el peso que marcan teóricamente las tablas para los diámetros correspondientes. En este precio se consideran incluidos todos los materiales auxiliares para la perfecta colocación de las armaduras como alambre, separadores, camillas de asiento, etc.





El precio comprende así mismo el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, e incluye la limpieza, doblado, izado, colocación y sustentación de las armaduras.

5.1.16. Encofrados

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre los planos. A tal efecto los forjados (si no son autoportantes) se considerarán encofrados por la parte inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondo.

En este precio se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares para el montaje, la sustentación el desmontaje y posterior desencofrado, como cimbras, apeos, andamiajes, separadores, limpieza, etc.

5.1.17. Fábrica de ladrillo o de bloque cerámico aligerado

Se medirá y abonará la fábrica exterior por metro cuadrado de superficie del mismo espesor ejecutada con piezas del mismo tipo y clase y descontando huecos mayores a dos metros cuadrados.

Las divisiones interiores fijas se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie realmente ejecutada, descontando huecos.

Todos los precios incluyen el suministro, puesta en obra y ensayo de los materiales, la ejecución de las distintas fábricas según Proyecto y órdenes escritas del Ingeniero Director, el control y las unidades, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

5.1.18. Cerramientos metálicos

Se medirán los m² realmente colocados. En el precio irán incluidos la colocación y herrajes.

5.1.19. Acero laminado en soportes y vigas

Se medirán y abonarán los Kg realmente colocados según el precio que figure en el Cuadro de Precios.

En este precio está incluido todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares para su perfecta colocación y montaje, así como el propio montaje.

5.1.20. Acero en elementos varios de cerrajería en general

Se abonarán en este concepto todos los elementos de carpintería metálica y cerrajería general de la obra, como son: chapas, rejillas, barandillas, escaleras, etc.





Se medirán y abonarán los Kg de material realmente colocados siempre que no estén incluidos en otra unidad de obra.

En el precio de ejecución de la unidad están incluidos materiales, mano de obra, medios auxiliares para su perfecta colocación y montaje, el propio montaje con casquillos, soldaduras necesarias, etc.

5.1.21. Elementos metálicos en general

Las partes metálicas de las obras se abonarán al precio por kilogramo que aparezca consignado en el Cuadro de Precios para el material de que se trate, considerándose incluido en dicho precio el coste de adquisición, trabajo de taller, transporte, montaje y colocación en obra, pinturas antióxido, pernos de fijación y restantes acabados.

El peso se deducirá, siempre que sea posible, de los pesos establecidos en los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas sobre los planos del Proyecto o en los facilitados por la Dirección durante la ejecución, y debidamente comprobados en la obra realizada. En otro caso se determinará el peso efectivo, debiendo el Contratista dar su conformidad a las cifras obtenidas antes de la colocación definitiva en obra de las piezas o estructuras metálicas.

Como excepción a esta forma de abono de los elementos metálicos se admiten:

- a) Las unidades de carpintería metálica, se medirán en metros cuadrados de acuerdo con su definición en el cuadro de precios. Se incluye el coste de todos los elementos, mano de obra y medios auxiliares necesarios para el colgado de las hojas y montaje de rejillas y cercos, pinturas de imprimación y acabado, correspondiendo la superficie medida al hueco total dejado en la fábrica.
- b) Las barandillas metálicas, que se podrán abonar asimismo por metros cuadrados o metros lineales de acuerdo con su definición en el Proyecto, e incluyendo en el precio los mismos conceptos que en el apartado anterior.

5.1.22. Morteros y enlucidos

Los morteros se medirán y abonarán por metros cúbicos de mezcla, totalmente fabricada, colocada y fraguada.

No serán de abono los volúmenes sobrantes o no utilizados de la mezcla.

Los enlucidos se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie completamente tratada.





5.1.23. Elementos para forjados y cubiertas

Los forjados se medirán por metros cuadrados sin descontar el espacio ocupado por los dinteles de los pórticos y midiendo la proyección horizontal de la superficie de los mismos.

A menos que en el Proyecto se incluya un precio específico, el precio del metro cuadrado de cubierta incluye también la capa de impermeabilización y demás elementos que se definan en los planos.

Excepto que en el Proyecto se incluyan precios para las diferentes unidades de obra, las cubiertas se abonarán por metro cuadrado real de superficie, completamente colocadas.

5.1.24. Enfoscados, blanqueos, pinturas y revestimientos

Se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente tratada. Los precios incluyen morteros, cal, pinturas, barnices y demás elementos necesarios en la ejecución de tales unidades, así como los utensilios precisos.

5.1.25. Grupos motobomba

En el precio correspondiente a la unidad de grupo motobomba se incluye la adquisición, transporte y montaje de cada bomba, así como el cableado necesario y todos los elementos de fijación a bancadas, transmisiones, acabados de albañilería, y pruebas necesarias para el perfecto funcionamiento.

5.1.26. Valvulería y calderería

Todos los elementos se medirán y abonarán por unidades a los precios que para cada uno figuran en el Cuadro nº 1 y en los que se incluyen las juntas, piezas de unión a las tuberías entre las que está situada, así como su colocación, pintura y pruebas necesarias.

5.1.27. Instalaciones Eléctricas

Los precios serán de aplicación para el abono de las instalaciones eléctricas, que se medirán por unidades o por metro lineal de cableado totalmente instaladas, puestas a punto y probadas.

Se incluyen en los precios los cables para la toma de energía desde el punto de acometida y todo el cableado necesario para el funcionamiento de los elementos del cuadro, grupo electrógeno, bombas, equipo de desodorización, puntos de luz, etc.





- **EDIFICACIÓN**

Se indica a continuación el criterio adoptado para la realización de las mediciones de las distintas unidades de obra, así como la valoración de las mismas.

El Constructor deberá aportar el estudio de sus precios unitarios a los criterios de medición que aquí se expresan, entendiéndose que las cantidades ofertadas se corresponden totalmente con ellas.

En caso de indefinición de alguna unidad de obra, el constructor deberá acompañar a su oferta las aclaraciones precisas que permitan valorar el alcance de la cobertura del precio asignado, entendiéndose en otro caso que la cantidad ofertada, es para la unidad de obra correspondiente totalmente terminada y de acuerdo con las especificaciones.

Si por omisión apareciese alguna unidad cuya forma de medición y abono no hubiese quedado especificada, o en los casos de aparición de precios contradictorios, deberá recurrirse a Pliegos de Condiciones de Carácter General, debiéndose aceptar en todo caso por el Constructor, en forma inapelable, la propuesta redactada a tal efecto por el Director de Obra.

A continuación, se especifican los criterios de medición y valoración de las diferentes unidades de obra.

5.1.28. Movimiento de Tierras

Excavaciones

Se medirán y abonarán por su volumen deducido de las líneas teóricas de los planos y órdenes de la Dirección de la Obra.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, el refino de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la Dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo en aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.





Los precios fijados para la excavación serán válidos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

Rellenos

Se medirán y abonarán por metros cúbicos, ya compactados, sobre planos o perfiles transversales al efecto.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la realización de la unidad, así como el aporte de los materiales acordes con las especificaciones, medio auxiliares, etc. para obtener la unidad de obra terminada totalmente, cumpliendo las exigencias marcadas en el proyecto.

En el caso de que se ocasionen excesos de rellenos motivados por sobreexcavaciones sobre las líneas teóricas o marcadas por la Dirección de Obra, estará el Constructor obligado a realizar estos rellenos en exceso a su costa, pero cumpliendo las especificaciones de calidad, todo ello siempre que no exista causa de fuerza mayor que lo justifique.

Los precios fijados para el relleno a distintas profundidades se aplicarán en cada caso a toda la altura del mismo.

5.1.29. Saneamiento

Arquetas y Pozos de Registro

Se medirán y abonarán por Uds. realmente ejecutadas. El precio comprende los materiales, mano de obra, medios auxiliares, excavación de tierras, rellenos, etc. necesarios para dejar completamente terminada la unidad tal y como se encuentra definida en los documentos del proyecto.

Tuberías en general

Se medirán y abonarán por ml. realmente ejecutados sobre Ud. totalmente terminada, sin incremento alguno por empalmes o enchufes, piezas especiales, etc. que quedará incluido en el metro lineal especificado.

El precio comprende los materiales, mano de obra, medios auxiliares, excavación de tierras, rellenos, etc. necesarios para dejar completamente terminada la unidad. Incluye así mismo, la base de asiento según las especificaciones del proyecto u órdenes de la Dirección de Obra, realización de corchetes de ladrillo, fijaciones, etc...

Sumideros





Se medirán y abonarán por Uds. realmente ejecutadas.

El precio asignado comprende la realización de la boca de desagüe y la fabricación, suministro, colocación y fijación de la rejilla, de acuerdo con las especificaciones de proyecto, para dejar la unidad totalmente terminada y limpia de acumulaciones de materiales extraños de cualquier tipo, hasta la recepción provisional de las obras.

5.1.30. Cimentación, Soleras y Estructura

Hormigones

Se medirán y abonarán por m³ resultantes de aplicar a los distintos elementos hormigonados las dimensiones acotadas en los planos y ordenadas por la Dirección de Obra.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc. que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del Constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección Facultativa exijan tal actuación.

No han sido considerados encofrados para los distintos elementos de la cimentación, debiendo el Contratista incluirlos en su precio si estimase este encofrado necesario.

Soleras

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas, así como la parte proporcional de juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

Armaduras

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso teórico, obtenido de aplicar el peso del metro lineal de los diferentes diámetros a las longitudes acotadas en los planos. Quedan incluidos en el precio los excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos y pérdidas por demérito de puntas de barra, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el constructor en la formación del precio correspondiente, ya que no serán abonados estos conceptos.

El precio asignado incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para la realización de las operaciones de corte, doblado y colocación de las armaduras en obra, incluso los separadores y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

No serán de abono los empalmes que por conveniencia del constructor sean realizados tras la aprobación de la Dirección de Obra y que no figuren en los planos.

Forjados

Se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado al m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como las cimbras, encofrados, etc. necesarios.

Acero laminado y obras metálicas en general

Se medirán y abonarán por su peso en kilogramos.

El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos de proyecto o en los facilitados por la Dirección de la Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En





formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la Dirección de la obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajusten a condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

5.1.31. Albañilería

Fábricas en general

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios, ya sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Las fábricas cerámicas en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos de superficie mayor de dos metros cuadrados.

Se abonarán las fábricas por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de la pieza empleada.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este Pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

Escaleras





Se medirán y abonarán por superficies de tableros realmente construidos en metros cuadrados.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar la obra incluido el abultado de peldaños.

Enfoscados, guarnecidos y revocos

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente el enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado en cada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.

5.1.32. Conductos, bajantes y canalones

La medición de las limas y canalones se efectuará por metro lineal de cada clase y tipo, aplicándose el precio asignado en el cuadro correspondiente del presupuesto. En este precio se incluye, además de los materiales y mano de obra, todos los medios auxiliares y elementos que sean necesarios hasta dejarlos perfectamente terminados.

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, estas y la fijación definitiva de las mismas.

Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada, e incluidas las operaciones y elementos auxiliares necesarios para ello.

Tanto los canalones como las bajantes se medirán por metro lineal totalmente instalado y por su desarrollo todos los elementos y piezas especiales, de tal manera, que en ningún caso sea preciso aplicar más precios que los correspondientes al metro lineal de canalón y bajante de cada tipo, incluso a las piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc., cuya repercusión debe estudiarse incluido en el precio medio del metro lineal correspondiente.

La valoración de registros y arquetas se hará por unidad, aplicando a cada tipo el precio correspondiente establecido en el cuadro del proyecto. En este precio se incluyen, además de los materiales y mano de obra los gastos de excavación y arrastre de tierras, fábricas u hormigón necesarios y todos los medios auxiliares y operaciones precisas para su total terminación.





5.1.33. Vierteaguas

Se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.

5.1.34. Chapados

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, medida según la superficie exterior, al igual que los enfoscados.

El precio comprende todos los materiales (incluidas piezas especiales), mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Cuando los zócalos se rematen mediante moldura metálica o de madera, esta se medirá y abonará por metro lineal, independientemente del metro cuadrado de chapado.

5.1.35. Recibido de contracercos y cercos

Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas y de acuerdo con la designación del cuadro de precios.

El precio incluye los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad.

No se incluye en el precio el contracerco, que quedará incluido en las unidades de carpintería.

5.1.36. Cubiertas

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de cubierta realmente ejecutada en proyección horizontal.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, y operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En particular, en el precio del metro cuadrado, quedan incluidos los solapes de láminas, tanto de superficies horizontales como de verticales.

5.1.37. Aislantes e impermeabilizantes





Se medirán y abonarán por m² de superficie tratada o revestida. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones precisas para dejar totalmente terminada la unidad.

No se abonarán los solapes que deberán contabilizarse dentro del precio asignado.

5.1.38. Solados y alicatados

Pavimento asfáltico

Se medirá y abonará en m² de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluso sus juntas.

Solados en general

Se medirán y abonarán por m² de superficie de pavimento realmente ejecutada.

El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capas de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml. y por m² las mesetas y rellanos.

Rodapiés y albardillas

Se medirán y abonarán por ml. realmente ejecutados efectuándose la medición sobre el eje del elemento y en los encuentros se medirán las longitudes en ambas direcciones.

El precio incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, medios auxiliares, parte proporcional de piezas especiales, y operaciones para dejar terminada la unidad según se especifica en el proyecto.

Alicatados y revestimientos

Se medirán y abonarán por m² de superficie realmente ejecutada medida sobre la superficie del elemento que se chapa, es decir, descontando huecos, pero midiendo mochetas y dinteles. El precio comprende todos los materiales, incluyendo piezas romas, y otras especiales, mano de obra,





operaciones y medio auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad con arreglo a las especificaciones del proyecto.

5.1.39. Carpintería

Puertas, armarios, ventanas, postigos y vidrieras

Se medirán y abonarán por la superficie del hueco en m², esto es por la superficie vista por fuera, incluyendo el cerco, pero no el contracerco.

En el precio quedan incluidos los materiales, fabricación en taller, transporte, tanto de las puertas, armarios, ventanas, postigos y vidrieras, incluyendo el cerco, el contracerco, herrajes de colgar y seguridad y maniobra, tapajuntas, guías de persianas, guías de colgar con su capialzado y tapaguías, mano de obra, operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad según queda especificada.

Capialzados y tapas de registro

Se medirán y abonarán por ml. medida su longitud en superficie vista y dirección horizontal sobre la unidad de obra terminada.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones para dejar terminada totalmente la unidad y en las tapas de registro los herrajes de colgar, maniobra y cierre.

Persianas enrollables

Se medirán y abonarán por m² de superficie de hueco medido en el mismo criterio que la carpintería.

En el precio quedan incluidos todos los materiales, persiana, eje metálico, accionamiento, cinta y recogedor, soportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para fijación en obra y en general todo lo que exija la completa terminación de la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

5.1.40. Cerrajería y carpintería metálica

Emparrillados metálicos y barandillas

Se medirán y abonarán en m² de superficie totalmente ejecutada.





El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad y su protección a base de dos manos de antioxidante y dos de esmalte.

Acero laminado

La definición y formas de medición y abono de este precio es análogo al señalado anteriormente.

Tubos y otros perfiles metálicos

Se medirán y abonarán por ml. medidos sobre su eje y contando entregas y solapes.

El precio incluye los materiales, mano de obra, operaciones, medio auxiliares, soldadura, parte proporcional de elementos de fijación y piezas especiales, y en general todo lo preciso para la completa terminación de la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

5.1.41. Vidriería

Se medirá y abonará por m². de superficie real colocada de vidrio incluyendo el precio todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares, para dejar la obra totalmente terminada.

5.1.42. Pinturas y barnices

Se medirá y abonará por m² de superficie real, pintada, efectuándose la medición de acuerdo con las formas siguientes:

- ♦ Pintura sobre muros, tabiques, techos: se medirá descontándose huecos. Las molduras se medirán por su superficie desarrollada.
- ♦ Pintura o barnizado sobre carpintería: se medirá a dos caras incluyéndose los tapajuntas.
- ♦ Pintura o barnizado sobre zócalos y rodapiés: se medirá por ml.
- ♦ Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá a dos caras.
- ♦ Pinturas sobre persianas metálicas: se medirán a dos caras.
- ♦ Pintura sobre capialzados: se medirá por ml. indicando su desarrollo.
- ♦ Pintura sobre reja y barandillas: en los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.





- ♦ Pintura sobre radiadores de calefacción: se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- ♦ Pintura sobre tuberías: se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios unitarios respectivos, está incluido el coste de los materiales; mano de obra, operaciones y medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso la preparación de superficies, limpieza, lijado, plastecido, etc., previos a la aplicación de la pintura.

• VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1.43. Alcance de los precios

El precio de cada unidad de obra afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc., abarca:

Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.

Todos los gastos a que dé lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase e indemnizaciones o abonos por cualquier concepto, entendiendo que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

5.1.44. Relaciones Valoradas

Por la Dirección Técnica de la Obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas; transcurridos los cuales, sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas.





Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, sólo tendrán carácter provisional, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

- **OBRA HIDRÁULICA**

- 5.1.45. Canalizaciones de hormigón, fundición, y P.V.C.**

Los precios comprenden, además del suministro y colocación de los tubos, la preparación del asiento, la ejecución de las juntas incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

Asimismo, está incluida la parte proporcional de piezas especiales, codos, etc.

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados de tubería, si lo son de acuerdo con este Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director. La medición se hará sobre la tubería realmente colocada.

- 5.1.46. Válvulas**

Las válvulas se abonarán por unidades instaladas y contabilizadas en obra de acuerdo a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios nº 1, siempre que no están incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendido en el de la unidad en cuestión.

- 5.1.47. Pozos de registro**

Se medirán y abonarán las unidades realmente ejecutadas y definidas en el Cuadro de Precios nº 1.

- **MEDICIONES Y ABONOS VARIOS**

- 5.1.48. Medición y abono de los Equipos Mecánicos**

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establecen en el Proyecto Definitivo o en documentos complementarios de vigencia contractual.

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado la suma de las partidas siguientes:

- El cincuenta por ciento (50%) del precio del proyecto de los equipos fabricados en taller cuando haya sido aceptado por la Administración el certificado o certificación





de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras o se almacene en lugar autorizado por el Director de la Obra. El pago de este concepto tendrá naturaleza de anticipo por acopios.

- El treinta por ciento (30%) de los mismos precios anteriores una vez montados en obra los equipos.
- El diez por ciento (10%) de los mismos precios al finalizar la etapa de pruebas de equipos y elementos con resultados satisfactorios.
- El ochenta por ciento (80%) de I, del precio de los elementos construidos in situ, siendo I el porcentaje de la unidad instalada correspondiente a los mismos.
- El diez por ciento (10%) de I una vez probadas las instalaciones correspondientes, con resultados satisfactorios, en las pruebas de equipos y elementos.

Superadas las pruebas de proceso y la etapa de puesta a punto, si no hubiera lugar a retenciones o depreciaciones, se emitirá una certificación por valor de hasta el diez (10%) del presupuesto correspondiente a obras y equipos que completará la valoración limitada con anterioridad en las certificaciones cursadas al noventa por ciento (90%) de lo ofertado.

5.1.49. Medición y abono de la Instrumentación y equipo de control

Los aparatos de control, medida y dosificación se abonarán a los precios que para los mismos figuren en el cuadro nº 1, una vez instalados en obra y aprobado su funcionamiento. De los aparatos que suministra el contratista y se hallen pendientes de la instalación se podrá abonar un 90% del importe que para suministro de los mismos figure en el cuadro nº 2, cuando se realicen a satisfacción sus pruebas individuales de funcionamiento.

5.1.50. Medición y abono de Obras Varias y Albañilería y Oficios

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, lineales, superficiales o de volumen según figuren expresadas en los cuadros de precios y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

5.1.51. Medición y abono de unidades y repercusión por m²

Estas unidades serán abonadas una vez terminadas, totalmente comprobadas y probadas (si procede) sobre los m² de planta medida en planos del edificio que corresponda.

5.1.52. Medición y abono de las Partidas Alzadas





Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán como resultado de aplicar los precios unitarios correspondientes del cuadro de precios nº 1 a las mediciones efectuadas de la obra realmente efectuada, y tomando en consideración las cláusulas establecidas en los apartados anteriores.

5.1.53. Servicios afectados

Este concepto se encuentra incluido en el de “gastos generales”, por lo que no tiene entidad propia.





6. CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES GENERALES

• DISPOSICIONES APLICABLES

El contenido de este Pliego prevalecerá sobre las disposiciones que se citan, y caso de no hacerse mención en el Pliego al tema y existir varias disposiciones en la normativa al respecto, prevalecerá la más restrictiva a juicio de la Dirección.

• NORMATIVA GENERAL APLICABLE

6.1.1. Generales

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

6.1.2. Seguridad y Salud

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).





6.1.3. Carreteras y movimiento de tierras

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras PG-3/75 y Órdenes Ministeriales que lo modifican.
- Norma 6.1-IC "Secciones de firme". 2003 Ministerio de Fomento.

6.1.4. Hormigones y conglomerantes

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y ejecución de las obras de hormigón armado.
- Instrucción para la recepción de cementos RC/16. (R.D. 256/2016)

6.1.5. Tuberías y conducciones

- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, aprobado por OM de 28 de julio de 1974.
- Documento del Código Técnico de la Edificación DB-HS-4 Suministro de agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, según Orden de 15 de septiembre de 1986.
- Documento del Código Técnico de la Edificación DB-HS-5 Evacuación de aguas.

6.1.6. Abastecimiento y metrología de contadores

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Directiva 2014/53/UE (RED – Radio Equipment Directive), relativa a la comercialización y puesta en servicio de equipos radioeléctricos.
- Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la comercialización y puesta en servicio de los equipos radioeléctricos en España (transposición de la Directiva RED). El fabricante deberá aportar Declaración UE de Conformidad, marcado CE y ensayos de seguridad, compatibilidad electromagnética y uso eficiente del espectro.





- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de Metrología, modificado por el Real Decreto 249/2025, de 25 de marzo. Los contadores deberán cumplir las disposiciones aplicables, incluyendo las relativas a marcado, evaluación de la conformidad, software legalmente relevante y requisitos metrológicos
- Norma UNE-EN-ISO 4064 (todas sus partes), o la que la sustituya en cada momento, aplicable a contadores de agua para agua fría potable. La declaración de conformidad del contador con esta norma deberá estar vigente durante toda la duración del contrato.
- Requisitos LoRaWAN. Los equipos deberán cumplir con las especificaciones de la LoRa Alliance vigentes en el momento del suministro (p. ej. LoRaWAN 1.0.4 o superior), incluyendo seguridad de la capa MAC, cifrado AES-128 y mecanismos de activación (OTAA preferentemente).

6.1.7. Edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- NTE: Normas Tecnológicas de la Edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1993-1995.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

6.1.8. Aceros y estructuras metálicas

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

6.1.9. Instalaciones eléctricas

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Instrucciones técnicas complementarias (ITCs) del Reglamento Electrotécnico para B.T.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional LOSEN.
- Normativa sobre los contratos de suministro de energía eléctrica.
- Normas tecnológicas de la edificación. NTE-IE.





6.1.10. Otra normativa aplicable

Cualquier otra disposición legal vigente durante la obra.

Será responsabilidad del Contratista conocerla y cumplirla sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

• FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

En todo momento se facilitará a la Dirección o a sus representantes toda clase de facilidades para las labores de replanteos, reconocimientos, mediciones, inspección y control de tal forma que en todo momento se pueda comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas.

Estas facilidades incluyen el libre acceso a todas las zonas de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales.

• CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en algún documento del Proyecto y omitido en otros habrá de ser ejecutado tal y como si se encontrara en todos reflejado.

En caso de existir contradicción prevalecerá siempre lo indicado por la Dirección de las obras.

• SUBCONTRATO DE LAS OBRAS

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección aquellos trabajos que serán ejecutados por subcontratistas.

De todos los trabajos realizados el responsable será el Contratista principal, no pudiendo en ningún caso deducirse relación contractual entre el subcontratista y la propiedad.

• PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

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





- **ARCHIVO ACTUALIZADO DE OBRA REALIZADA**

El Contratista dispondrá en obra de un juego completo de Planos de Proyecto, así como copias de los planos complementarios realizados por él y supervisados por la Dirección y una copia de los restantes documentos de que consta este Proyecto.

Una vez finalizadas las obras el Contratista está obligado a presentar una colección de planos de obra realmente ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por este motivo.

- **AUTOCONTROL**

El Contratista realizará a su costa el autocontrol que garantice el plazo y la correcta ejecución de la obra, así como la idoneidad de los materiales empleados.

- **MEDIDAS DE SEGURIDAD**

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Normativa recogida en el punto 6.2.

- **MEDICIONES Y VALORACIÓN**

Se harán mediciones y valoraciones con arreglo a las bases fijadas por las condiciones del capítulo V., o en su defecto, por los documentos antes citados, tanto para los parciales durante la ejecución como para la medición definitiva y liquidación final de la Contrata.

- **RELACIONES VALORADAS**

Las relaciones valoradas y certificaciones parciales se efectuarán por meses.

- **PLAN DE OBRAS**

El Contratista está obligado a presentar a la Dirección de Obra un Plan de Ejecución en el Plazo de un mes a partir de comprobación de replanteo.

Dicho Plan de Ejecución incluirá un Programa de Trabajos, con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución.

- **DISPOSICIÓN FINAL**

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento, cuyas prescripciones, en cuanto





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas. Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en el contrato de obras el pliego de cláusulas administrativas particulares aprobado por el órgano de contratación.

Arcos de la Llana, julio de 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:59:58 +02'00'

Fdo.: Basilia González González

Cód. Validación: 6AZGFJHR6KZG3TDZWEN5YD4KW
Verificación: <https://arcosdelallana.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 129 de 153





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



7. CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS MECÁNICOS





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES – FICHAS TÉCNICAS





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ÍNDICE

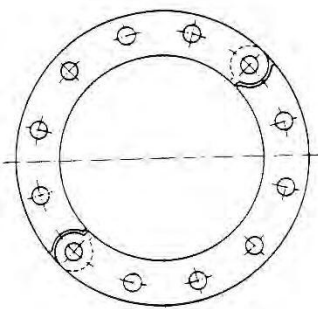
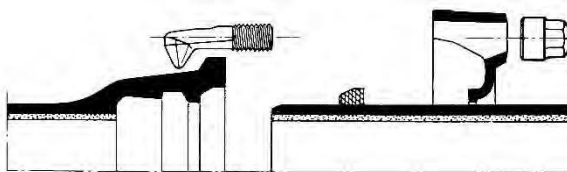
ET 1. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	1
ET 2. TUBERÍA DE POLIETILENO.....	2
ET 3. ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO	3
ET 4. VÁLVULA DE COMPUERTA.....	4
ET 5. COLLAR DE TOMA PARA SUBJECCIÓN CON BANDA	5
ET 6. COLLAR DE TOMA TIPO ABRAZADERA	6
ET 7. BANDA DE ACERO INOXIDABLE	7
ET 8. VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA ACCIONAMIENTO MANUAL	8
ET 9. CONTADOR DE VELOCIDAD	9
ET 10. MÓDULO DE RADIO FRECUENCIA	11
ET 11. RED FIJA	12





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 1. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
ELEMENTO	ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Características del material	Fundición dúctil (nodular o esferoidal) de características según norma UNE-EN 545.		
Marca	PAM		
Espesor de la pared	Clase de espesor K=12, excepto Tes K=14 (según norma UNE-EN 545)		
Dimensiones y tolerancias	Según norma UNE-EN 545		
Tipo de brida	Orientable para DN<=300 mm Fija u orientable para DN>300 mm		
Presión nominal de la brida (PN)	PN 16 bar		
Taladrado de la brida	Según UNE-EN 1092-2 (ISO 2531)		
Marcado	Según norma UNE-EN 545		
Tipo de unión	Unión por junta mecánica (también llamada exprés); con junta de estanqueidad de caucho, EPDM, de características según ISO 4633, y contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones		
Revestimiento exterior	Revestimiento exterior de cinc metálico aplicado en una capa de 200 g/m², recubierta por una capa de pintura bituminosa de 60 µm de espesor mínimo.		
ENSAYOS A SATISFACER			
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 545. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.			
  Brida orientable Unión por junta mecánica			





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 2. TUBERÍA DE POLIETILENO

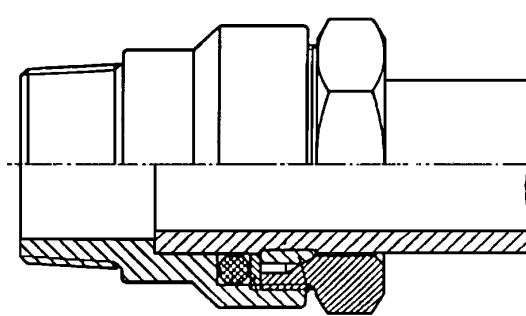
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
ELEMENTO	TUBERÍA DE POLIETILENO		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Características de la resina y del tubo	PE 32 (baja densidad) según UNE 53131		
	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX		
Presión nominal (PN)	PE 32: 10 bar		
	PE 100: 16 bar (SDR=11, S=5)		
Dimensiones y tolerancias	PE 32: Según UNE 53131		
	PE 100: Según UNE 53966 EX		
Color	PE 32: Negro		
	PE 100: Negro con bandas azules longitudinales		
Dimensiones y número de bandas	DN<=63 mm: mínimo 3 bandas 63<DN<=225 mm: mínimo 4 bandas		
Marcado	PE 32: Según UNE 53131		
	PE 100: Según UNE 53966 EX		
Formato	PE 32: Para 20<=DN<=63 mm, en rollos de 100 m Para DN>63 mm se utiliza el PE 100		
	PE 100: Para 63<=DN<=75 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para 90<=DN<110 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para DN>=110 mm, en barras de 6-12 m		
REQUERIMIENTOS ADICIONALES			
El tubo se suministrará con tapones de protección en ambos extremos.			
ENSAYOS A SATISFACER			
Todas las tuberías irán marcadas con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.			
Los especificados en la norma UNE 53131 para el PE 32 y en la UNE 53966 EX para el PE 100.			





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

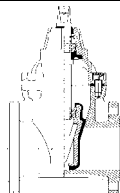
ET 3. ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
ELEMENTO	ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Características del accesorio	Según norma DIN 8076		
Marca	PAM		
Presión nominal	16 bar		
Tipo de unión	Conexión a presión con tuerca de apriete		
Diámetro nominal (DN)	20 a 63 mm (gama mínima)		
Nº de dientes del anillo de presión	Mínimo 3		
Marcaje	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN y DN tubería		
MATERIALES (Calidades mínimas)			
Accesorio	Todos los elementos del accesorio, excepto la junta, serán de latón (DIN 17660)		
Junta	Elastómero EPDM o NBR		
ENSAYOS A SATISFACER			
Los ensayos especificados en las normas UNE-EN 715 (substituye a la UNE 53405), UNE 53407 y UNE 53408. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.			
Además será necesario realizar el:			
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017			
			

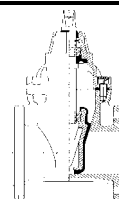




ET 4. VÁLVULA DE COMPUERTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
ELEMENTO	VÁLVULA DE COMPUERTA		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Presión nominal	16 bar		
Taladrado bridas	Según UNE-EN 1092-2, o su equivalente ISO 7005-2, para PN16		
Distancia entre bridas	Según UNE-EN 558-1, “Válvulas de compuerta. Embridado serie básica 14 (corta)”, o equivalentes (ISO 5752, DIN 3202 Parte 1- Serie F4)		
Paso	Total con el obturador abierto		
Maniobra/Sentido cierre	Manual / Horario		
Marcado	Según UNE-EN 19, o su equivalente ISO 5209		
MATERIALES (Calidades mínimas)			
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)		
Revestimiento	Externo e interno con resina epoxy mínimo 200 µm		
Compuerta (Obturador)	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693); revestida enteramente de elastómero (EPDM o SBR)		
Eje de maniobra	Acero inoxidable (13% de Cr)		
Tuerca de maniobra	Latón o Bronce		
Juntas tóricas	Elastómero EPDM, NBR o SBR		
REQUERIMIENTOS ADICIONALES			
Cuerpo y tapa	- No se admitirán asientos de estanqueidad añadidos ni ningún tipo de mecanización; paso rectilíneo en la parte inferior - Presentará un sistema de guías laterales para asegurar el correcto desplazamiento de la compuerta - Permitirá reemplazar el mecanismo de apertura/cierre sin desmontar la válvula de la instalación - Presentará estanqueidad total - Dispondrá de una base de apoyo		
Compuerta (Obturador)	- Presentará un alojamiento para la tuerca de maniobra que impedirá su movimiento durante la apertura/cierre - En posición abierta no se producirán vibraciones		
Eje	- Estará realizado en una única pieza - No podrá desplazarse durante la maniobra - El paso de rosca será de entre 5 y 6 mm		
ENSAYOS A SATISFACER			
Los ensayos recogidos en las normas ISO 5208 (o su actualización prEN 12266-3) e ISO 7259. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.			
Además es necesario realizar los siguientes ensayos:			
- Ensayo de resistencia mecánica: 50 ciclos completos apertura/cierre a una presión 1,1·PN, y 100 ciclos completos de apertura/cierre a una presión de 6 bar - Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017			

Cód. Validación: 6A2GFUHR6KZG9TDBWEN5YD4KW
Verificación: <https://arcosdelallana.sedelectronica.es/>





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 5. COLLAR DE TOMA PARA SUBJECCIÓN CON BANDA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
ELEMENTO	COLLAR DE TOMA PARA SUBJECCION CON BANDA		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Cabezal con Derivación	El cabezal donde se halla la derivación será de fundición nodular (FG 40/12) según norma UNE 36-118. Tendrá recubrimiento mediante aplicación de resina epoxi en polvo, con un espesor, como mínimo de 150 micras.		
Juntas	La junta cilíndrica que proporciona la estanqueidad en la adaptación del cabezal sobre el tubo del que deriva, será de fábrica de caucho natural (NR), adecuado para su utilización en contacto con el agua potable.		
Derivación Con Accesorio para Tubo de PE	La salida para derivación, equipada con los elementos precisos para su instalación de tubo de polietileno (PE), será en cuanto a la parte metálica, en latón según norma DIN 8076 y UNE 53405, 53406, 53407 y 53408. La junta tórica que hace la estanqueidad será compatible con el agua potable.		
Presión de Trabajo	20 Bar		
Presión de Prueba	30 Bar		





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 6. COLLAR DE TOMA TIPO ABRAZADERA

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
ELEMENTO	COLLAR DE TOMA TIPO ABRAZADERA		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Formado por dos piezas semicirculares (derivación y abrazadera) fabricadas en fundición de hierro, unidas con cuatro tornillos de acero inoxidable. La estanqueidad vendrá determinada por la presencia de una junta elástica, pegada a la parte semicircular en que está la derivación.			
Derivación y Abrazadera	Fabricada en fundición nodular (FGE 40/12), según norma UNE 36-118. Recubrimiento con resina epoxi en polvo, con un espesor, como mínimo de 150 micras.		
Juntas	La estanqueidad se hace mediante juntas de etileno propileno EPDM, con una dureza Shore 60.		
Tornillos	Las dos piezas semicirculares (derivación y abrazadera) se unen con tornillos de acero inoxidable calidad A2, DIN 933, M10 de 40 mm de longitud, para diámetros hasta 75 mm y de 50 mm en diámetros superiores.		
Presión de Trabajo	20 Bar		
Presión de Prueba	30 Bar		





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 7. BANDA DE ACERO INOXIDABLE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
ELEMENTO	BANDA DE ACERO INOXIDABLE		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Banda	Formada por un fleje construido en acero inoxidable tipo AISI 430, de un milímetro de grosor, y un ancho de 60 milímetros		
Tuerca	En cada extremo de la banda se acompaña de una tuerca fabricada en acero inoxidable forjado, mecanizada con rosca M12		
Tornillos	Los tornillos que fijan la banda al cabezal del collar de toma, son de acero inoxidable, calidad A2, con recubrimiento PTFE.		
Junta de Protección	Toda la longitud de contacto de la banda con el exterior del tubo al que se aplicará, se protege con junta elástica fabricada EPDM de color negro, con dureza Sh65.		





ET 8. VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA ACCIONAMIENTO MANUAL

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

HOJA 1 DE 1

EQUIPO: VÁLVULA DE COMPUERTA EMBRIDADA ACCIONAMIENTO MANUAL

SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: eje libre / cierre elástico
- Diámetro nominal: DN50-80-100-125-150-200-250
- Presión nominal:
 - DN50-80-100-125-150-200-250 PN 16 Kg/cm²
- Conexiones: bridas DIN 2531 PN 10
- Accionamiento: manual por volante
- Longitudes de montaje: según DIN 3202

MATERIALES

- Cuerpo: hierro fundido EN-GJS-500-7
- Tapa: hierro fundido EN-GJS-500-7
- Cierre: hierro fundido EN-GJS-500-7 revestido EPDM
- Eje: acero inoxidable 1.4021
- Volante: acero estampado
- Junta tórica: NBR
- Retén: EPDM

ACABADOS

- Según standard del fabricante





ET 9. CONTADOR DE VELOCIDAD

ESPECIFICACION TECNICA

HOJA 1 DE 2

EQUIPO: CONTADOR DE VELOCIDAD Y CHORRO ÚNICO

SERVICIO: USO DOMICILIARIO

CARACTERISTICAS

- Cuerpo de latón protegido por carcasa inferior
- Alto grado de protección frente a humedad y golpes IP68.
- Transmisión magnética sin engranajes en el agua.
- Esfera seca orientable 350°.
- Totalizador de 5 tambores para m3.
- Tamaños 13/15 y 20 mm para caudales de trabajo de (Q3) 2,5 y 4 m3/h.
- R250 para instalación horizontal y R80 vertical en toda la gama.
- Pre-instalación para emisor de pulsos inductivo bidireccional o módulo de radio.
- Longitudes y roscas compatibles con las de otros modelos de contadores.
- Temperatura del agua hasta 50 °C, si bien el contador soporta picos de hasta 60 °C sin deterioro metrológico.
- Tapa desmontable.
- Sistema de precintado mecánico que garantiza la inviolabilidad del contador.
- Certificado de acuerdo a la Directiva MID y OIML R49.
- Certificado de productos en contacto con el agua para consumo humano.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ESPECIFICACION TECNICA

HOJA 2 DE 2

EQUIPO: CONTADOR DE VELOCIDAD Y CHORRO ÚNICO

SERVICIO: USO DOMICILIARIO

DATOS METROLÓGICOS

CALIBRE			13/15	20
Precisión	R		250	250
Caudal máximo	Q4 ($\pm 2\%$)	m ³ /h	3,125	5
Caudal nominal	Q3 ($\pm 2\%$)	m ³ /h	2,5	4
Caudal de transición	Q2 ($\pm 2\%$)	l/h	16	25,6
Caudal mínimo	Q1 ($\pm 5\%$)	l/h	10	16
Caudal de arranque		l/h	3 - 4,5	5 - 6,5
Pérdida de carga a Q3		bar	0,6	
Presión nominal	PN	bar	16	

LECTURA DEL CONTADOR

CALIBRE		13/15	20
Indicación mínima	litro	0,05	
Indicación máxima	m ³	99.999	
Emisor de pulsos	l/p	1	

A continuación, se detalla la relación de Calibres, Q3, roscas y longitudes de los contadores comprendidos en este bloque:

Calibre	Longitud	Q3 m3/h	Rosca entrada	Rosca salida	R=Q3/Q1
15	115	2,5	3/4"	3/4"	=>250
13	115	2,5	7/8"	3/4"	=>250
20	115	4	1"	1"	=>250
25	260	6,3	1-1/4"	1-1/4"	=>200
32	260	10	1-1/2"	1-1/2"	=>200
40	300	16	2"	2"	=>200
50	300	25	2-1/2"	2-1/2"	=>160





ET 10. MÓDULO DE RADIO FRECUENCIA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

HOJA 1 DE 1

EQUIPO: MÓDULO DE RADIO FRECUENCIA
SERVICIO: SERVICIO PÚBLICO PARA CONTADORES DE AGUA

CARACTERÍSTICAS

La tecnología de largo alcance LPWAN integrada garantiza las mayores tasas de recolección de datos incluso en las condiciones de instalación más difíciles, todos los días. La tecnología de última generación LoRaWAN ofrece un rango de lectura excepcional, llegando incluso a contadores situados en ubicaciones difíciles. La combinación con un modo móvil adicional *Drive-By* (lectura desde vehículo) crea una plataforma de soluciones sumamente flexible para los clientes.

ESPECIFICACIONES DETALLES

CLASE DE PROTECCIÓN	IP68
MODOS DE RADIO	868 MHz / máx. 25 mW Walk-By / Drive-By; Red Fija
ENCRIPTACIÓN	Conforme a la seguridad de la red
DATOS Y ALARMAS	Índice del contador, Retorno de flujo (reflujo), Lecturas históricas, Alarmas, Valores mín. + máx.
TEMPERATURA DE TRABAJO	- 10 a +55 °C
VIDA ÚTIL DE LA BATERÍA	15 años
ENCODER INCREMENTAL	eSens (objetivo resonante)

CARACTERÍSTICAS CLAVE

- **Comunicación LoRaWAN**
- **Soporte para Walk-By / Drive-By** (lectura peatonal / desde vehículo)
- **Radio bidireccional** para configuración remota
- **15 años** de vida útil de la batería
- **Encriptación avanzada AES 128**
- **Objetivo resonante eSens** - encoder incremental





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

ET 11. RED FIJA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

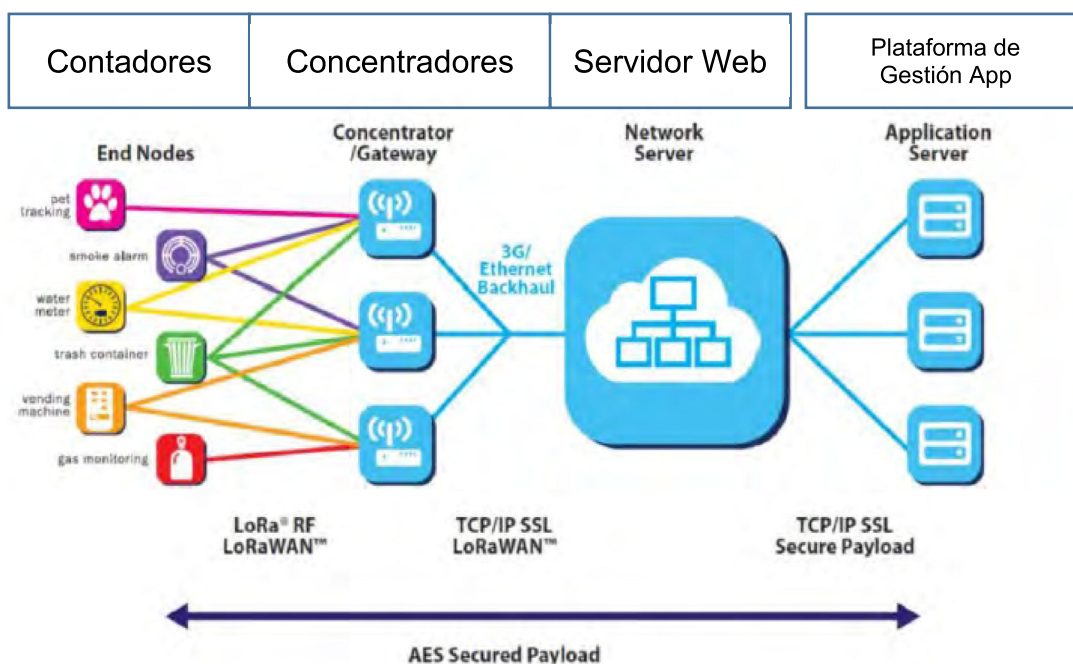
EQUIPO: RED FIJA CON TECNOLOGÍA LORAWAN

HOJA 1 DE 1

CARACTERÍSTICAS

Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, con cobertura de lectura completa del núcleo.

Los equipos deberán cumplir con las especificaciones de la LoRa Alliance vigentes en el momento del suministro, incluyendo seguridad de la capa MAC, cifrado AES-128 y mecanismos de activación (OTAA preferentemente).





8. CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO CON TELELECTURA LORAWAN & WIRELESS M-BUS INTEGRADA

1.	ÁMBITO Y APLICACIÓN.....	2
1.1.	MARCO NORMATIVO APLICABLE	2
2.	REQUISITOS METROLÓGICOS	2
2.1.	Tecnología de medición.....	2
2.2.	Ratio metrológico mínimo (R)	2
2.3.	Bidireccionalidad y autodetección de sentido de flujo	3
2.4.	Otros parámetros metrológicos exigibles	3
3.	MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN	4
3.1.	Material del cuerpo: latón libre de plomo certificado.....	4
3.2.	Estanqueidad y protección ambiental.....	4
3.3.	Sostenibilidad y fin de vida	4
4.	COMUNICACIONES.....	5
4.1.	Autonomía de la batería.....	6
5.	DETLLOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS	6
5.1.	Registrador de datos interno	6
5.2.	Alarmas integradas	7
6.	CERTIFICACIONES EXIGIBLES.....	7
7.	RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	8





1. ÁMBITO Y APLICACIÓN

- Contadores de agua fría potable para abonados residenciales y terciarios.
- Calibres nominales DN13, DN15, DN20.
- Sistemas de telelectura mediante tecnología LoRaWAN & Wireless M-Bus DUAL integrada en el propio contador.
- Redes de distribución de agua en España (normativa MID y ENS).

2. MARCO NORMATIVO APLICABLE

Norma / Reglamento	Descripción	Relevancia para el pliego
Directiva 2014/32/UE (MID)	Instrumentos de medida — homologación europea	Obligatoria. Exigir marcado CE + módulo B+D
RD 244/2016	Transposición española de la MID	Referencia normativa en pliegos españoles
EN ISO 4064-1:2017	Especificaciones y ensayos de contadores de agua	Fundamento técnico del ratio R y clases U/D
RD 3/2023	Criterios sanitarios del agua de consumo humano	Exigir materiales sin plomo (ECO BRASS o equivalente certificado)
ENS (RD 311/2022)	Esquema Nacional de Seguridad — nivel MEDIO	Valorable/exigible en contratos con AAPP
Ley 9/2017 LCSP	Contratos del Sector Público	Criterios técnicos objetivos y no discriminatorios

3. REQUISITOS METROLÓGICOS

3.1. TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

El contador deberá ser de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua. Queda expresamente excluida la admisión de contadores de velocidad (Woltmann, Vortex, turbina) para las instalaciones objeto de este pliego.

Justificación técnica:

- Sin desgaste mecánico → estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años).
- Sin piezas móviles → inmunidad a partículas en suspensión y turbidez fluctuante.
- Pérdida de carga mínima ($\leq 0,25$ bar) frente a contadores de velocidad.

3.2. RATIO METROLÓGICO MÍNIMO (R)

El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres ofertados, conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE.





Justificación técnica:

- R800 garantiza la detección de microconsumos desde $Q1 = Q3/800$, fundamental para la localización de fugas en red.
- A mayor R, mayor precisión en la facturación de consumos bajos (período nocturno, viviendas vacías, etc.).
- Con un ratio inferior a R800, fugas de caudal continuo bajo son indetectables y no facturables, con pérdida económica directa para el gestor.

3.3. BIDIRECCIONALIDAD Y AUTODETECCIÓN DE SENTIDO DE FLUJO

El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo.

Justificación técnica:

- Eliminación de errores de instalación: el operario puede instalar el contador en cualquier orientación; el propio equipo determina y fija permanentemente la dirección de medición tras el primer paso de caudal, sin riesgo de lectura nula o invertida.
- Reducción del coste de postventa: se eliminan las visitas por incidencias de orientación del contador en campo.
- Compatible con instalación en cualquier posición (clase U0/D0): no requiere tramos rectos antes ni después del contador.

3.4. OTROS PARÁMETROS METROLÓGICOS EXIGIBLES

Parámetro	Prescripción mínima	Justificación
Clase de instalación	U0 / D0	Sin tramos rectos; válido para cualquier armario o arqueta
Clase de temperatura	T50 (hasta 50 °C)	Compatibilidad con agua de suministro en zonas cálidas y ACS
Presión máxima admisible	MAP $\geq$ 16 bar	Redes de distribución urbana con sobrepresiones eventuales
Clase de pérdida de presión	$\Delta P \leq 25$ mbar en Q3 (obligatorio); $\Delta P16$ valorable	Limitación de impacto en red; $\Delta P16$ como criterio de valoración diferencial
Calibres disponibles	DN13 a DN15 en gama continua	Cobertura desde doméstico hasta terciario/industrial
Medición en cualquier posición	Sí (horizontal, vertical, inclinado)	Flexibilidad de instalación en campo





4. MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

4.1. MATERIAL DEL CUERPO: LATÓN LIBRE DE PLOMO CERTIFICADO

El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo.

La certificación sanitaria del material (ACS, WRAS o DM174) deberá acreditarse mediante documento oficial del organismo certificador correspondiente.

Comparativa de materiales:

Característica	Latón libre de plomo certif. (ECO BRASS)	Composite (plástico técnico)	Latón convencional
Lixiviación de plomo	No (<0,001 mg/L)	No aplica	Riesgo RD 3/2023
Resistencia mecánica	Alta	Media-baja	Alta
Resistencia UV/envejecimiento	Excelente	Degradación progresiva	Excelente
Resistencia a impactos	Alta	Baja (frágil en frío)	Alta
Reciclabilidad al fin de vida	100 % (aleación metálica)	Muy baja	Alta
Cumple RD 3/2023 sin restricciones	Sí	Sí	Condicionado

4.2. ESTANQUEIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Grado de protección mínimo: IP68 (sumergible de forma permanente).
- Estanqueidad garantizada sin uso de resinas de encapsulado → facilita reciclaje al fin de vida.
- Tapa del totalizador con protección ante impactos mecánicos y radiación UV.

4.3. SOSTENIBILIDAD Y FIN DE VIDA

El diseño constructivo deberá garantizar la separabilidad de materiales y la viabilidad de reciclaje al fin de vida del equipo, conforme a los principios de economía circular y a los requisitos de la Directiva 2012/19/UE (RAEE) y la Directiva 2011/65/UE (RoHS).

- Cuerpo principal en material metálico reciclable al 100 % (latón o equivalente), sin componentes plásticos inseparables embebidos en el cuerpo.
- Ausencia de resinas de encapsulado: la electrónica deberá poder separarse del cuerpo metálico sin destrucción del conjunto.
- Materiales fácilmente separables por tipo (metal / electrónica / vidrio de pantalla) para su correcta clasificación en punto limpio.





- El fabricante deberá acreditar sistema de gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el territorio nacional.

5. COMUNICACIONES

Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente.

Posibilidad de dualidad en comunicaciones, o respaldo con Wireless M-Bus (modo C1 y T1, C2 y T2) en caso de LoRa no esté disponible. Debe ser configurable.

Debe estar equipado con RTC (Real Time Clock) que asegure la precisión del reloj interno para registro de datos y comunicaciones.

El nivel de seguridad será mediante encriptación individual AES 128 bits, Codificación de Datos.

Parametrizable y configurable con interfaz de comunicación NFC mediante la app Android.

Para LoRaWAN, debe disponer al menos de hasta 96 lecturas diarias (cuartohorarias) en 8 transmisiones diarias.

Para Wireless M-Bus, frecuencias de transmisión desde 10 segundos.

Debe de disponer de envío de alarmas activas en tiempo real: (fuga, flujo inverso, sobreconsumo, tubería vacía, contador bloqueado, Tª del agua, nivel bajo de batería, aire, error interno de funcionamiento, y manipulación)

Registro de Datos: debe quedar registrado en el contador al menos 400 días de registros diarios, 20 años de registros anuales, 16 días de registros horarios y 4 días de registros cuartohorarios, accesibles desde el mismo contador mediante NFC.

Otras indicaciones y alarmas: Volumen actual neto, volumen inverso, alarmas comentadas en puntos anteriores, numero de serie de contador, Temperatura flujo, Temperatura ambiente, caudal máximo y mínimo, y Temperaturas máximas del flujo, consumos horarios/cuartohorarios.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



	LoRaWAN	Wireless M-Bus
Frecuencia	868 MHz	868 MHz
Modulación	Class A, EU868	C1, T1, C2, T2 - FSK
Protocolo	LoRaWAN	WM-Bus OMS (EN 13757 - 4)
Potencia	14 dBm (25 mW)	14 dBm (25 mW)
Tamaño del mensaje	51 Bytes	Estd. OMS 57 Bytes Tel. largo 151 Bytes
Seguridad	Encriptación AES 128 bits, codificación de datos, emisión multicanal	
Certificaciones/normas	Certificado UE TCM 142/14-5191 según Directiva 2014/32/UE conforme a OIML R49:2013 e ISO 4064-1:2017. Aprobación ACS. CE, RED 2014/53/EU, OMS y LoRaWan.	
Alimentación	Batería de litio LiSOCI2 3,6 V	
Temperatura de operación	-10°C a 70°C	
Temperatura Almacenamiento	10°C a 30°C	

5.1. AUTONOMÍA DE LA BATERÍA

La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores.

6. DETALOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS

6.1. REGISTRADOR DE DATOS INTERNO

El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil, con capacidad mínima para los siguientes perfiles:

Periodicidad de registro	Capacidad mínima
Cada 15 minutos	4 días
Horaria	16 días
Diaria	400 días (> 1 año)
Anual	20 años

Los registros deberán incluir como mínimo: volumen acumulado, volumen inverso, caudal mínimo y máximo del período, y temperatura del agua.





6.2. ALARMAS INTEGRADAS

El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables, incluyendo:

- Batería baja
- Fuga continua (consumo permanente en período de no uso)
- Flujo inverso / Intento de fraude por inversión de contador
- Manipulación / apertura del cabezal (detección óptica o magnética)
- Caudal por encima del rango nominal (Q4 superado / desbordamiento)
- Ausencia de flujo / contador seco
- Temperatura fuera de rango
- Error de medición / fallo del transductor ultrasónico

7. CERTIFICACIONES EXIGIBLES

Certificación	Descripción
MID (Directiva 2014/32/UE) — Módulos B+D	Homologación metrológica europea. Sin MID, el equipo no puede comercializarse legalmente en España.
ACS (Attestation de Conformité Sanitaire)	Aptitud sanitaria del material en contacto con agua de consumo humano.
WRAS (Water Regulations Advisory Scheme)	Aptitud sanitaria (UK — aceptado en muchos pliegos como alternativa a ACS).
KTW / DM174	Certificaciones sanitarias adicionales (Alemania / Italia).
Directiva RED (2014/53/UE)	Equipos de radio — marcado CE del módulo NB-IoT.





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



8. RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Categoría	Parámetro	Valor
Metrología	Calibres	DN13, DN15, DN20
Metrología	Ratio Q3/Q1 certificado	R800
Metrología	Bidireccional + autodetección sentido de flujo	Sí
Metrología	Clase de instalación	U0 / D0
Metrología	Clase de temperatura	T30 / T50
Metrología	Presión máxima (MAP)	16 bar
Metrología	Pérdida de presión	ΔP_{16} ($\leq 0,16$ bar DN15; $\leq 0,25$ bar resto)
Construcción	Cuerpo	ECO BRASS (latón sin plomo, Pb < 0,1%)
Construcción	Protección IP	IP68
Construcción	Sin resinas de encapsulado	Sí — reciclable al 100%
Construcción	Certificaciones sanitarias	ACS, KTW, WRAS, DM174
Comunicaciones	Tecnología	Lora Wan Wire less dual integrado
Comunicaciones	Cifrado	AES-128 extremo a extremo
Comunicaciones	FOTA	Sí
Comunicaciones	PSM / Early Release	Sí / Sí
Comunicaciones	RTC	Sí
Comunicaciones	DUAL Fallback	Sí
Batería	Tipo	Litio 3,6 V — no reemplazable en campo
Batería	Vida útil (1 Hz estándar)	16 años
Batería	Vida útil (4 Hz alta frecuencia)	14,9 años
Datalogger	15 min	4 días
Datalogger	Horario	16 días
Datalogger	Diario	400 días
Datalogger	Anual	20 años
Alarmas	Número de alarmas	≥ 12 alarmas predefinidas + ON DEMAND configurable
Certificaciones	MID	Sí — módulos B+D (cert. TCM 142/24-5965)

