Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

**Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento**

Parque Empresarial Dinamiza

Pablo Ruiz Picasso, 65 D - 3ª planta

50018 Zaragoza.

Tlfno. 976 715404

Fax. 976 715427

www.aragon.es



Proyecto de Ejecución

Transformación del   
CEIP Val de Atalaya en CPI.  
12 unidades de Educación Secundaria

C/ Río Jalón

María de Huerva (Zaragoza)

conforme al CTE

(Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

**TOMO 2**

**Memoria**

Anejos a la Memoria

**Índice de Anejos**

1. Información geotécnica

2. Instalaciones de fontanería, calefacción, electricidad y gas

3. Estructura

4. Instalaciones de saneamiento

5. Eficiencia energética

6. Plan de control de calidad

7. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

# 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

# 2. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN, ELECTRICIDAD Y GAS

Este apartado se remite a los proyectos redactados por la ingeniera industrial Pilar Peco Yeste

# 3. ESTRUCTURA

**1. Memoria descriptiva**

|  |  |
| --- | --- |
| Cimentación: | |
| Descripción del sistema: | Zapatas aisladas. |
| Observaciones |  |
| Parámetros y  tensión admisible del terreno | Ver valores en Anejo de Seguridad Estructural. |
|  | |
| **Estructura portante:** | |
| Descripción del sistema: | Los pilares de la estructura son de hormigón armado en las zonas resueltas con estructura de hormigón y metálicos en la sala polivalente y torreón. |
| Parámetros | Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural que nos ocupa son, principalmente, la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.  El edificio principal proyectado se compone de un bloque principal destinado a aulas de 69 metros por 17 metros de tres alturas más torreón, con una junta de dilatación aproximadamente a mitad de la dimensión mayor.  Anexo se desarrolla un edificio de 17 metros por 14 metros, de una única altura destinado a sala polivalente, resuelto con estructura metálica.  El uso previsto del edificio es centro de enseñanza (administrativo).  La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE. |
| **Estructura horizontal:** | |
| Descripción del sistema: | El edificio principal se resuelve con estructura de forjado de prelosa pretensada sobre viga plana o descolgada.  Los techos del torreón y de la sala polivalente se resuelven con estructura metálica. |
| Parámetros | Los forjados son todos ellos horizontales, salvo las cubiertas metálicas que son a un agua. |

**2. Cumplimiento del CTE**

**2.1.1 Seguridad estructural (SE)**

|  |
| --- |
| **Análisis estructural y dimensionado** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Proceso | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO  -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES  -ANALISIS ESTRUCTURAL  -DIMENSIONADO | |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES | condiciones normales de uso |
| TRANSITORIAS | condiciones aplicables durante un tiempo limitado. |
| EXTRAORDINARIAS | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo de servicio | 50 Años |

|  |  |
| --- | --- |
| Método de comprobación | Estados límites |

|  |  |
| --- | --- |
| Definición estado limite | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido |

|  |  |
| --- | --- |
| Resistencia y estabilidad | ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:  - pérdida de equilibrio  - deformación excesiva  - transformación de la estructura en un mecanismo  - rotura de elementos estructurales o sus uniones  - inestabilidad de elementos estructurales |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aptitud de servicio | | ESTADO LIMITE DE SERVICIO  Situación que de ser superada se afecta:  - el nivel de confort y bienestar de los usuarios  - correcto funcionamiento del edificio  - apariencia de la construcción | |
| Acciones | | | |
| Clasificación de las acciones | PERMANENTES | | Aquéllas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
| VARIABLES | | Aquéllas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas |
| ACCIDENTALES | | Aquéllas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. |
|  |  | | |
| Valores característicos de las acciones | Los valores de las acciones son los que aparecen en el Anejo de Seguridad Estructural | | |
|  |  | | |
| Datos geométricos de la estructura | La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto | | |
|  |  | | |
| Características de los materiales | Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el Anejo de Seguridad Estructural | | |
|  |  | | |
| Modelo análisis estructural | Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Verificación de la estabilidad | |
| Ed,dst Ed,stb | Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadorasEd,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |

|  |
| --- |
| Verificación de la resistencia de la estructura |

|  |  |
| --- | --- |
| Ed Rd | **Ed :** valor de cálculo del efecto de las acciones  **Rd**: valor de cálculo de la resistencia correspondiente |

|  |
| --- |
| Combinación de acciones |

|  |
| --- |
| El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la expresión 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.  El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina a partir de la expresión 4.4 del presente DB y para los valores de cálculo de las acciones se ha considerado un coeficiente de seguridad 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente. |

|  |
| --- |
| Verificación de la aptitud de servicio |

|  |
| --- |
| Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Flechas | La limitación de flecha relativa establecida en general es de:   1. 1/500 para pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas 2. 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas 3. 1/300 para el resto de los casos |
|  |  |
| Desplazamientos horizontales | El desplome total límite es 1/500 de la altura total.  El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta. |

**2.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Acciones Permanentes**  **(G):** | Peso Propio de la estructura: | Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 KN/m3. |
| Cargas Muertas: | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última puede considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). |
| Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.  En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.  El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08.  Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Acciones Variables**  **(Q):** | La sobrecarga de uso: | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.  Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:  Se considera una sobrecarga lineal de 2 KN/m en los balcones volados de toda clase de edificios. |
| Las acciones climáticas: | *El viento:*  Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.  La presión dinámica del viento Qb=0.5  Vb2. A falta de datos más precisos se adopta  =1.25 Kg/m3. La velocidad del viento se obtiene del anejo E.  Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.  *La temperatura:*  En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros  *La nieve:*  Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal sk=0, se adoptará una sobrecarga de nieve no menor a 0.20 KN/m2 |
| Las acciones químicas, físicas y biológicas: | Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.  El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE. |
| Acciones accidentales (A): | Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.  Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.  En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1 |

**2.1.3. Cimentaciones (SE-C)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bases de cálculo** | |
| Método de cálculo | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Ultimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. |
| Verificaciones | Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. |
| Acciones | Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Estudio geotécnico realizado** | | |
| Generalidades | El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. | |
| Empresa | ENSAYA | |
| Nombre del autor/es firmantes |  | |
| Número de Sondeos | 2 sondeos mecánicos a rotación | |
| Descripción de los terrenos | Ver Estudio Geotécnico Referencia 9AG0621 | |
| Resumen parámetros geotécnicos | Cota de cimentación | Aproximadamente -1.20 m |
| Estrato previsto para cimentar | Sustrato Terciario (Lutitas) |
| Nivel freático | No se ha detectado. |
| Tensión admisible considerada | 3.00 Kp/cm2 para las zapatas |
| Peso especifico del terreno |  |
| Angulo de rozamiento interno del terreno |  |
| Coeficiente de empuje en reposo | - |
| Coeficiente de Balasto | - |

|  |  |
| --- | --- |
| **Cimentación:** | |
| Descripción | Zapatas aisladas |
| Dimensiones y armado | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Sistema de contenciones:** | |
| Descripción |  |
| Dimensiones y armado |  |
| Condiciones de ejecución |  |

**2.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)**

|  |  |
| --- | --- |
| Clasificación de la construcción | Centro de enseñanza (Edificio de carácter administrativo).  (Construcción de normal importancia) |
|  |  |
| Tipo de Estructura |  |
|  |  |
| Aceleración Sísmica Básica (ab) | ab<0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad) |
|  |  |
| Coeficiente de contribución (K) | K=1 |
|  |  |
| Coeficiente adimensional de riesgo (ρ) | ρ=1, (en construcciones de normal importancia) |
|  |  |
| Coeficiente de amplificación del terreno (S) | S=C/1.25 (para ρ.ab ≤ 0.1g) |
|  |  |
| Coeficiente de tipo de terreno (C) |  |
|  |  |
| Aceleración sísmica de cálculo (ac) |  |
|  |  |
| Método de cálculo adoptado |  |
|  |  |
| Factor de amortiguamiento |  |
|  |  |
| Periodo de vibración de la estructura |  |
|  |  |
| Número de modos de vibración considerados |  |
|  |  |
| Fracción cuasi-permanente de sobrecarga |  |
|  |  |
| Coeficiente de comportamiento por ductilidad | μ = 2 (ductilidad baja) |
|  |  |
| Efectos de segundo orden (efecto p∆)  (La estabilidad global de la estructura) |  |
|  |  |
| Medidas constructivas consideradas |  |
|  |  |
| Observaciones | No se considera en el cálculo. |

* + 1. **Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08**

**2.1.5.1. Programa de cálculo:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre comercial | Cypecad Espacial |
|  |  |
| Empresa | Cype Ingenieros  Avenida Eusebio Sempere nº5  Alicante. |
|  |  |
| Descripción del programa Idealización de la estructura  Simplificaciones efectuadas | El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.  A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Memoria de cálculo** | | | |
| Método de cálculo | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE, articulo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. | | |
|  |  | | |
| Redistribución de esfuerzos | Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el articulo 21.4 de la EHE-08. | | |
|  |  |  |  |
| Deformaciones | Lím. flecha total | Lím. flecha activa | Máx. recomendada |
| L/250 | L/400 | 1cm |
| Valores de acuerdo al articulo 50.1 de la EHE-08.  Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (Ie) a partir de la Fórmula de Branson.  Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE-08, art. 39.6. | | |
|  |  | | |
| Cuantías geométricas | Serán como mínimo las fijadas por la Instrucción en la tabla 42.3.5. | | |

**2.1.5.3. Estado de cargas consideradas:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: | NORMA ESPAÑOLA EHE -08  DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO) |
| Los valores de las acciones serán los recogidos en: | DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)  ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE-08  Norma Básica Española AE/88. |
| Cargas Térmicas | No se han considerado |

**2.1.5.4. Características de los materiales:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Durabilidad** | |
| **Características y parámetros de los materiales** | Ver hoja de características y especificacioes del hormigón |

* + 1. **Características de los forjados.**

**2.1.6.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).**

|  |  |
| --- | --- |
| Material adoptado | Ver Anejo de Seguridad Estructural |
| Sistema de unidades adoptado | Se indican en los planos generales de estructura las cargas a considerar en el cálculo de los forjados, debiendo indicarse en los planos de forjados, los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS en apoyos en KN por metro de ancho y grupo de viguetas/semiviguetas/placas/prelosas, y MOMENTOS FLECTORES ÚLTIMOS en m.KN por metro de ancho y grupo de viguetas/semiviguetas/placas/prelosas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas/placas/prelosas a emplear. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Observaciones | El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.34 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 y 33 de la Instrucción EHE-08. El control de los elementos prefabricados cumplirá las condiciones especificadas en el Art.91 de la Instrucción EHE-08.  El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE (Art. 50.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.  No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha “EI” y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EHE-08 en el artículo 50.2.2.1.  En las expresiones anteriores “L” es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo. | |
| Límite de flecha total a plazo infinito | Límite relativo de flecha activa |
| flecha ≤ L/250  f ≤ L / 500 + 1 cm | flecha ≤ L/500  f ≤ L / 1000 + 0.5 cm |

**2.1.6.2. Características técnicas de los forjados reticulares.**

|  |  |
| --- | --- |
| Material adoptado | Ver Anejo de Seguridad Estructural |
| Sistema de unidades adoptado | Se indican en los planos de los forjados los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, el intereje, ancho del nervio, dimensiones de las bovedillas de hormigón vibroprensado (casetones perdidos) o dimensiones de los casetones recuperables y el espesor de la capa de compresión. Así mismo se indican los armados de los nervios inferiores y superiores en ambas direcciones. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Observaciones | En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados reticulares, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE-08, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1  Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados reticulares, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE-08. | | |
| Límite de la flecha total  a plazo infinito | Límite relativo de  la flecha activa | Límite absoluto de  la flecha activa |
| flecha ≤ L/250 | flecha ≤ L/400 | flecha ≤ 1 cm |

**2.1.6.3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Material adoptado | Ver Anejo de Seguridad Estructural | | |
| Sistema de unidades adoptado | Se indican en los planos de los forjados de losa maciza los detalles de la sección del forjado, indicando el canto (espesor del forjado) y la armadura (consta de una malla que se dispone en dos capas, superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), así como las cuantías y separaciones de dicha armadura. Así mismo se indican los refuerzos de armados inferiores y superiores en ambas direcciones. | | |
| Observaciones | En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE-08, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1  Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE-08: | | |
| Límite de la flecha total  a plazo infinito | Límite relativo de  la flecha activa | Límite absoluto de  la flecha activa |
| flecha ≤ L/250 | flecha ≤ L/400 | flecha ≤ 1 cm |

**2.1.7. Estructuras de acero (SE-A)**

**2.1.7.1. Bases de cálculo**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |  | |
| Criterios de verificación | | | | |  | |
| La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado: | | | | | | |
|  | Manualmente |  | Toda la estructura: |  | | |
|  |  |  | Parte de la estructura: |  | | |
|  |  |  |  | | | |
|  | Mediante programa informático |  | Toda la estructura | Nombre del programa: | | CYPECAD |
|  |  |  |  | Versión: | | 2012.m |
|  |  |  |  | Empresa: | | Cype Ingenieros |
|  |  |  |  | Domicilio: | | Av. Eusebio Sempere nº5  Alicante. |
|  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura: | |  |
|  |  |  |  | Nombre del programa: | |  |
|  |  |  |  | Versión: | |  |
|  |  |  |  | Empresa: | |  |
|  |  |  |  | Domicilio: | |  |
| Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites: | | | | | | |
|  | Estado límite último | | Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia. | | | |
|  | Estado límite de servicio | | Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio. | | | |
|  |  |  |  |  | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modelado y análisis** | | | | | | | |  | | |
| El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | la estructura está formada por pilares y vigas |  | existen juntas de dilatación |  | separación máxima entre juntas de dilatación | d<40 metros | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | | si |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | no |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | no existen juntas de dilatación |  |  |  | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | | si |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | no |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Estados límite últimos** | | | |  |
|  | La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde: | | | |
|  |  |  | el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras | |
|  | y para el estado límite último de resistencia, en donde | | | |
|  |  |  | el valor de cálculo del efecto de las acciones  el valor de cálculo de la resistencia correspondiente | |
|  | Al evaluar  y , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Estados límite de servicio** | | | |  |
|  | Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que: | | | |
|  |  |  | el efecto de las acciones de cálculo;  valor límite para el mismo efecto. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Geometría** | |  |
|  | En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto. | |

**2.1.7.2. Durabilidad**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Se han considerado las estipulaciones del apartado “*3 Durabilidad”* del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”*, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “*Pliego de Condiciones Técnicas*”.  Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones |

**2.1.7.3. Materiales**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Designación** | **Espesor nominal t (mm)** | | **Temperatura del**  **ensayo Charpy**  **ºC** |
| **fy (N/mm²)** | **fu (N/mm²)** |
| **t ≤ 16 16 < t ≤ 40 40 < t ≤ 63** | **3 ≤ t ≤ 100** |
|  |  |  |  |
| **S275JR** | 275 265 255 | 410 | 2 |
| (1) Se le exige una energía mínima de 40J.  fy tensión de límite elástico del material  fu tensión de rotura | | | |

**2.1.7.4. Análisis estructural**

|  |  |
| --- | --- |
|  | La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*. |

**2.1.7.5. Estados límite últimos**

|  |  |
| --- | --- |
|  | La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.  El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.  Se han seguido los criterios indicados en el apartado “*6 Estados límite últimos”* del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis: |
|  |  |
|  | 1. Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:   - Resistencia de las secciones a tracción  - Resistencia de las secciones a corte  - Resistencia de las secciones a compresión  - Resistencia de las secciones a flexión  - Interacción de esfuerzos:  - Flexión compuesta sin cortante  - Flexión y cortante  - Flexión, axil y cortante   1. Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:   - Tracción  - Compresión  - La estructura se considera como intraslacional, a efectos de pandeo en soportes.  - Flexión  - Interacción de esfuerzos:  - Elementos flectados y traccionados  - Elementos comprimidos y flectados |

**2.1.7.6. Estados límite de servicio**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “*7.1.3. Valores límites”* del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANEJO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (R.D. 314/2006) Y DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08 (R.D. 1247/2008** | | | | | | |
|
|  |  |  |  |  |  |  |
| PROYECTO |  | **CPI VAL DE ATALAYA - 12 UD. SECUNDARIA** | | | | |
| PROMOTOR |  | **GOBIERNO DE ARAGON** | | | | |
| EMPLAZAMIENTO | | **MARIA DE HUERVA (ZARAGOZA)** | | | | |
| ARQUITECTO |  | **CEROUNO** | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ACCIONES EN LA EDIFICACION ADOPTADAS EN EL PROYECTO (CTE-DB-SE-AE)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| AE-1.- ACCION GRAVITACIONAL | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Planta | **CUBIERTAS METALICAS** | Zona | **SALA POLIVALENTE** |  | **TECHO TORREON** |  |
|  |  | Tipo de forjado | **Cubierta metálica** |  | **Cubierta metálica** |  |
| Permanente: Peso Propio estructura (Vigas) | | | **0.56** | kN/m2 | **0.21** | kN/m2 |
| Permanente: Panel de cubierta y falso techo | | | **0.50** | kN/m2 | **0.50** | kN/m2 |
| Variable: Sobrecarga de nieve o mantenimiento | | | **1.00** | kN/m2 | **1.00** | kN/m2 |
|  | | |  | kN/m2 |  | kN/m2 |
| TOTAL PLANTA | | | **2.06** | **kN/m2** | **1.71** | **kN/m2** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Planta | **TECHOS DE BAJA Y PRIMERA (AULAS)** | Zona | **Aulas, despachos y pasillos** |  | **Zona de aseos** |  |
|  |  | Tipo de forjado | **Prelosa 35+5** |  | **Prelosa 35+5** |  |
| Permanente: Peso Propio forjado | | | **5.50** | kN/m2 | **5.50** | kN/m2 |
| Permanente: Peso Propio solado | | | **1.00** | kN/m2 | **1.00** | kN/m2 |
| Permanente: Tabiqueria | | | **(\*)** | kN/m2 | **(\*)** | kN/m2 |
| Variable: Sobrecarga de uso | | | **3.00** | kN/m2 | **2.00** | kN/m2 |
| TOTAL PLANTA | | | **9.50** | **kN/m2** | **8.50** | **kN/m2** |
| (\*) La tabiquería se ha introcucido en el cálculo como cargas lineales, según planos de distribución | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Planta | **TECHO DE SEGUNDA (CUBIERTA)** | Zona |  |  |  |  |
|  |  | Tipo de forjado | **Prelosa 35+5** |  |  |  |
| Permanente: Peso Propio forjado | | | **5.50** | kN/m2 |  | kN/m2 |
| Permanente: Pendientes e impermeabilizantes | | | **1.00** | kN/m2 |  | kN/m2 |
| Permanente: Gravas | | | **1.50** |  |  | kN/m2 |
| Variable: Sobrecarga de mantenimiento y nieve | | | **1.50** | kN/m2 |  | kN/m2 |
| TOTAL PLANTA | | | **9.50** | **kN/m2** |  | **kN/m2** |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | | | **TECHO DE SEGUNDA (CUARTO CALDERAS)** | | | Zona | | **Cuarto de Calderas (zona libre de paso)** | | |  | **Cuarto de Calderas (zona aparatos)** | | |  |
|  | | |  | | | Tipo de forjado | | **Prelosa 35+5** | | |  | **Prelosa 35+5** | | |  |
| Permanente: Peso Propio forjado | | | | | | | | **5.50** | | | kN/m2 | **5.50** | | | kN/m2 |
| Permanente: Peso Propio losa de reparto (10 cm) | | | | | | | | **2.50** | | | kN/m2 | **2.50** | | | kN/m2 |
| Variable: Sobrecarga de uso | | | | | | | | **2.00** | | | kN/m2 |  | | | kN/m2 |
| Variable: Amueblamiento sala de calderas (\*) | | | | | | | |  | | | kN/m2 | **P.Aparatos** | | | kN/m2 |
| TOTAL PLANTA | | | | | | | | **10.00** | | | **kN/m2** | **8.00+P.Aparatos** | | | **kN/m2** |
| (\*) La tabiquería se ha introcucido en el cálculo como cargas lineales, según planos de distribución | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| CERRAMIENTOS | | | | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| Peso propio muros ciegos exteriores | | | | | | | |  | | | kN/m2 | **1.17** | | | kN/ml |
| Peso propio muros con huecos exteriores (fachadas) | | | | | | | |  | | | kN/m2 | **9.5** | | | kN/ml |
| Peso propio muros interiores | | | | | | | |  | | | kN/m2 | **6.6** | | | kN/ml |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| AE-2.- ACCION DEL VIENTO (art. 3.3 y anejo D) | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | | |  | | |  |
| Zona eolica (anejo D) | | | | | | | | **B** | | | |  | | |  |
| Presion dinamica de la zona Qb (anejo D) | | | | | | | | **0.45** | | | kN/m2 |  | | |  |
| Grado de aspereza (art. 3.3.3) | | | | | | | | **IV** | | | |  | | |  |
| Esbeltez (art. 3.3.4) | | | | | | | | **V X:0.27 / V Y:0.66** | | | |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| **ACCIONES ACCIDENTALES** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| AE-4.- ACCION SISMICA (SEGÚN NCSE-02) | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| Aceleracion basica del lugar: ab/g (anejo 1) | | | | | | <0.04 | | Coeficiente de contribucion: K (ANEJO 1) | | | | | | |  |
| Factor importancia del edificio: p (art. 2.2) | | | | | |  | | Coeficiente del suelo: C (art. 2.4) | | | | | | |  |
| Observaciones | | | NO SE CONSIDERA EN EL CALCULO | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| Sobrecarga repartida en pasillos de circulacion de vehiculos de bomberos | | | | | | | | | | | |  | | | |
| Sobrecarga puntual en pasillos de circulacion de vehiculos de bomberos | | | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| AE-6.- IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| IMPACTO DEL VEHICULO EN ZONAS DE CIRCULACION: (art. 4.3) | | | | | | | | | | | | | | | |
| En direccion paralela a la via | | | | | |  | | En direccion perpendicular a la via | | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| **ESTRUCTURA DE HORMIGON (INSTRUCCIÓN EHE-08)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| EHE 1.1.- ACERO (art. 32 EHE-08) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | | CIMIENTOS | | | SOPORTES | | | VIGAS | FORJADOS | | |
| Designación | | | | | | | B 500 S | | | B 500 S | | | B 500 S | B 500 S | | |
| Límite elástico (N/mm2) | | | | | | | 500 | | | 500 | | | 500 | 500 | | |
| Nivel de control | | | | | | | normal | | | normal | | | normal | normal | | |
| Coe. parcial de seguridad: E.L. ULTIMO (γs) | | | | situación persistente | | | 1.15 | | | 1.15 | | | 1.15 | 1.15 | | |
| situación accidental | | | 1.00 | | | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 | | |
| Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (γs) | | | | | | | 1.00 | | | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| EHE 1.2.- HORMIGON | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | | CIMIENTOS | | | SOPORTES | | | VIGAS Y FORJADOS | ESTRUCT. VISTA | | |
|  |  |  | |  |  | |
| Tipificacion | | | | | | | HA-30 | | | HA-25 | | | HA-25 | HA-30 | | |
| Resistencia a compresion (KN/mm2) | | | | | | | 30 | | | 25 | | | 25 | 30 | | |
| Nivel de control | | | | | | | estadístico | | | estadístico | | | estadístico | estadístico | | |
| Coe. parcial de seguridad: E.L. ULTIMO (γc) | | | | situación persistente | | | 1.50 | | | 1.50 | | | 1.50 | 1.50 | | |
| situación accidental | | | 1.30 | | | 1.30 | | | 1.30 | 1.30 | | |
| Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (γc) | | | | | | | 1.00 | | | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| **ESTRUCTURAS DE ACERO (CTE-DB-SE-A)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| A.1.- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| Zona | | | | | | | | | |  | | |  |  | | |
| Designación | | | | | | | | | |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| Designación | | | | | | | | | | S 275 JR | | |  |  | | |
| Tensión límite elástico fy (N/mm2) (art.4.2) | | | | | | | | | | 275 | | |  |  | | |
| Tensión de rotura fu (N/mm2) (art. 4.2) | | | | | | | | | | 410 | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| A.2.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (art. 2.3.3) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | CHAPAS Y PERFILES | | | MEDIOS DE UNION | | | TORNILLOS PRETENSADOS | | | TORNILLOS PRETENSADOS (si van con agujeros rasgados) | | | |  | | |
|  |  | | |
|  | E.L.U. | | E.L.S. | E.L.U. | | | E.L.S. |  | | |
|  | γM0=1.05 | | | γM2=1.25 | | | γM3=1.25 | | γM3=1.10 | γM3=1.40 | | | |  | | |
|  | γM1=1.05 | | |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| A.4.- CLASE DE SECCION (art. 2.3.3) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | | PERFILES LAMINADOS Y ARMADOS | | | | | PERFILES CONFORMADOS | | | | |  | | |
| Clase de sección (art.5.2.4.) | | | | Clase 3: elástica | | | | | Clase 4: esbelta | | | | |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| **INFORMACION GEOTECNICA (CTE-DB-SE-C)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| C.1.- TERRENO Y CIMENTACION | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | C.1.1.- RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | Estudio geotécnico | | | SI | Justificación: | | | |  | | | | | | | |
|  | Sondeo | | | SI |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | Bibliografía | | |  | Catas: | |  | | Experiencias próximas: | | | | |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | ESTUDIO GEOTECNICO REALIZADO | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | Empresa | | | ENSAYA | | | | | | | | | | | | |
|  | Dirección | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  | Teléfono | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  | Autor (es) | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  | Nº de sondeos | | | 2 sondeos mecánicos a rotación | | | | | | | | | | | | |
|  | Descripción de los terrenos | | | Ver Estudio Geotécnico Referencia 19AG0621 | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | |
|  | Cota de cimentación | | | Superficial, aproximadamente -1.20 m | | | | | | | | | | | | |
|  | Estrato de cimentación | | | Sustrato Terciario (Lutitas) | | | | | | | | | | | | |
|  | Nivel freático | | | No se ha detectado | | | | | | | | | | | | |
|  | Tensión admisible | | | 3 Kp/cm2 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | C.1.2.- CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | Sistema de cimentación adoptado | | | | | | Zapatas aisladas | | | | | | | | | |
|  | Coeficiente de trabajo | | | | 3.0 Kp/cm2 | |  | | Asiento máximo admisible | | | | | 2.54 cm | | |
|  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
| C.2.- CONTENCION DE TIERRAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | Sistema de contención adoptado | | | | | |  | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |
|  | ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Del relleno | |  | | Del terreno | | |  | | Trasdós |  | | | Base |  | | |
|  |  |  | | |  | | | |  |  | | |  |  | | |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |  | | |  |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SISTEMA ESTRUCTURAL** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SE.1.- DESCRIPCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES QUE LA COMPONEN. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ELEMENTOS VERTICALES | | | | | ELEMETOS HORIZONTALES | | | | |
| X | Pilares de hormigón armado | | | | X | Vigas metálicas | | | |
| X | Pilares metálicos | | | | X | Jácenas planas de hormigón armado | | | |
|  | Pantallas de hormigón armado | | | | X | Jácenas de cuelgue de hormigón armado | | | |
|  | Muros de fabrica | | | |  | Reticular de hormigón armado | | | |
|  |  |  |  |  |  | Losa de hormigón armado | | | |
| Otros: |  | | | | Otros: | Prelosas Pretensadas | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SE.2.- CALCULO. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Descomposición en elementos para su análisis: | | | | |  | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TIPO DE ANALISIS EFECTUADO | | | | X | Estático |  |  | Simplificado | |
|  | Dinámico |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| X | Lineal |  |  | No lineal |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SE.3.- JUSTIFICACION DE CAPACIDAD PORTANTE (ESTADO LIMITE ULTIMO). | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acciones de calculo e hipótesis de carga: | | | |  |  |  |  |  |  |
|  | Acción | | | | Situación | | | | |
|  | Persistente o transitoria | | Sísmica | Extraordinaria | |
|  | 1 | 2 | 1 | 2 |
|  | Peso propio y cargas permanentes (G) | | | | 1.35 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|  | Sobrecarga de uso o nieve (Q) | | | | 1.50 | 1,05 | 0,30 | 0,50 | 0,30 |
|  | Acción del viento (Q) | | | | 0,90 | 1,50 | - | - | 0,50 |
|  | Acción sísmica (A) | | | | - | - | 1,00 | - | - |
|  | Tráfico de bomberos (A) | | | | - | - | - | 1,00 | 1,00 |
|  | Otras: | |  | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SE.4.- JUSTIFICACION DE APTITUD AL SERVICIO (ESTADO LIMITE DE SERVICIO). | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acciones de calculo e hipótesis de carga: | | | |  |  |  |  |  |  |
|  | Acción | | | | Situación | | | |  |
|  | Persistente o transitoria | | Extraordinaria | |  |
|  | Peso propio y cargas permanentes (G) | | | | 1,00 | | 1,00 | |  |
|  | Sobrecarga de uso o nieve (Q) | | | | 0,30 | | 0,30 | |  |
|  | Acción del viento (Q) | | | | - | | - | |  |
|  | Acción sísmica (A) | | | | - | | - | |  |
|  | Tráfico de bomberos (A) | | | | - | | 1,00 | |  |
|  | Otras: | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Zaragoza, 29 de agosto de 2019.

José Antonio Alfaro Lera

Pablo de la Cal Nicolás

Gabriel Oliván Bascones

Carlos Labarta Aizpún

**3. Instalaciones de fontanería, calefacción, electricidad y gas**

Los proyectos de instalaciones de fontanería, calefacción, electricidad y gas han sido elaborados por la ingeniera industrial Pilar Peco Yeste, y se adjuntan a este proyecto como documentación anexa.

# 4. PROYECTO DE INSTALACIÓNES DE SANEAMIENTO

Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

**Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento**

Parque Empresarial Dinamiza

Pablo Ruiz Picasso, 65 D - 3ª planta

50018 Zaragoza.

Tlfno. 976 715404

Fax. 976 715427

www.aragon.es



Proyecto de instalación de

saneamiento

**Transformación del   
CEIP Val de Atalaya en CPI.  
12 unidades de Educación Secundaria**

C/ Río Jalón

María de Huerva (Zaragoza)

**Proyecto de instalación de   
saneamiento**

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Cálculos red de saneamiento

PLIEGO DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO

**A**

**MEMORIA**

## A.- Memoria

GENERALIDADES.

OBJETO.

El presente Anejo tiene por finalidad la descripción y justificación de las características de la Instalación de Fontanería para Agua Fría y Agua Caliente Sanitaria, para un edificio destinado a:

12 unidades de educación secundaria, para la **Transformación del CEIP Val de Atalaya en CPI, en María de Huerva (Zaragoza)**.

Se detallarán las características de las diferentes partes que componen la instalación, en especial:

* Distribución de agua fría.
* Distribución de agua caliente sanitaria.
* Instalaciones interiores de suministro a aparatos.

Con este Documento se pretende también posibilitar la obtención de los permisos necesarios para dichas instalaciones, por parte de la Delegación de Industria y Energía en Zaragoza del Gobierno de Aragón y Excmo. Ayuntamiento de María de Huerva.

Para conseguir la finalidad anterior se detalla el diseño, los cálculos justificativos, los materiales a emplear y todas las medidas a ejecutar para obtener un rendimiento óptimo de la instalación, cumpliendo con la Reglamentación Vigente.

TITULAR.

Se redacta el presente Anejo a petición de:

|  |  |
| --- | --- |
| **Promotor:** | **GOBIERNO DE ARAGÓN – Diputación General de Aragón**  Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General Técnica  S-5011001-D  Parque Empresarial Dinamiza  Pablo Ruiz Picasso, 65 D - 3ª planta  50018 Zaragoza. |

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para la redacción de este Anejo se tendrán en consideración los siguientes Reglamentos y Normas Vigentes:

* Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
* Ordenanza Municipal para la ecoeficiencia y la calidad de la gestión integral del agua.
* Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
* Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por Real Decreto 1244/1979, modificado por Real Decreto 1504/1990 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
* Normas Tecnológicas de Instalaciones NTE-IFC y NTE-IFF.
* Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
* Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
* Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
* Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
* R. D. 486/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
* R. D. 485/1997, Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
* Normas UNE de Aplicación

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

Puede verse la descripción del edificio y los cuadros de superficies en la memoria de arquitectura.

USO DEL EDIFICIO.

El edificio se presenta con destino exclusivo a colegio de primaria con todos los servicios pertinentes de las funciones que requiere la explotación del mismo.

Se considera un régimen de uso continuo de agua fría y caliente.

NÚMERO Y CLASE DE SUMINISTRO.

Se trata de extender la red interior de agua fría ejecutada en la fase anterior del edificio de primaria. Y realizar la distribución de agua caliente desde termo a limpieza.

Se realizará la alimentación de agua fría a aseos de planta baja, aseos de ampa, aseos de profesores y aula de plástica. La distribución de agua calientes será únicamente para servicios de limpieza.

**1. Generalidades**

Objeto: Evacuación de aguas residuales y pluviales.

Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Características del alcantarillado: Red pública separativa (pluviales + residuales).

Cotas: Cota del alcantarillado público < cota de evacuación.

Capacidad de la red: Diámetro de las tuberías de alcantarillado: >315 mm.

Pendiente: 1%

Capacidad:

**2. Caracterización y cuantificación de las exigencias**

1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

**3. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes**

**Características de la red de evacuación del edificio**

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados y/o colgados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

• 37 lavabos (5 de ellos para minusválidos)

• 27 inodoros (5 de ellos para minusválidos)

• 3 vertederos

• 12 urinarios

• 3 fregaderos



**Partes de la red de evacuación**

**Desagües y derivaciones**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Sifón individual: En cada aparato.

Bote sifónico: No.

Sumidero sifónico: No

Canaleta sifónica: En patio, con cierre hidráulico.

**Bajantes pluviales**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: Interior por patinillos. No registrables

**Bajantes fecales**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: Interior por patinillos. No registrables.

**Colectores**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: Tramos colgados del forjado de planta baja. Registrables.

Tramos enterrados bajo el forjado se saneamiento de planta baja. No registrables.

Tramos enterrados bajo solera de hormigón de planta baja. No registrables.

**Arquetas**

Material: Prefabricada de PVC-U.

Situación: A pié de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica.

Conexión de la red de fecales con la de pluviales. Sifónica y registrable.

Pozo general del edificio anterior a la acometida. Sifónica y registrable.

**Registros**

En Bajantes: Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta.

En cambios de dirección, a pié de bajante.

En colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45º.

En colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.

En el interior de cuarto húmedos: Accesibilidad por falso techo.

Registro de sifones individuales por la parte inferior.

Registro de botes sifónicos por la parte superior.

El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

**Ventilación** Sistema de ventilación primaria

Debido a que en algunos casos la distancia del sifón individual a la bajante es mayor de 1,5 m se ha optado en la mayoría de los casos (ver planos) la utilización de sifones de 50 mm en vez de 40 mm.

En la red de pequeña evacuación se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Los desagües de lavabos, bidets, bañeras y duchas llevan sifón individual.

- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés, dotados de sifón individual, la distancia máxima a la bajante es de 4,00 m, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%.

- En las bañeras, dotadas de sifón individual, la pendiente es menor o igual que el 10%.

- La distancia del desagüe de inodoros a bajante es menor o igual que 1,00 m.

- El desagüe de los aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) se realiza mediante sifón individual.

- Los lavabos, bidets, bañeras y fregadero están dotados de rebosadero.

- Se ha evitado el enfrentamiento de dos desagües en una tubería común.

- Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un colector que tiene la cabecera registrable con tapón roscado.

En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Las bajantes de residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.

- Las bajantes de pluviales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.

En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Los colectores discurren colgados por el forjado de saneamiento lo mínimo posible, saliendo al exterior, con una pendiente mínima de 1,5%.

- El encuentro entre bajantes y colectores colgados se realiza mediante piezas especiales.

- No acometen en un mismo punto más de dos colectores colgados.

- En colectores colgados se situarán registros constituidos piezas especiales en cada encuentro o acoplamiento y en las derivaciones de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- En los colectores enterrados, los tubos se disponen en zanjas que cumplen las especificaciones del apartado 5.4.3. del DB HS 5, y se sitúan por debajo de la red de distribución de agua potable.

- Los colectores enterrados tienen una pendiente mínima del 2% y disponen registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superan los 15m.

- Al final de la instalación y antes de acometida se dispone una arqueta general.

Los materiales utilizados son PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado. Arquetas prefabricadas de PVC-U. Aluminio lacado en canalones.

Normas de referencia (mirar las que se correspondan con el material):

* Fundición Dúctil:
* UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.
* UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
* UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
* Plásticos :
* UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
* UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
* UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)”.

**4. Dimensionado**

**4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales**

Consultar documentación gráfica. Instalaciones de saneamiento.

**4.1.1 Desagües y derivaciones**

**Derivaciones individuales**

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de aparato sanitario** | | **Unidades de desagüe UD** | | **Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]** | |
| **Uso privado** | **Uso público** | **Uso privado** | **Uso público** |
|  | |  |  |  |  |
| Lavabo | | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoros | Con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 4 | - | 50 |
| Suspendido | - | 2 | - | 40 |
| En batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 | 50 |
| De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | | 3 | - | 40 | - |
| 1. Vertedero | | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño  (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 | - |
| Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo  (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 | - |
| Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

|  |  |
| --- | --- |
| **Diámetro del desagüe, mm** | **Número de UDs** |
|  |  |
| 32 | 1 |
| 40 | 2 |
| 50 | 3 |
| 60 | 4 |
| 80 | 5 |
| 100 | 6 |

**Botes sifónicos o sifones individuales**

Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

**Ramales de colectores**

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro mm** | **Máximo número de UDs** | | |
| **Pendiente** | | |
| **1 %** | **2 %** | **4 %** |
|  |  |  |  |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 110 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1.150 | 1.680 |

**Bajantes**

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro, mm** | **Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:** | | **Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:** | |
| **Hasta 3 plantas** | **Más de 3 plantas** | **Hasta 3 plantas** | **Más de 3 plantas** |
|  |  |  |  |  |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1.100 | 280 | 200 |
| 160 | 1.208 | 2.240 | 1.120 | 400 |
| 200 | 2.200 | 3.600 | 1.680 | 600 |
| 250 | 3.800 | 5.600 | 2.500 | 1.000 |
| 315 | 6.000 | 9.240 | 4.320 | 1.650 |

**Colectores**

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro mm** | **Máximo número de Uds** | | |
| **Pendiente** | | |
| **1 %** | **2 %** | **4 %** |
|  |  |  |  |
| 50 | - | 20 | 25 |
| 63 | - | 24 | 29 |
| 75 | - | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1.056 | 1.300 |
| 200 | 1.600 | 1.920 | 2.300 |
| 250 | 2.900 | 3.500 | 4.200 |
| 315 | 5.710 | 6.920 | 8.290 |
| 350 | 8.300 | 10.000 | 12.000 |

Se aplica un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Se ha utilizado el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso es público en este caso.

Los diámetros utilizados responden a una seriación teórica que puede ser válida de forma aproximada para todos los posibles materiales a instalar.

Se acompaña a continuación el cálculo realizado para los colectores de esta fase del conjunto del CIP, cuya ubicación se refleja en los correspondientes planos de saneamiento.



**4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales**

* 1. **Sumideros**

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

|  |  |
| --- | --- |
| **Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)** | **Número de sumideros** |
|  |  |
| S < 100 | 2 |
| 100 ≤ S < 200 | 3 |
| 200 ≤ S < 500 | 4 |
| S > 500 | 1 cada 150 m² |

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta será 1,5 a 2 veces mayor que la superficie de la tubería a la que se conecte.

En el edificio proyectado hemos dividido la superficie de cubierta del edificio de PB+2 en secciones de menos de **122 m2** cumpliéndose en todos los casos las indicaciones de la tabla anterior. De esta forma, resultan un total de **12 sumideros.**

En la zona de espacio polivalente y porche, con una superficie de 248 m2, se han proyectado **4 sumideros.**

* 1. **Canalones**

Únicamente se plantean canalones en la zona zona de espacio polivalente y porche, en la zona de PB.

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 20-30

Intensidad pluviométrica de Zaragoza-María de Huerva: 90 mm/h: factor de corrección f = i/100 = 90/100 = 0,90

Superficie de cubierta a evacuar: 248 m2.

Con el factor f se corrige la superficie prevista:

Sc = f x S = 0,90 x 248 m2 = **223 m2**

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro nominal del canalón (mm)** | **Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)** | | | |
| **Pendiente del canalón** | | | |
| **0,5 %** | **1 %** | **2 %** | **4 %** |
|  |  |  |  |  |
| 100 | 38 | 50 | 72 | 105 |
| 125 | 66 | 88 | 127 | 183 |
| 150 | 100 | 138 | 194 | 283 |
| 200 | 205 | 288 | 411 | 577 |
| 250 | 372 | 527 | 744 | 1033 |

Al 0,5%, para una superficie inferior a 372 m2, se precisa un canalón de diámetro 250 mm. = 245 cm2.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

245 cm2 x 1,1 = 270 cm2.

La sección de canalón adoptada en proyecto es de 300 cm2 (20x15 cm).

* 1. **Bajantes**

En la zona de PB+2:

el diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal de máxima de 112 m2, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Con el factor f se corrige la superficie prevista:

Sc= f x S = 0,90 x 112 m2=**101 m2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Diámetro nominal de la bajante (mm)** | **Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m²)** |
|  |  |
| 50 | 72 |
| 63 | 125 |
| 75 | 196 |
| 90 | 253 |
| 110 | 644 |
| 125 | 894 |
| 160 | 1.715 |
| 200 | 3.000 |

Para dicha superficie, se obtiene un diámetro nominal mínimo de la bajante de 63 mm. Se ha contemplado un diámetro de bajante mínimo de 110 mm., por lo que se cumple con el mínimo requerido.

En la zona de PB:

Sobre el espacio polivalente, el diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal de máxima de 248 m2, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Con el factor f se corrige la superficie prevista:

Sc= f x S = 0,90 x 248 m2=**223 m2**

Se plantean **dos bajantes** para esta zona, por lo que cada una de ellas recibirá 112 m2 de cubierta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Diámetro nominal de la bajante (mm)** | **Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m²)** |
|  |  |
| 50 | 72 |
| 63 | 125 |
| 75 | 196 |
| 90 | 253 |
| 110 | 644 |
| 125 | 894 |
| 160 | 1.715 |
| 200 | 3.000 |

Para dicha superficie, se obtiene un diámetro nominal mínimo de la bajante de 63 mm. Se ha contemplado un diámetro de bajante mínimo de 110 mm., por lo que se cumple con el mínimo requerido.

* 1. **Colectores**

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro nominal del colector (mm)** | **Superficie proyectada (m²)** | | |
| **Pendiente del colector** | | |
| **1 %** | **2 %** | **4 %** | |
|  |  |  |  | |
| 90 | 138 | 197 | 281 | |
| 110 | 254 | 358 | 508 | |
| 125 | 344 | 488 | 688 | |
| 160 | 682 | 957 | 1.364 | |
| 200 | 1.188 | 1.677 | 2.377 | |
| 250 | 2.133 | 3.011 | 4.277 | |
| 315 | 2.240 | 5.098 | 7.222 | |

Se aplica un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Se ha utilizado el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso es público en este caso.

Los diámetros utilizados responden a una seriación teórica que puede ser válida de forma aproximada para todos los posibles materiales a instalar.

Se acompaña a continuación el cálculo realizado para los colectores de esta fase del conjunto del CIP, cuya ubicación se refleja en los correspondientes planos de saneamiento.



**4.3. Dimensionado de los colectores de tipo mixto**

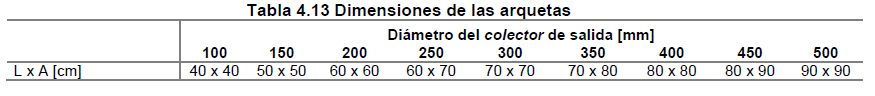
La urbanización dispone de colectores separativos de pluviales y fecales, por lo que no se plantean colectores de tipo mixto.

**4.4. Dimensionado de la red de ventilación**

La ventilación primaria sólo se contempla en el caso de existencia de bajantes y tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

**4.5- Accesorios**

**Las dimensiones** mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta se proyecta en función del diámetro del *colector* de salida de ésta, conforme a la siguiente tabla:

****

La dimensión de la arqueta de fecales de la acometida1 se plantea mediante pozo (dada su profundidad), mientras que la arqueta de la acometida 2 se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.13 DB HS 5 para un diámetro de colector de salida de 200 mm: 60 x 60 (L x A cm).

La dimensión de la arqueta de pluviales para la Acometida 1 se plantea mediante pozo (dada su profundida), mientras que la arqueta de la acometida 2 se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.13 DB HS 5 para un diámetro de colector de salida de 250mm: 60 x 70 (L x A cm).

La dimensión de la conexión para la Acometida 1 total de pluviales + fecales se plantea mediante pozo, dada su profundidad.

La dimensión de la arqueta para la Acometida 2 total de pluviales + fecales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.13 DB HS 5 de 80 x 80 (L x A cm).

**4.6 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación**

No existe sistema de bombeo y elevación.

**5. Construcción**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se atenderá especialmente al apartado 5 del DB HS 5 y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Productos de construcción

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.

c) Suficiente resistencia a las cargas externas.

d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

e) Lisura interior.

f) Resistencia a la abrasión.

g) Resistencia a la corrosión.

h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

**6. Mantenimiento y conservación**

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de este proyecto, se considera que la instalación objeto del mismo ha quedado convenientemente definida. No obstante, los técnicos firmantes quedan a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

Zaragoza, 29 de agosto de 2019

José Antonio Alfaro Lera

Pablo de la Cal Nicolas

Gabriel Oliván Bascones

Carlos Labarta Aizpún

**B**

**PLIEGO DE CONDICIONES SANEAMIENTO**

## B. Pliego de condiciones de saneamiento

**Objeto**

El Pliego de Condiciones Técnicas que se desarrolla en este proyecto tiene por objeto la regulación de la ejecución de las obras e instalaciones del Proyecto de Saneamiento correspondiente al **Proyecto de Ejecución de Transformación del CEIP Val de Atalaya en CPI-12 unidades de Educación Secundaria, en María de Huerva (Zaragoza),** y la definición de los siguientes conceptos:

* Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista, y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.
* Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.
* Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
* Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.
* Garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

**Generalidades**

Art. 1. Todos los trabajos que se indican tanto en planos, mediciones o especificaciones están incluidos, excepto que se especifique su exclusión.

Art.2. En función del artículo 66 del Reglamento General de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.3. Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

**Condiciones generales y normas legales**

Las empresas ofertantes de los trabajos a realizar en las instalaciones de electrificación, de los locales en cuestión, deberán atenerse a las condiciones, tanto de características administrativas como técnicas que se reflejan en el articulado siguiente:

Art. 1. La empresa contratista deberá poseer el documento de calificación empresarial de "Empresa Instaladora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía.

Así mismo, deberá velar por el seguimiento del planing de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

En el mencionado plan de trabajo y, específicamente, en la oferta económica se hará constar el compromiso, por parte del contratista, de supeditar la validez de dicho plan a las necesidades de funcionamiento del Centro de Salud, aceptando de antemano la variación que sea necesaria introducir y renunciando a cualquier tipo de reclamación económica por este motivo.

Art. 2. El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección, General de Arquitectura vigente.

El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura, vigente.

El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa Compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Art. 3. Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Art. 4. Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Ordenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art. 5. Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art. 6. El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica, referente a planos de taller, detalles constructivos muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle, de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa, que será reflejada en el Libro de Ordenes.

Art. 7. El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren dados de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Art. 8. El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

Art. 9. El Contratista pondrá todos los medios necesarios de protección, señalización, limpieza y seguridad en la delimitación de las zonas en obras, respecto a los que continúen en uso en las distintas plantas del Centro.

A tal fin, presentará quincenalmente un plan de señalización y sectorización de las zonas de trabajo para su aprobación por la Dirección Facultativa, tras ser contrastado con los servicios médicos y de mantenimiento del centro.

La delimitación y señalización de las zonas de obra y de paso de personal y materiales se realizará a costa del Contratista.

Todos estos trabajos se encuentran repercutidos dentro de los importes correspondientes a los medios auxiliares de las distintas unidades de obra, por lo que no se admitirá reclamación económica por estos conceptos, y deberá tenerse en cuenta en el momento de la licitación.

### B.1 Pliego de Condiciones técnicas particulares

**Generalidades**

Art. 1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectas a la instalación.

Art. 2. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Art. 3. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el libro de Ordenes.

Art. 4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias, que se deriven de las ordenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

**Abono de unidades de obra**

El abono de las distintas unidades de obra se realizará por aplicación de los precios unitarios a las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o lo citado en su caso, realmente ejecutadas en obra, medidas en obra en el caso de unidades, y sobre plano si se trata de medidas de longitud, superficie o volumen.

Significado de los términos Suministro, Montaje, Prueba

**Suministro:**

Cada vez que se emplee el término "Suministro", tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, se entenderá incluido la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costo de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, descripciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para legalizar la instalación.

**Montaje. Instalación:**

Cada vez que se empleen los términos "Montaje" o "Instalación", tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, se entenderá incluido el costo de la medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o cosas.

Todos estos conceptos se entienden adecuados al material en cuestión.

**Prueba:**

El término "Prueba", tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de relés y protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

**Definición de las obras**

Art. 1. Las obras e instalaciones del proyecto quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de Condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos referidos a tales obras. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección Facultativa.

Art. 2. Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver, los originales, o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

**Compatibilidad de documentos**

Art. 1. En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

Art. 2. El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, ajuicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Art. 3. Los documentos correspondientes a PLIEGOS DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

Art. 4. El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos

Art. 5. El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Art. 6. Es de total competencia del Contratista e Instalador y, por tanto, queda incluido en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en la memoria, son representadas en planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Art. 7. Cualquier exclusión incluida por el Instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

**Conceptos comprendidos suplementarios**

Art. 1. Se deberá incluir la realización por parte del instalador de los conceptos que responden a actividades de albañilería resumidos en los siguientes puntos:

* Bancadas de obra civil para maquinaria.
* Andamiajes o elementos de soportería para zonas altas o fachadas necesarios para el montaje de las instalaciones.
* Protección de canalizaciones cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra.
* Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.
* Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones, así como el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea marco, bastidor, etc., de los huecos existentes previstos en la obra.
* Recibido de soportería de instalaciones, tanto en el caso de utilizar en los mismos material de construcción, como cuando pueda efectuarse por un elemento mecánico como disparos, taladros, etc. La soportería será también a costa del instalador.
* En general, cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones.
* Almacenes, aseos, etc., necesarios para los instaladores durante el desarrollo de los montajes.
* Suministro de agua y electricidad necesarios para el montaje.

Al igual que en anteriores capítulos, todo lo anterior se entiende incluido salvo que en el contrato de forma concreta o explícita se excluyera cualquiera de los puntos anteriores.

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación se indican algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros:

* Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y, en general, elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.
* Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y en general todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.
* Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones extensibles y en general todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatadores de obra civil.
* Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.
* Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptable para canalizaciones empotradas y en general todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
* Acabados exteriores de aislamientos para protección del mismo por lluvia o acción solar.
* Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.
* Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y bancadas metálicas, y en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.
* Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

**Normas generales de la ejecución de la obra**

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc..) se establezca expresamente lo contrario:

Art. 1. El Contratista deberá gestionar a su costa todas las condiciones técnicas y administrativas necesarias para la ejecución de las obras y entrega de la misma a la Propiedad en condiciones de legalidad y uso inmediato. Especialmente deberá hacerse cargo de:

* Licencia de Obras
* Legalización de las instalaciones.

Art. 2. Serán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Art. 3. El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

Art. 4. El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que, por lo tanto, pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atendrá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección Facultativa.

Art. 5. Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y soporterías de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Además de los medios de protección contraincendios especificados en otros apartados se rellenarán todos los espacios entre conductos o tuberías y sus respectivos pasamuros con lana mineral u otro material similar resistente al fuego, comprimidos sólidamente, No se utilizará ni fibra de vidrio ni amianto. Los espacios libres entre tuberías (o conductos) y los pasamuros serán inferiores a 15 mm. Se utilizarán pasamuros individuales para cada tubería o conducto. Se dispondrán discos‑tapa a ambos lados de los pasamuros, lo que incluye los espacios entre conductos o tuberías y los respectivos huecos o pasamuros.

Se proveerá la información necesaria para que las aberturas en suelos o muros se puedan dejar a tiempo y evitar roturas posteriores.

Se dejarán huecos según los planos de montaje aprobados. Asimismo, se suministrarán y colocarán en su lugar todas los pasamuros necesarios, antes de que se vierta hormigón.

Art. 6. Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopiaje bien en almacén o montaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

Art. 7. Tanto la Dirección Facultativa como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

**Replanteos**

Art. 8. Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Art. 9. Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Art. 10. Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

**Programa de trabajo**

Art. 11. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANDTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Sin perjuicio de lo expuesto en el párrafo anterior, el contratista deberá adaptar su plan de trabajo, a las indicaciones y necesidades de organización de la dirección del Centro de Salud, sin que en ningún caso aquel pueda exigir indemnización económica alguna por este motivo.

A tal efecto deberá proporcionar a la dirección del Centro de Salud un planing de los trabajos a realizar, debiendo ser aprobado por la dirección del centro.

Art. 12. Este plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y la propiedad se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Art. 13. Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá apodar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

* Jefe de Obra
* Jefe de Ejecución de Instalaciones
* Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según currículum. La titulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

Art. 14. El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar el Libro de Ordenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se harán constar en el Libro de Ordenes de la Dirección de Obra.

Art. 15. A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará al contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Art. 16. El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Art. 17. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Art. 18. Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias de¡ Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la. Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

**Reglamentaciones de obligado cumplimiento**

Art. 19. Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento, en su edición más reciente, que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de compañías o en general de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones del edificio, siendo, por tanto, competencia y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección y Propiedad de cualquier concepto no compatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección Facultativa.

**Condiciones de ejecución y recepción de las obras**

Art. 20. Las omisiones en Planos y. Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

Art. 21. En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

**Obras defectuosas o mal ejecutadas**

Art. 22. Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecida en los pliegos de condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza a acepta la unidad de obra defectuosa.

Art. 23. Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Art. 24. Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%) de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

**Obras urgentes**

Art. 25. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

**Modificaciones**

Art. 26. El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución, de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Ad. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Art. 27. Las unidades de obra, que sean necesarias realizar durante la ejecución dé las obras, y no figuren de forma expresa en el proyecto se valorarán según el Cuadro de Precios del IVE. del año en que haya sido supervisado el proyecto de ejecución, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Art. 28. La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los limites establecidos en el artículo no 157 del RCE.

Art. 29. Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

* Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o en todo caso sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.
* Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que apruebe la Dirección Facultativa o en su caso el instalador con la aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado, se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra, quedan incluidos en el precio del instalador.

Art. 30. Es responsabilidad del contratista confirmar todas las dimensiones, cantidades y la coordinación de materiales y productos suministrados por él con otros gremios. En los casos de aparición de problemas debidos a interferencias, modificación de la arquitectura del edificio, etc., será responsabilidad del contratista la realización de propuestas para la resolución de los mismos, que presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación.

**Calidades**

Art. 31. Cualquier elemento, máquina, material y en general cualquier concepto en el que pueda ser definida una calidad, será el indicado en el proyecto bien determinado por una marca comercial, o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Por esta razón, todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto, deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección Facultativa para su instalación pudiendo ser eliminado por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad si no fuese cumplido este requisito.

Art. 32. Antes del suministro de equipos o materiales el instalador entregará una lista de los mismos, señalando los cambios de marcas propuestos, para aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

**Planos de montaje y documentación**

Art. 33. El instalador debe preparar todos los planos tanto de taller como de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación.

Entre otros puntos, los mencionados planos deben determinar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc., y todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabado bien sea por zonas o bien sea general. Independiente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y en general todas aquellas señalizaciones necesarias tanto para sus montadores, como de otros oficios o empresas constructoras.

Art. 34. Es la responsabilidad del contratista confirmar todas las dimensiones, cantidades y la coordinación de materiales y productos suministrados por él con otros gremios. La aprobación de planos de montaje que contengan errores, no eximirá al contratista de realizar correcciones a su coste.

Art. 35. El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, con sede central y delegado en la Comunidad de Aragón, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Art. 36. Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

**Garantía**

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionamiento, debe quedar garantizada por un año como mínimo, a partir de la recepción provisional y en ningún caso esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

### B.2 Pliego de Condiciones técnicas particulares de la instalación de Saneamiento

#### 1. Generalidades

Art.1. El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Instalaciones tiene por objeto la regulación de los materiales y de las unidades de obra intervinientes.

Art.2. Si por omisión o por decisión de la Dirección Facultativa se tuviera que hacer uso de algún material o ejecutar alguna unidad de obra no contempladas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de obligado complimiento por parte del Contratista de las obras, las condiciones referentes a los conceptos antes citados contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales y en las Fichas correspondientes de los libros de Control de Calidad.

Art.3. Si entre las condiciones de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Art.4. Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, (Art.3 y 4) si esta no está firmada en el Libro de Ordenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias de las órdenes que debe tomar la dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Todos los materiales y equipos suministrado por Contratista serán nuevos, normalizados en lo de marcas de reconocida calidad y garantía.

Art.6. La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea Definible una calidad, será el indicado en el Proyecto, si el contratista propusiese uno de calidad similar, deberá ser aprobado por escrito, por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Ordenes.

Por lo tanto todo elemento especificado o no, deberá ser aprobado, explícitamente por la Dirección Facultativa. Si el Contratista lo ejecutase sin esta aprobación de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de aceptación, en el caso de no aceptación, será retirado sin ningún coste o perjuicio, dado que ellos serán responsabilidad única y exclusiva M Contratista, En cualquiera de los casos, se dejará constancia de la incidencia en el Libro de Ordenes de la Dirección de Obra.

Art.7 Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Art.8 Todos los trabajos serán realizados por personal de, conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Art.9 Si el contratista subcontratase alguno de los trabajos descritos en los documentos del presente proyecto, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa, una relación de las empresas propuestas para la realización de dichos trabajos antes del inicio de los mismos, teniendo esta la potestad para rechazar cualquiera de las empresas por causa justificada, entendiéndose por ellas: que no sean homologadas, que no sean autorizadas por las Corporaciones que regulen los trabajos o que no realizar a criterio de la Dirección Facultativa correctamente los trabajos correspondientes.

Art.10. El Contratista deberá garantizar a la Dirección Facultativa el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones de control, debiendo facilitar a la, Dirección Facultativa los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

Art.11. El hecho de que la Dirección Facultativa haya, testificado las. Pruebas no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Art. 12. Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado, Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Art. 13. Para la implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos, planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo. El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación de acuerdo con las instrucciones escritas del Fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos ajustes, inspección, ensayos en obra y ‑en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

Art.14. El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que, sea necesario para el buen funcionamiento de las instalaciones, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Art.15 Cualquier limitación, exclusión, insuficiencia o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

Art.16 Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Con tratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el desmontaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

Art. 17. Los aparatos, materiales y, equipos que se instalen, se, protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho, de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopiaje, juzgase defectuoso.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

a) Mejoras en calidad, cantidad, o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten a presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir e cambio en otros materiales.

b) Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección Facultativa. Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con, las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa y reflejado en el Libro de Ordenes.

Art.18. Será con cargo al Contratista la realización y tramitación del proyecto de las instalaciones 1 para presentar en las Compañías Suministradoras, Delegaciones del Ministerio de Industria y en donde proceda en, el Ayuntamiento de la ‑localidad, así como los diversos certificados que se deban presentar en los distintos Organismos. Locales, debiendo entregar a la finalización de obra todas las autorizaciones, permisos y licencias del edificio.

Art.19. El Contratista deberá cumplir cuanto se determina en la vigente Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de cuantos accidentes, daños y perjuicios se produzcan por negligencia en este aspecto.

Art. 20. El Contratista preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados, la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

Art.21. La aprobación de los planos de taller no implica, la aprobación de cambios en planos, de oferta especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentado para la aprobación.

Art.22. Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere, planos de taller. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Art.23. El Contratista establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el Contratista o por el fabricante en cuestión.

Art.24. Dará amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

Art.25. En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Contratista dispondrá de un servicio competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos, dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de Propiedad, tal persona quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Contratista.

Si éste no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado por ella, cargando los costos a las retenciones por garantía establecidas.

#### 2. Condiciones que deben cumplir los materiales

**2.1. Tuberías y accesorios de PVC**

Características técnicas exigibles

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme del color. Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo en tuberías de PVC para conducción de agua a presión serán las especificadas en la norma UNE 53.112.

Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo para evacuación de aguas pluviales y residuales, serán las especificadas en la norma UNE 53.114.

Otras características del material, tolerancias y métodos de ensayo en general, serán las especificadas en las normas UNE 53.020, 53.039 y 53.118.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red de saneamiento de fluidos que presenten agresividad, podrá realizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.389.

Cumplirán con las condiciones fijadas por los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPT.

Condiciones particulares de recepción

Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento, o fracción de lote o por diámetro, serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPT:

* Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
* Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
* Prueba de estanqueidad, UNE 53.114.
* Prueba de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote UNE 53.112.
* Prueba de aplastamiento o flexión transversal, UNE 53.323.

El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

**2.2. Juntas**

Características técnicas exigibles

Los materiales usados para unión de tuberías, serán estancos tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico. Estarán fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería.

Las condiciones de cada tipo de junta, así como las características físicas y tecnológicas para las juntas de caucho serán las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPT.

Cumplirán con las determinaciones y pruebas establecidas en las siguientes normas:

* Juntas de anillo elástico de caucho, UNE 53.590, UNE 53.130 y 53.510
* Juntas en soldadura a tope en tubos de polietileno de alta densidad, UNE 53.394.
* Adhesivos para uniones encoladas en tubos de PVC, UNE 53.174 y 53.175.

Condiciones particulares de recepción

Se realizará un examen visual del aspecto general de las juntas, en los mismos lotes que los determinados para los tubos.

Cada 500 m. de conducción como máximo, se realizará una prueba de estanqueidad de las juntas, en la cual con una presión de prueba superior en un 40% a la presión nominal (PN), no deberá bajar durante 30 minutos del valor de la raíz cuadrada de T/5.

Se comprobará que no existe pérdida alguna.

**1.5.2.3. Alcantarillado**

**Materiales**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen norma de la calidad ni capacidad de desagüe.

Los tubos estarán bien acabados, con espesores y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores e interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a las acciones de las aguas.

Los tubos serán de PVC en diámetros y espesores según UNE 53.332.

**Ejecución**

La colocación de tuberías y las zanjas en cuanto a su ejecución referente a profundidad mínima, protección a efectos tráfico y cargas externas, anchura, excavación, relleno, etc., se tendrá en cuenta lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPT, en su apartado 12.

Las arquetas se prevén en pies de bajante, encuentro entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente y en los tramos rectos con una separación máxima de 20 m.

Las arquetas que se realicen “in situ” serán de hormigón armado, siendo el hormigón en masa el de la estructura del edificio. Cuando sean armadas, el mallazo será AEH-500 T.

Los pozos de registro se preverán en encuentro entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente y en tramos rectos con una separación máxima de 50 m.

Todas las arquetas se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 20 cm. de espesor con encuentros o aristas redondeados.

Deberán presentar pendientes adecuadas según planos y dirección de evacuación de las aguas.

En las arquetas a pie de bajante, la bajante se conectará a ésta mediante un codo hormigonado y la unión se realizará mediante pasamuros, sellando la unión mediante masilla asfáltica adecuada.

Control y criterios de aceptación o rechazo

**Materiales**

El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego, y cumplirán con las condiciones, ensayos y pruebas que figuran en cada uno de los apartados del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPT.

**Ejecución**

Al tener la particularidad estas unidades de obra, que quedan ocultas una vez terminadas, el contratista debe comunicar a la Dirección Facultativa, el momento en que un tramo de la red se encuentra en condiciones de ser probado, antes de rellenarse, debiendo probarse al menos el 10% de la longitud total de la red, en los tramos que determine la Dirección Facultativa.

No se colocarán más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno de la zanja, debiendo realizarse las siguientes pruebas:

* Estanqueidad: En el tramo que se determine probar, antes del relleno de la zanja y una vez colocada la tubería y construidas las arquetas y pozos se obturará la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.
* Circulación en la red: Se verterán 2 m3. de agua a un tiempo de 90 s. en la cabecera de cada canalización, no aceptándose defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

En los colectores serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, soleras de apoyo y relleno, además de los refuerzos de hormigón en su caso, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-ISA.

En las arquetas y pozos serán comprobados los materiales y dimensiones especificadas, enrases de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida y disposición, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-IFA y NTE-ISA.

**2.4. Tuberías enterradas**

La anchura mínima de la zanja será igual al diámetro del tubo más 30 cm. La profundidad será variable, dependiendo de las cargas a soportar, siendo como mínimo de 60 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Antes de la instalación se preparará el lecho inferior de la zanja con una capa de 10 cm de material arenoso exento de piedras.

La tubería se instalará "serpenteando" a lo largo de la zanja. Los primeros 20 cm de relleno deberán realizarse a mano con material arenoso exento de piedras. Posteriormente, se puede acabar de rellenar con medios mecánicos.

Nunca se dejarán tramos superiores a 100 m sin rellenar, y al terminar el montaje cada día se taponarán los extremos libres.

El anclaje de accesorios se realizará de igual forma que las tuberías de fibrocemento o hierro.

Pruebas de estanqueidad

Las pruebas de estanqueidad se realizarán durante un período mínimo de 15 min. a una presión igual a 1,5 veces la presión de trabajo, siendo ésta como mínimo de 3 m de columna de agua.

Para su realización será necesario evacuar el aire contenido en la instalación mediante el empleo de ventosas y válvulas de purga.

Las tuberías instaladas sobre zanjas serán recubiertas salvo en las uniones, y no deberán someterse a prueba aquéllas que no lo estén (recubiertas).

Se verificarán todas y cada una de las uniones, y en caso de fuga se procederá a su reparación, quedando a criterio de la Dirección de Obra la repetición de la prueba.

#### 3. Condiciones que han de cumplir las unidades de obra

En todos los cambios de dirección e injertos y como máximo cada 20 mts. se colocarán arquetas de ladrillo u hormigón sobre base de hormigón. Cuando sean de ladrillo serán de 12 cm. de espesor, de media asta raseado interiormente. Llevarán siempre amplias medias cañas construidas con cemento y arena, en la proporción de 1 a 3. Normalmente se comenzará de abajo para arriba para facilitar el desagüe.

Las arquetas serán de las medidas señaladas en planos y presupuestos, e irán provistas de sus correspondientes tapas de función sifónica y pates de subida y bajada para las de altura superior a 1 metro.

Las arquetas de calle llevarán tapa de fundición sifónica y reforzada tipo calzada y se construirán a base de tabiquillos y solera de hormigón en masa de 15 cms. de espesor, según normas municipales.

Se incluirá en el precio la excavación de tierras, el relleno seleccionado y compactado de las zanjas en capas de 20 cms. como máximo, y el transporte a vertedero y pago de escombrera de las tierras sobrantes.

Las tuberías con arreglo al diámetro interior señalado en las mediciones para la recogida de aguas sucias y limpias; sobre cama de hormigón de 50 x 10 cms. Hormigón de H-125.

Tendrán como mínimo las siguientes pendientes: 1,5% para las aguas sucias y 1% para las limpias. Estarán bien alineadas y su recibido en el enchufe será perfecto. Los tubos serán sanos, prohibiéndose en absoluto emplear rotos o agrietados.

Todas las tuberías de saneamiento serán de PVC de 3,2 mm. de espesor mínimo con sus pendientes y piezas especiales. Esta red irá sujeta con abrazaderas y soportes de acero galvanizado al techo o paredes cuando sea colgada. La medición será por ml. estando incluido en el precio todos los soportes, piezas especiales y medios auxiliares necesarios para su colocación, así como los refuerzos en pasos bajo calzadas.

Todas las obras de saneamiento exterior serán siempre de acuerdo con las normas municipales.

Está previsto efectuar un drenaje en la parte inferior de la solera para recoger las aguas del subsuelo y filtraciones, así como de las cunetas existentes entre los muros del sótano y el tabique interior. Todas estas aguas se conducirán, si no existiera cota de nivel para desaguar directamente al colector general, a un pozo regulador desde el que se bombeará al saneamiento.

Si no se especificase nada en contrario en el Presupuesto, se incluirán en el precio las entibaciones de zanjas y pozos, así como los achiques si fuesen necesarios.

Serán de obligado cumplimiento los capítulos correspondientes del Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960, así mismo serán de aplicación los capítulos de diseño, Cálculo y construcción de las Normas Tecnológicas de la Edificación editados y que no opongan a las especificaciones contenidas en el Proyecto.

**3.1. Aprovisionamiento a obra**

Las tuberías deben ser colocadas sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Estas se apilarán convenientemente sobre una superficie plana, evitando flechas importantes y con una altura no superior a 1,5 m.

En caso de tener que estar a la intemperie por largo tiempo, deberán protegerse de los rayos solares.

**3.2. Instalación**

Las uniones rígidas se realizarán con adhesivo, aplicando un proceso de limpieza y desen- grasado previo a las superficies a encolar. Una vez aplicado el adhesivo, deberá removerse el sobrante, comportándose la unión como una auténtica soldadura en frío.

Para compensar dilataciones, se utilizarán juntas de dilatación, dispuestas de tal forma que en la longitud de tubo prevista exista sólo un punto fijo, constituido por una abrazadera cerrada por el tubo o empotramiento. Las otras abrazaderas deben permitir el libre movimiento de los tubos. La separación entre juntas de dilatación se ajustará al criterio del fabricante. Se podrá igualmente conectar juntas de dilatación en injertos y accesorios. En largos tramos rectos, donde se estimen variaciones de temperatura, se instalará como mínimo una junta elástica cada 4 m.

Para soportar las tuberías suspendidas, se utilizarán abrazaderas de acero galvanizado con manguito de caucho sintético o goma, situadas a la distancia recomendada por el fabricante. En el caso de no disponer de esta información, la distancia máxima entre soportes para tuberías horizontales será de 700 mm para tubos de 50 mm o menores y de 500 mm para tubos mayores, y para tuberías verticales, de 1.500 mm.

En el paso de tubos a través de forjados, mampostería, paredes, etc. se utilizarán pasamuros de dimensiones adecuadas.

El espacio entre el tubo y el pasamuro será rellenado con la masilla apropiada. Esta debe sellar completamente el espacio y, al mismo tiempo, permitir el movimiento de la tubería.

Los pasamuros deberán instalarse antes de que los pisos y paredes estén finalizados. El contratista será responsable del costo de albañilería cuando haya que instalarlos posteriormente a la terminación.

Las tuberías de pluviales serán aisladas con lana de roca para anticondensación cuando discurran por falsos techos desde los sumideros de cubierta en todos los tramos verticales y horizontales. Así mismo, cuando discurran por falsos tabiques de cartón-yeso.

El aislante será lana de roca mineral de sección adecuada a los tubos, de densidad mínima de 100 Kg./m3 y recubierto de papel de aluminio.

Las uniones deben ser recubiertas por papel de aluminio adhesivo de un ancho mínimo de 75 mm. Se deberá prestar especial atención para mantener la barrera de vapor en los puntos de terminación, en donde los bordes del aislante deben ser cubiertos hasta envolver al tubo. Es más, en los soportes, el aislamiento debe recubrirlos para mantener la integridad de la barrera de vapor.

El espesor de la lana de roca será de 25 mm.

## 4. Plan de control de calidad

### 4.1. Control de recepción de equipos y componentes

En esta fase se plantea la revisión y análisis de los certificados de ensayo de origen de conformidad a normas o en su caso de sellos de calidad que avalen la procedencia de los distintos equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las exigencias de la normativa en vigor, para su recepción en obra.

A continuación se relacionan los equipos y componentes principales sobre los que se realizará dicho control de recepción.

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

Elementos a controlar y revisar:

1. Contador de impulsos.
2. Valvulería.
3. Tuberías
4. Elementos de riego
5. Grifería.
6. Replanteo pendientes de desagües.
7. Replanteo pasos en patinillos y cruces con instalaciones.

Previamente a la recepción de los componentes y materiales en obra, se procederá a su identificación de acuerdo con lo especificado en proyecto.

### 4.2 Control de la ejecución

El control de ejecución tiene por objeto verificar que el montaje de las distintas instalaciones corresponde con las especificaciones de proyecto y las exigencias de la normativa de aplicación. En este sentido, se propone la realización de una serie de visitas de inspección a la obra que se distribuirán de acuerdo con el planing previsto con el fin de adaptarse en lo posible al mismo. En principio, se plantea la realización de una visita semanal en el período de montaje de las instalaciones, en las que se efectuarían básicamente las siguientes comprobaciones:

* Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones de proyecto y la documentación técnica del suministrador.
* Comprobación de la implantación de equipos, sistemas de sujeción, soportado, antivibratorios, etc.
* Comprobación dimensional de redes, canalizaciones y pasos en patinillos.
* Comprobación de los sistemas de aislamiento y protección de materiales.
* Pruebas parciales de estanqueidad.

En definitiva, se comprobaría la adecuación a proyecto del montaje realizado, así como el cumplimiento de la normativa de aplicación.

Con carácter particular, se comprobarían los siguientes aspectos en relación con la Instalación de fontanería y saneamiento:

* Comprobación dimensional de redes, soportes, etc.
* Ubicación de desagües y accesorios de gres en laboratorios.
* Verificación de características y distribución de equipos en local técnico.
* Verificación accesibilidad y funcionamiento valvulería.
* Pruebas parciales de estanqueidad.

### 4.3 Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento de la instalación

En una primera actuación, se procederá a la revisión del Protocolo de Pruebas de Puesta en Marcha y Funcionamiento de la instalación que deberá ser facilitado por las distintas empresas ejecutoras de las mismas, verificándose el cumplimiento, por parte de dicho Protocolo de lo establecido en Proyecto y en las Normas y Reglamentos de obligado cumplimiento.

Una vez se haya procedido a la aprobación del Protocolo anterior, y las empresas instaladoras hayan comunicado la finalización y correcta puesta en marcha de las distintas instalaciones adjuntando documentos justificativos de los resultados obtenidos en las distintas pruebas realizadas, se procederá a la programación de las correspondientes pruebas de recepción, estableciendo las comprobaciones y muestreos a realizar sobre cada una de las instalaciones y/o componentes a recepcionar.

Las pruebas de recepción señaladas serán realizadas por las empresas instaladoras bajo supervisión de la empresa de control. A tal fin, podrán utilizarse los aparatos de medida de esta última o los de las empresas instaladoras previo contraste si se considerase necesario.

Básicamente se procederá a la realización de las siguientes comprobaciones y/o pruebas de la Instalación de fontanería y saneamiento:

* Verificación de efectividad de los desagües.
* Comprobación de la presión efectiva en elementos de consumo.
* Comprobación de la red de fluxores y funcionamiento de los mismos.
* Comprobación de caudales en elementos de consumo.

## 4.4 Normas de ejecución de la instalación

Para la realización de este proyecto se han tenido en cuenta, las leyes, reglamentos, ordenanzas y disposiciones aplicables especificados en el proyecto.

Coordinación del trabajo con otros oficios

Los instaladores de fontanería, saneamiento y gas natural coordinarán perfectamente su trabajo con la Empresa Constructora y los instaladores de otras especialidades, que pueden afectar a sus trabajos y el montaje final de su equipo.

El instalador suministrará a la Dirección Facultativa, toda la información y documentación concerniente a su trabajo, tal como situación de anclajes, dimensiones, materiales, homologaciones, etc. dentro del tiempo de plazo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas del edificio.

### Protección durante la construcción y limpieza final

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el periodo de construcción, con el fin de evitar los daños que les pudieran ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier clase.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo, antes de su instalación, el interior de todos los tramos de tuberías, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de rechazar cualquier material que por su inadecuado montaje o acoplamiento juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos, el instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc. y de todos los elementos montados o no, de cualquier otro concepto relacionado no directamente con su trabajo.

### Inspección de los trabajos

La Dirección Facultativa, podrá realizar todas las revisiones e inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábrica, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, siendo estas revisiones totales o parciales, según criterio de la Dirección de Obra, para la buena marcha de ésta.

### Modificaciones a especificaciones y planos

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

* Mejoras por calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al Presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
* Variaciones en la Arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones reformada por la Dirección Facultativa, o por el instalador con la aprobación de aquella.

Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas de la causa, material eliminado, material nuevo, modificaciones al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fecha de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa.

### Calidades

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el proyecto, si el instalador propusiese uno de calidad similar, sólo la Dirección Facultativa definirá si es o no similar, por lo que, todo elemento que no sea el específicamente indicado en el presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito por aquella, siendo rechazado sin ningún perjuicio a la propiedad si no cumpliera este requisito.

### Permisos y licencias

Será con cargo al instalador la legalización, tramitación y pago de las tasas del proyecto de las instalaciones, para presentar en los Servicios Territoriales de la Consellería de Industria, Ayuntamiento de la localidad o donde proceda.

El proyecto deberá ser presentado en los Servicios Territoriales de la Consellería de Industria en el plazo máximo de un mes, después de la firma de contrato. La duración total de los trámites para obtener la autorización de instalación realizada, la puesta en marcha no deberá sobrepasar un plazo de tres meses. Así mismo, el contratista deberá obtener la autorización provisional de funcionamiento para realizar las pruebas de las diferentes instalaciones y antes de la firma del Acta de recepción definitiva.

### Coordinación y seguimiento

El instalador dispondrá de Técnico Titulado Cualificado, para que auxilie en la Dirección de los Trabajos, realizando las actuaciones que esta le encomiende expresamente, de entre las consignadas en la relación siguiente:

1. Realizar las funciones que corresponden al control de la obra, relativas a estas obras e instalaciones, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.
2. Resolver técnicamente los diseños complementarios y aquellas modificaciones que pueden plantearse en el transcurso de la ejecución de la obra proyectada.
3. Interpretar las condiciones técnicas y de calidades previstas en el proyecto, e informar de errores y los posibles precios contradictorios que se susciten.
4. Confirmar las certificaciones y la liquidación final, verificando que las calidades de materiales, aparatos, máquinas, montajes, obras de albañilería, acabados, etc. no presentan vicio alguno, del que el Instalador es único responsable, así como los precios aplicados, correspondan a lo previsto en el proyecto y en las condiciones de adjudicación.
5. Definir y controlar las verificaciones, ensayos, controles y pruebas de puesta en marcha de la instalación así como las de funcionamiento precisas para las recepciones provisional y definitiva, valorando su suficiencia a estos efectos.

En los precios contradictorios, se presentará precio descompuesto en el que deberá incluirse los costes derivados de los siguientes materiales, montajes y servicios:

* Accesorios y materiales no incluidos expresamente y necesarios o muy convenientes a juicio de la Dirección Facultativa.
* Transporte de todos los materiales hasta su lugar de instalación y ubicación.
* Oficina técnica al servicio de la Dirección Facultativa.
* Legalización de las instalaciones.
* Permisos especiales, licencias de obra, etc.
* Todo aquello que esté indicado mediante especificación en la literatura del precio descompuesto.
* Todo aquello que sin estar expresamente incluido, sea necesario para la correcta terminación y funcionamiento de las instalaciones, incluso pintura de señalización según determinaciones de la Dirección Facultativa.
* La instalación objeto de este Pliego de Condiciones deberá ser ejecutada en su totalidad hasta su puesta en marcha, por una empresa especialista en el tema, con una experiencia mínima en el momento de la licitación, de dos años en instalaciones termofrigoríficas y de climatización integral, en sistemas todo-aire, a volumen constante o variable, y que disponga así mismo y con la misma antigüedad al menos un técnico y un encargado de obra, ambos e reconocida solvencia técnica y que obtengan la confianza de la Dirección Facultativa

No obstante la Dirección Facultativa podrá liberar al Contratista de cumplir parcialmente esta cláusula siempre y cuando considere que con ello se beneficia la instalación.

La interpretación técnica del proyecto y sus anexos, así como del contrato, corresponde únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe de obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente, las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, estando este obligado a su vez a devolver ya los originales, ya las copias, suscribiendo con su firma el enterado que figurará al pie de todas las órdenes o avisos o instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como de la Dirección Facultativa.

El Instalador tiene la obligación de recalcular el proyecto y caso de existir discrepancias, comunicarlo a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente se deberán de confeccionar cuantos planos de montaje sean necesarios a juicio de la Dirección Facultativa.

Debido a su representación esquemática de algunos planos, el Contratista debe estudiar cuidadosamente los elementos no básicos que no se detallen en dichos planos, y que en buena práctica de ingeniería son necesarios para la realización de la correcta instalación. Tales accesorios como bridas, garras, pasamuros, purgadores, calderines, válvulas de retención, antivibratorios, silenciadores atenuadores, etc. los cuales se darán por incluidos en la instalación ofertada, así como la pintura con arreglo del código y los acabados especiales de todos y cada uno de los elementos de la instalación. Todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados no especificados, se darán por incluidos en el proyecto, como si hubieran sido especificados y dibujados.

El contratista deberá disponer, para la realización de las visitas de obra, y durante todo el tiempo que estas permanezcan sin ser recibidas por la propiedad, de al menos dos casetas de obra al servicio de la Dirección Facultativa.

Una de estas casetas se constituirá en sala de reuniones, disponiendo para ello del mobiliario adecuado, y la otra será el despacho en la obra de la Dirección Facultativa, debiendo contar al menos con dos mesas y dos sillones, archivadores y estanterías en las que se colocará una copia completa del Proyecto de Ejecución y un equipo informático de trabajo de configuración a definir por la Dirección Facultativa.

Las casetas estarán dotadas de los necesarios servicios de electricidad, teléfono (una línea independiente) y aire acondicionado frío-calor.

Una vez instaladas las casetas y aprobadas por la Dirección Facultativa, se hará entrega de las llaves al Ingeniero Director para el uso mientras dure la ejecución de las obras.

Una vez realizada la recepción provisional, la Dirección Facultativa retirará sus efectos personales y devolverá las llaves y el uso de las casetas al contratista.

## Condiciones de uso mantenimiento y seguridad.

El adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa todas las obras, tanto mecánicas como civiles, hasta la recepción definitiva de las mismas, que tendrá lugar al cabo de 12 meses de la recepción provisional. En esta conservación estarán incluidas la reparación o reposición de cualquier elemento constitutivo de las obras dañado o deteriorado, siempre que el Ingeniero lo considere necesario.

Para una mejor puesta en servicio y seguimiento de la instalación, el contratista instalador actuará como empresa de mantenimiento durante el periodo de garantía, facilitando los documentos que sean requeridos por el órgano correspondiente.

Caso de que el contratista no figurara inscrito en el Registro de Empresa de Mantenimiento, subcontrataría el mantenimiento e inspecciones periódicas con empresa inscrita en el citado Registro, siendo a su cargo la cuota de mantenimiento del primer año.

La empresa subcontratista deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

## Certificados y documentación.

### Documentación final y plan de seguridad.

El Instalador entregará tres copias (3) de instrucciones completas de funcionamiento y mantenimiento de equipo suministrado e instalado por el mismo. Los manuales incluirán información descriptiva de funcionamiento y de mantenimiento para cada pieza del equipo o aparatos suministrados. También entregará listas de recambios de los equipos principales.

Análogamente el Instalador entregará una colección de planos detallados de obra terminada en panel reproducible.

El Instalador situará un diagrama de control completo de todos los sistemas bajo marco acristalado en los lugares que se designen. Esto incluirá todos los equipos de control y su enclavamiento o interdependencia. Este diagrama identificará todos los instrumentos de control y componentes de tal manera que elimine razonablemente cualquier error de identidad por parte del personal operador.

El equipo estará provisto de chapa metálica de identificación, así como de etiquetas mostrando el número de designación del equipo, el cual debe coincidir con la designación en el diagrama de control. El Instalador proveerá en marco acristalado y en lugar que se indique, una lista de equipo con la numeración asignada y mostrando una característica que se indiquen en los planos o se especifiquen aquí.

Se dispondrá de libro de órdenes, con hojas numeradas por triplicado donde serán reflejadas las incidencias de la obra, órdenes, instrucciones y recomendaciones que durante la ejecución, se efectúen y que será presentado a la finalización y recepción de los trabajos.

### Instrucciones a empleados.

El Instalador establecerá un periodo de aprendizaje para empleados de la Propiedad, no inferior a un mes al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el representante del equipo en cuestión. Darán amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados o instalados por él.

### Calificación de la empresa instaladora.

La empresa adjudicataria de los trabajos estará en posesión de carnet oficial de instalador-montador correspondiente a la instalación de que se trata.

La empresa presentará documentación oficial acerca de sus operarios, debiendo estar integrados en el régimen general de la Seguridad Social.

Aquellos trabajos subcontratados por el instalador, se hará previo aviso y aprobación de la Dirección Facultativa con empresas que cumplan los mismos requisitos de cualificación y adscripción al régimen expresado de la Seguridad Social de la empresa instaladora.

### Garantía.

El instalador garantizará la totalidad de componentes de la instalación, según el contrato con la propiedad, incluyendo la reposición de todos los medios necesarios para el correcto funcionamiento. Esta condición, será de aplicación siempre que la instalación disponga de empresa INSTALADORA-MANTENEDORA, con experiencia en la conducción, conservación y mantenimiento de instalaciones similares, como mínimo 15 años y disponga de los técnicos y medios necesarios, requeridos según Manual de Instrucciones, Conducción, Conservación y Mantenimiento elaborado.

Zaragoza, 29 de agosto de 2019

José Antonio Alfaro Lera

Pablo de la Cal Nicolás

Gabriel Oliván Bascones

Carlos Labarta Aizpún

# 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA

**INTRODUCCIÓN.**

La presente memoria desarrolla el certificado de eficiencia energética.

Para ello se utilizará el procedimiento descrito en el “REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.”

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Debe, por lo tanto, fomentarse entre el público la difusión de esta información y en particular en el caso de las viviendas, que constituyen un producto de uso ordinario y generalizado, siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, que establece el derecho de los consumidores y usuarios a la información correcta sobre los diferentes productos puestos a su disposición en el mercado, a fin de facilitar el necesario conocimiento sobre su adecuado uso, consumo y disfrute.

El objetivo principal de este real decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Con el fin de facilitar la interpretación, por parte de los consumidores, del certificado de eficiencia energética, se aprueba un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética, garantizando, en todo caso, las especificidades que sean precisas en las distintas comunidades autónomas. En el caso de los edificios ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que sean frecuentados habitualmente por ellas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada.

**DESARROLLO:**

El presente documento se expide para cumplir el art. 6., del R. D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el “Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción” (BOE 21/01/2007).

Como datos de partida que se tendrán en cuenta en el proceso de certificación se parte del REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción .

NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN:

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006

R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo

***CERTIFICO***:

PRIMERO: El edificio se IDENTIFICA como

**CPI-12 unidades de Educación Secundaria, en María de Huerva (Zaragoza).**

SEGUNDO: La norma energética de aplicación en el momento de la firma del presente certificado es:

*1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.*

*2. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido”, del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación”*

*3. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.*

*4. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.*

*5. Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico*

TERCERO: La obtención de la calificación de eficiencia energética del edificio se ha realizado mediante la utilización de la **opción General**

El edificio cuya calificación se realiza mediante la opción general, cumple con los requisitos de la Sección HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas y con los porcentajes previstos en la Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente, del mismo DB-HE.

CUARTO: Respecto a la descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del proyecto del edificio están suficientemente justificados en el punto “3**. Cumplimiento del CTE**”, y en concreto el punto “**3.6. Ahorro de Energía**” así como el apartado de “**Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones**”, del proyecto, tal y como determina el “ANEJO I. CONTENIDO DEL PROYECTO”, del R. D. 314/2006, de 17 de marzo.

QUINTO: La calificación de eficiencia energética del edificio, expresada mediante la etiqueta que figura en el ANEXO II, del R. D. 47/2007, de 19 de enero, corresponde a una

**CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA B**

por la siguiente Opción Técnica:

**Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC)**

Zaragoza, 29 de agosto de 2019

José Antonio Alfaro Lera

Pablo de la Cal Nicolás

Gabriel Oliván Bascones

Carlos Labarta Aizpún

# 6. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

SEGÚN EL C.T.E. R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

**GENERALIDADES:**

Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

**Ámbito del plan de Control**

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados: I Control de productos, equipos y sistemas

II Control de Ejecución

III Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por éste, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate, garantizándose:

fijar.

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto

- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.

- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.

- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.

- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del

CTE.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

-Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

-Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

7.2.

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo

- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y

- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

**1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (art. 7.2.1)**

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE

- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE

- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

**Para el control de la Documentación de los suministros:**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

**Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de Idoneidad técnica:**

1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

**Para el control de recepción mediante ensayos:**

1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**2. Control de Ejecución**

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE.

Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades especificadas, con número mínimo de 6, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que éstas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

**3. Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales**

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

**4. Informes. Control de material y control de ejecución.**

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control** de **evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de control de ejecución y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contará con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control. Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designará a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que esté ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

• Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.

• Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.

• Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio. **2**

• Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a ésta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la

Dirección Facultativa en fase de obra.

**CAPÍTULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REPLANTEO** | Documentación previa | Estudio Geotécnico |
| Plan de Control firmado por Director Ejecución |
| Planning de obra |
| Pliego de Condiciones Proyecto con firma Contratista |
| Control | Cotas, niveles y geometría, tolerancias admisibles. |
| Documentación final | Acta de replanteo. Inicio de obra |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ACONDICIONA MIENTO DEL TERRENO , URBANIZACION Y GEOTECNIA** | Documentación previa | Material. Tipo y procedencia. |
| Estudio Geotécnico (según art. 3.3 DB SE-C) |
| Control | Proyecto establece especificaciones materiales y valores mínimos propiedades terreno para  aceptación mejora terreno. |
| Validez y suficiencia datos aportados por Estudio  Geotécnico; ajuste general de características terreno a determinaciones Estudio Geotécnico. |
| Nivel Freático. |
| Análisis inestabilidades por roturas hidráulicas. |
| Tongadas y compactación material de relleno. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CIMIENTOS** | Documentación previa | El Pliego de Condiciones refiere las Condiciones  Constructivas para los distintos elementos definidos en  capítulos 4.5, 5.4.1 y 6.4.1 DB SE-C. |
| Para pilotes prefabricados existencia informe control antes inicio trabajos; art 5.4.2.3-4 DB SE-C. |
| Tolerancias mínimas según art. 5.4.3 DB SE-C. |
| Control  Genéricamente serán de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno definidas en art. 4.6.2 al 4.6.5 del DB SE-C | Pliego fija número y naturaleza de ensayos: |
| Pilotes in situ  Ø<45mm 1ud/20 pilotes  45≤Ø ≤100mm 2uds/20 pilotes  Ø>100mm 5uds/20 pilotes |
| Proyecto define método de trabajo y plan ejecución para pilotes prefabricados hincados. |
| Tras excavación de cimientos plano de asiento es homogéneo; inexistencia bolsadas blandas o elementos  locales duros. |
| Replanteo, profundidad de cimentación. Alturas, cantos,  verticalidad de armado según Proyecto. |
| Fijación tolerancias según DB SE-C. |
| Materiales ajustados a Proyecto. |
| Comprobación ejecución según art. 4.6.4 DB SE-C. |
| Comprobaciones finales según art. 4.6.5 DB SE-C. |
| Existencia parte de pilotes “in-situ” con datos según  art. 5.4.2.1.2. DB SE-C. |
| Relleno trasdós material granular filtrante. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |
| Documentación final | Resultado final comprobaciones establecidas en apartado de control para edificios tipo C-3 y C-4. |

**CAPITULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ESTRUCTURAS DE HORMIGON** | Documentacion previa | Autorizaciones de Uso vigentes de forjados y caracteristicas fisico-mecanicas coherentes con Proyecto. |
| Planos de forjados, con expresion de tipos elementos empleados, firmados por persona fisica. |
| Certificado (art. 3.2.e). |
| En su caso, certificados garantia segun Anejos 5.4 y 6.5. |
| Sello, Marca de Calidad, distintivo reconocido o  CC-EHE para control produccion del hormigon. |
| Certificado laboratorio para armaduras pretensado y/o postensado acredite cumplimiento especificaciones art. 35 y 34 EHE. |
| Control | Control geometrico replanteo y niveles. |
| Marcas identificacion fabricante en elementos, fecha fabricacion y longitud. |
| Caracteristicas geometricas y armado cumplen  Autorizacion de Uso y coincidentes con Proyecto. |
| Recubrimientos minimos segun art. 34.3 EFHE. |
| Hoja de suministro hormigon central cumplimentada segun art. 69.2.9.1 EHE. **5** |
| Otras generales y especificas. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |
| Documentacion final | Copia Fichas caracteristicas tecnicas forjado con sello autorizacion de uso. |
| Planos actualizados de forjados ejecutados con modificaciones introducidas. |
| Resultado ensayo dilatacion potencial (antiguedad  ≤ 6 meses) piezas entrevigado ceramicas. |
| Certificado comportamiento de reaccion al fuego piezas entrevigado EPS, o sistema constructivo propuesto por Proyectista. |
| Certificado algun distintivo oficialmente reconocido, sello de calidad. **7** |
| Resultados control de ejecucion. |
| Certificado fabricante firmado por persona fisica de los elementos  constituyentes del forjado y conformidad con Autorización de Uso  (art. 3.2.e). |

**CAPÍTULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ESTRUCTURAS DE ACERO** (capítulos 10, ejecución; 11, tolerancias; 12, control de calidad, DB SE-A) | Documentación previa | Certificado de calidad del material. Sellos y/o homologaciones. **8** |
| Si Proyecto especifica características no avaladas por certificado de origen del material establecer procedimiento control mediante ensayos laboratorio independiente. |
| Correspondencia calidades materiales Proyecto. |
| Control documentación de la fabricación coherente con la del proyecto. (Memoria de fabricación, planos de taller y plan de puntos de inspección) Aprobada por D.F. |
| Revisión y aprobación por D.F. documentación de fabricación según art. 12.4.1 DB SE-A |
| Existencia Plan de Soldeo según art. 10.3.1 DB SE-A |
| Soldadores certificados por organismo acreditado y cualificarse según UNE EN287-1:1992 |
| Control **9** |
| Existencia identificación producto mediante números estampados y marcas punzonadas, nunca entalladuras cinceladas. |
| Acopios componentes estructurales sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua. |
| Documentación montaje (memoria y planos según art.  12.5.1 DB SE-A) coherente con documentación de taller; VºBº Dirección Facultativa. |
| Orden operaciones y utilización herramientas adecuadas, cualificación personal y sistema trazado adecuado. |
| Tolerancias de fabricación y ejecución art. 11 DB SE-A. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

**CAPITULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD**  (capitulos 4, productos de construccion; 5, construccion: ejecucion, control de ejecucion y control obra terminada  DB HS-1) | Documentacion previa | Documento autorizacion de laminas y otros. |
| Marcado CE productos. |
| Etiquetas identificativas laminas con contenido minimo *14* |
| Otros sellos, marca (N AENOR), certificaciones y distintivos  calidad segun condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. |
| Proyecto justifica solucion aislamiento. |
| Pliego define condiciones control para recepcion y ensayos  necesarios de comprobacion. |
| Control | Comprobacion visual calidad material y correcto embalaje. |
| Condiciones ejecucion minimas art. 5.1 DB HS-1. |
| Distancia entre juntas 15m; alternativa juntas aux. |
| Laminas refuerzos entrega 10cm talon y 15cm peto. |
| Sumideros a ≥50cm peto y 100cm esquina, y rebaje  soporte en entorno |
| Soporte seco y sin humedad acumulada (picnometrro)8% |
| Construccion de capas segun Proyecto. |
| Continuidad barrera de vapor. |
| Placas aislamiento fijadas soporte, trabadas y a matajuntas |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |
| Pruebas finales y de servicio | Prueba de estanquidad 100% en cubierta inundando 24h. |

**AISLAMIENTOS** Documentacion previa Documento de autorizacion y propiedades. (capitulos 4, Marcado CE productos.

productos de Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad construccion; 5, segun condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.

construccion: Control Puesta en obra; posicion, dimensiones, puntos singulares. ejecucion, control de Tipo "no hidrofilo" si se dispone en exterior hoja ppal

ejecucion y control Condiciones ejecucion minimas art. 5.1 DB HS-1. obra terminada DB HS-1) Ensayos Ver listado de pruebas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ALBAÑILERÍA** (capítulos 4, productos de construcción; 5, | Documentación previa | Fichas Técnicas de los materiales empleados y sello  AENOR de cementos firmado por persona física. |
| Marcado CE productos. |
| Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad  según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. |
| Proyecto justifica solución aislamiento y características  técnicas productos y ejecución unidades obra. |
| Pliego define condiciones control para recepción y ensayos  necesarios de comprobación. |
| Control | Replanteo. Escuadras y verticalidad. |
| Control ejecución puentes térmicos. |
| Ladrillos y bloques sin revestimiento exterior tipo  “*caravista*”. |
| Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REVESTIMIENTOS EXTERIORES** |  | Documento de idoneidad de materiales. |
| Control | Materiales y dosificaciones. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

**CAPÍTULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REVESTIMIENTOS INTERIORES** |  | Documento de idoneidad de materiales. |
| Control | Materiales y dosificaciones. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SOLADOS Y ALICATADOS** | **Documentación previa** | **Documento de idoneidad de materiales e Índice de**  resbaladicidad de suelos mediante ensayo según  UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. **16** |
| Marcado CE productos. |
| Control | Escuadras, planeidad, agarre. |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CARPINTERIA ALUMINIO** | Documentación previa | Características perfil (UNE 38066). |
| Clasificación (UNE 85220). |
| Control | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad. |
| Muestra previa de perfiles y herrajes. |
| Espesor vidrio. |
| Espesor lacado/anodinados. |
| Carpintería de exteriores. **18** |
| Ensayos | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CERRAJERÍA** | Control | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad. |
| Muestra previa de elementos y herrajes. |
| Anclajes y soldaduras. |
| Protección de taller. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PINTURAS** | Documentación previa  (de cada tipo) | Propiedades físicas. |
| Composición. |
| Aplicación. |
| Control | Material adecuado decepcionado. |
| Número de capas. |
| Ensayos (de cada tipo) | Ver listado de pruebas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ELECTRICIDAD**  (cumplimiento Reglamento Electrotecnico Baja Tension e ITCs) | Documentacion previa | Proyecto especifico  con Vo Bo Administracion competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Control | Situacion puntos, mecanismos y equipos alumbrado. |
| Replanteo previo rozas y cajas instalacion. |
| Ejecucion segun especificaciones Proyecto. |
| Sujecion cables. |
| Cuadros generales: aspecto, dimensiones, caracteristicas,  fijacion elementos y conexionado. |
| Identificacion y etiquetado circuitos y protecciones. |
| Pruebas finales y de servicio | Conexionado a cuadro. |
| Funcionamiento:  Diferencial, resistencia red tierra. Disparos automaticos.  Encendido alumbrado.  Circuitos |
| Documentacion final | Boletin Legalizacion Instalacion. |

**CAPÍTULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INSTALACIONES TÉRMICAS**  (DB HE-2; remite a especificaciones RITE) | Documentación previa | Proyecto específico  con Vº Bº Administración competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Control | Replanteo previo. |
| Características y montaje elementos según Proyecto. |
| Pruebas finales y de servicio | Pruebas parciales estanquidad de zonas ocultas. |
| Prueba final estanquidad caldera conexionada y conectada a red fontanería; presión prueba no variar en, al menos, 4h. |
| Documentación final | Plano con trazado definitivo instalación. |
| Boletín Legalización Instalación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN**  (DB HE-2; remite a especificaciones RITE) | Documentación previa | Proyecto específico  con Vº Bº Administración competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Control | Características y montaje elementos según Proyecto. |
| Replanteo previo. |
| Alineación y distancia entre soportes conductos y tuberías. |
| Aislamientos tuberías: espesor y características. |
| Conexión cuadros eléctricos. |
| Pruebas finales y de servicio | Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües. |
| Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico. |
| Documentación final | Plano con trazado definitivo instalación. |
| Boletín Legalización Instalación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INSTALACIONES EXTRACCIÓN**  (capítulos 5, productos de construcción; 6, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HE-3 Calidad del  aire interior) | Documentación previa | Proyecto específico  con Vº Bº Administración competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Conductos de chapa según UNE 100102:1988. |
| Control | El proyecto define y justifica solución extracción adoptada. |
| Replanteo previo. |
| Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación. |
| Ejecución según Proyecto y art. 6 DB HS-3. |
| Sección conductos, número, características y ubicación ventiladores. |
| En garajes, ubicación central detección CO. |
| Pruebas finales y de servicio | Pruebas estanquidad uniones conductos. |
| Prueba medición aire. |
| Pruebas y puesta en marcha (manual y automática). |
| En garajes, accionamiento central detección CO en presencia humo. |
| Documentación final | Plano con trazados de redes. |
| Boletín Legalización Instalación. |

**CAPITULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FONTANERIA**  (capitulos 5, construccion: ejecucion y puesta en servicio; 6, productos de construccion: condiciones generales,  particulares e incompatibilidades;  7, mantenimiento y conservacion DB HE-4 Suministro de agua) | Documentacion previa | Proyecto especifico  con Vº Bº Administracion competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Control | Proyecto define y justifica solucion adoptada. |
| Ejecucion segun Proyecto y art. 5.1 DB HS-4. |
| Replanteo previo y situacion llaves. |
| Materiales proteccion:  Condensaciones: UNE 100171:1989  Termicas:  Altas temp: UNE 100171:1989  Heladas: UNE EN ISO 12241:1999 |
| Caracteristicas generales materiales art. 6.1 DB HS-4. |
| Caracteristicas particulares conducciones art. 6.2. |
| Control incompatibilidades entre materiales art. 6.3 DB HS-4. |
| Nivelacion, sujecion y conexion aparatos. |
| Pruebas finales y de servicio | Pruebas resistencia mecanica y estanquidad parcial y global; presion no varia en, al menos, 4h. |
| Para a.c.s:  medicion caudal y temperatura puntos agua tiempo salida agua t. oC servicio.  medicion t. oC en red.  t. ºC salida acumulador y en grifos. |
| Funcionamiento aparatos sanitarios y griferias. |
| Puesta en carga, estanquidad y prestaciones de toda la instalacion durante 24h. |
| Documentacion final | Plano con trazados de redes. |
| Instrucciones respecto condiciones interrupcion servicio segun art. 7.1 DB HS-4. |
| Boletin Legalizacion Instalacion. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SANEAMIENTO**  (capitulo 5, construccion: ejecucion, control de ejecucion y control obra terminada  DB HS-1. Capitulos 5, construccion: ejecucion y pruebas diversas; 6, productos de construccion: caracteristicas generales materiales  y accesorios DB HS-5) | Documentacion previa | Marcado CE productos. |
| Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad segun condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. |
| Pliego define condiciones control para recepcion y ensayos necesarios de comprobacion. |
| Control | Proyecto define y justifica solucion adoptada. |
| Replanteo y estanquidad. |
| Ejecucion segun Proyecto y condiciones minimas art. 5.1  DB HS-5. |
| Altura cierre hidraulico sifon 25mm. |
| Pruebas finales y de servicio | Estanquidad parcial aparatos. |
| Estanquidad red horizontal y arquetas presion  (0,3-0,6 bares). |
| Control 100% uniones, entronques y derivaciones. |
| Prueba estanquidad total (art. 5.6.3-5) con agua, aire y/o humo segun defina Proyecto y/o Director Obra. |
| Funcionamiento general. |
| Documentacion final | Plano con trazados definitivos. |

**CAPÍTULO TIPO DE REQUERIMIENTO CONTENIDO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**  (anejo SI-G, normas relacionadas con la aplicación DB SI) | Documentación previa | Proyecto define y justifica solución de protección, justificando expresamente cumplimiento DB SI. |
| Proyecto específico de instalación  con Vº Bº Administración competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Control | Productos cumplen especificaciones Proyecto según R.D.  312/2005. |
| Características, ubicación y montaje elementos (detectores, pulsadores, sprinklers…) según Proyecto. |
| Ejecución según especificaciones Proyecto. |
| Replanteo instalación, trazado líneas eléctricas. |
| Verificación red tuberías de alimentación BIEs y Sprinklers. |
| Ensayos | Determinación de características de reacción al fuego o de resistencia al fuego por Laboratorios acreditados conforme RD 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por RD  411/1997, de 21 de marzo. **15** |
| Pruebas finales y de servicio | Verificación datos central detección incendios. |
| Pruebas funcionamiento hidráulico red mangueras y sprinklers. |
| Pruebas funcionamiento detectores y central. |
| Pruebas funcionamiento bus comunicación central. |
| Documentación final | Plano con trazados definitivos instalación. |
| Boletín Legalización Instalación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INSTALACIONES DE A.C.S CON PANELES SOLARES**  (capítulo 4, Mantenimiento: Plan de vigilancia y plan de mantenimiento DB HE-4) | Documentación previa | Proyecto define y justifica solución de generación acs con paneles solares DB HE-4. |
| Proyecto específico de instalación  con Vº Bº Administración competente. (recomendado) |
| Marcado CE productos. |
| Existencia en Proyecto de Plan de vigilancia y mantenimiento según arts. 4.1 y 4.2 DB HE-4. |
| Control | Características y montaje elementos según Proyecto. |
| Ejecución según especificaciones Proyecto. |
| Alineación y distancia entre captadores, soportes conductos y tuberías. |
| Aislamientos tuberías: espesor y características. |
| Pruebas finales y de servicio | Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües. |
| Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico. |
| Documentación final | Plano con trazado definitivo instalación. |
| Boletín Legalización Instalación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OTRAS** | Documentación previa | Proyecto específico |
| con VºBº Administración competente, si fuere preceptivo. |
| Marcado CE productos, si procede. |
| Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. |
| Control | Funcionamiento. |
| Materiales y componentes. |
| Pruebas finales y de servicio | Especificadas en Proyecto, u ordenadas por el Director de Obra. |
| Documentación final | Especificadas en Proyecto, o solicitada por el Director de Obra. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Documentación previa | Marcado CE de productos. |
| Documento de idoneidad de materiales. |

**PROGRAMA MÍNIMO DE PRUEBAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON**

Se propone la modalidad de control estadístico, modalidad que es de aplicación general a todas las obras de hormgión estructural, según EHE art. 86.5.4. Se considera la utilización de hormigón sin distintivo de calidad.

**LOTES PARA EL CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

A continuación, se realiza un pretanteo del planteamiento de lotes a realizar. Se establece el muestreo según el artículo 86 "Control del hormigón" de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-08.

Para la formación de los lotes de control del hormigón de las estructuras se aplicarán los límites de la columna izquierda de la tabla 86.5.4.1 de la EHE, cuando tengan elementos comprimidos. En estos casos, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos, siempre que, como es criterio general para la formación de todos los lotes, sus amasadas procedan del mismo suministrador, estén elaboradas con las mismas materias primas y sean el resultado de la misma dosificación nominal.

Fig. 1: Tabla 86.5.4.1 de la EHE

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Límite superior | Tipo de elementos estructurales | | |
| **Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, muros portantes, pilotes, etc.)** | **Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)** | **Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)** |
| **Volumen de hormigón** | 100 m3 | 100 m3 | 100 m3 |
| **Número de amasadas (1)** | 50 | 50 | 100 |
| **Tiempo de hormigonado** | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| **Superficie construida** | 500 m2 | 1.000 m2 | \_\_\_\_\_ |
| **Número de plantas** | 2 | 2 | \_\_\_\_\_ |

**- EDIFICACIÓN**

**Hormigón de resistencia HM-20/B/40/IIa+Qc**

Pozos de cimentación: 26,99 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 1 lote.

**Hormigón de resistencia HA-35/B/20/IIaSR+Qc**

Zapatas: 259,66 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 3 lotes.

**Hormigón de resistencia HA-25/B/40/IIaSR+Qc**

Muros: 2,24 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 1 lote.

**Hormigón de resistencia HA-25/B/20/I**

Pilares: Superficie construida: 3275 m2

Requisito: 1 lote cada 500 m2

Total lotes estimados: 7 lotes.

**Hormigón de resistencia HA-25/B/20I**

Forjados: 0,18 m3 x 3728,05 = 671 m3

Total lotes estimados: 6 lotes.

**MURO HORM. ARMADO. HA-30/B/20/IIb**

Muros: 22,81 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 1 lote.

**HA-25/B/20/IIa Solera interior**

Solera: 116,03 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 2 lotes.

**- URBANIZACIÓN**

**HA-25/B/20/IIa Solera exterior**

Solera: 447,95 m3 + 48,6 m3= 496,55 m3

Requisito: 1 lote/100 m3:

Total lotes estimados: 5 lotes.

**Total lotes estimados:**  26 lotes.

Considerando N=3 (3 amasadas por lote) para hormigón de resistencia 20-25 MPa y N=4 (4 amasadas por lote) para hormigón de resistencia 35 MPa con N=5 (5 probetas en las tomas de muestras de cada amasada, resulta

81 Tomas de muestras de hormigón fresco (UNE EN 12350-1), incluso medida asiento en cono de Abrams (UNE EN 12350- 2), fabricación y curado de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30cm, y refrentado y rotura de al menos 4 probetas (UNE EN 12390-2 y 3)

**1.2.- Acero corrugado**

Se establece el muestreo según el artículo 88 'Control de las armaduras’ de la Instrucción EHE-08.

Para cada diámetro (se hace una estimación de 6 diámetros relevantes) se tendrán que determinar la conformidad de aceros para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en:

* + - * determinación de la sección equivalente.
      * las características geométricas conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
      * las características de adherencia mediante la geometría de corrugas conforme a UNE-EN 10080:2006.
      * ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
      * ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
      * enderezado en laboratorio de probetas de acero fabricado en rollo.
      * resistencia a la fatiga conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
      * resistencia a la carga cíclica conforme a UNE 36065:2000.
      * ensayo de tracción conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
      * determinación del cortante en la soldadura conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
      * doblado en una intersección soldada conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
      * determinación de las características geométricas de un panel conforme a UNE-EN 10080:2006.
      * ensayo de carga concentrada conforme a UNE 36739:1995.
      * ensayo del arranque del nudo conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
      * ensayo de obertura-cierre conforme a UNE 36739:1995.

**1.3.- Acero estructural**

Se establece el control en base al Documento Básico SE-A, según su artículo 12 "control de calidad". Se deberá verificar la calidad de los materiales, de la fabricación y del montaje.

Control de materiales

El fabricante garantizará las características mecánicas y químicas del producto suministrado. Cuando en la documentación del proyecto se especifican características no avaladas por el certificado de origen del material se llevarán a cabo los ensayos necesarios. En este caso se propone realizar:

S 275 JR: 80 t (2 ensayos)

Por lo tanto, se deberán realizar·:

2 Propiedades mecánicas.

2 Aptitud al doblado simple

2 Ensayo de flexión por choque Charpy UNE 7475

Control de ejecución

Se realizarán inspecciones en obra a fin de controlar las uniones. Se estiman necesarias 3 visitas para realización de la inspección visual y/o ensayo de líquidos penetrantes y comprobación del par de apriete en uniones atornilladas:

2 Visita de inspección visual y por líquidos penetrantes (3 horas/visita).

10 Ensayos específicos de soldaduras por radiografía

1 Visita para medición "in situ" del espesor de acabado protector en estructura metálica. UNE EN ISO 2808

Control de fabricación

1 Revisión de certificados de calidad de materiales en taller

1 Revisión de homologación de procedimientos de soldadura y soldadores en taller y obra

1 Control dimensional y geométrico, verificando espesores y sección de perfilería en taller

**LISTADO DE PRUEBAS DEL PLAN DE CONTROL**

**CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD**

**SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y GEOTECNIA**

**01.01.01 h REVISIÓN TERRENO APOYO CIMENTACIÓN**

Horas de geólogo para revisión del terreno de apoyo de cimentación, incluyendo desplazamiento y

pruebas a realizar.

6 6,00

6,00 60,00 360,00

**01.01.02 ud EMISIÓN DE INFORME**

Redacción de informe sobre revisión del terreno de apoyo de cimentación, S/CTE-SE-C, incluyendo

desplazamiento y pruebas a realizar.

3,00 180,00 540,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL 900,00**

**SUBCAPÍTULO 01.02 CIMENTACION**

**01.02.01 u LOTE CONTROL HORMIGÓN 5 PROBETAS**

Ensayo característico de resistencia, s/ art. 2 del Anejo 22 de EHE-08, para comprobar antes del

suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a

las previstas, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 5 (una de reserva) pro-

betas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado

en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN

12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN

12350-2:2009.

H LIMPIEZA 2 2,00

H ZAPATAS 3 3,00

5,00 189,73 948,65

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CIMENTACION 948,65**

**SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS DE HORMIGON**

**01.03.01 u LOTE CONTROL HORMIGÓN 5 PROBETAS**

Ensayo característico de resistencia, s/ art. 2 del Anejo 22 de EHE-08, para comprobar antes del

suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a

las previstas, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 5 (una de reserva) pro-

betas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado

en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN

12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN

12350-2:2009.

76 76,00

76,00 189,73 14.419,48

**01.03.02 u CONFORMIDAD ACEROS EHE-2008**

Ensayos para determinar la conformidad de aceros para armado de hormigón según la EHE-2008, y

consistentes en determinación de la sección equivalente, las características geométricas conforme a

UNE-EN ISO 15630-1:2011, las características de adherencia mediante la geometría de corrugas

conforme a UNE-EN 10080:2006, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple conforme a

UNE-EN ISO 15630-1:2011, ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria

de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE-EN

ISO 15630-1:2011, enderezado en laboratorio de probetas de acero fabricado en rollo, resistencia a la

fatiga conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011, resistencia a la carga cíclica conforme a UNE

36065:2000, ensayo de tracción conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011, determinación del cortante

en la soldadura conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011, doblado en una intersección soldada con-

forme a UNE-EN ISO 15630-2:2011, determinación de las características geométricas de un panel

conforme a UNE-EN 10080:2006, ensayo de carga concentrada conforme a UNE 36739:1995, en-

sayo del arranque del nudo conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011, y ensayo de obertura-cierre

conforme a UNE 36739:1995.

6 6,00

6,00 624,66 3.747,96

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS DE HORMIGON 18.167,44**

**SUBCAPÍTULO 01.04 ESTRUCTURAS DE ACERO**

**01.04.01 u PROPIEDADES MECÁNICAS**

Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las

características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN

ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.

1 1,00

1,00 147,82 147,82

**01.04.02 u APTITUD AL DOBLADO SIMPLE**

Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero,

s/UNE-EN ISO 5173:2011.

1 1,00

1,00 21,64 21,64

**01.04.03 u RESISTENCIA A FLEXIÓN POR CHOQUE CHARPY**

Ensayo para la determinación de la resistencia a flexión por choque Charpy conforme a UNE-EN

ISO 148-1:2011.

1 1,00

1,00 35,46 35,46

**01.04.04 u INSPECCIÓN VISUAL Y ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES**

Ensayo y reconocimiento de cordones de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN

ISO 3452-1:2013. Nivel de control: 100%. Controles a realizar en obra. Se incluye desplazamiento

y pruebas a realizar.

1 1,00

1,00 356,85 356,85

**01.04.05 u ENSAYO ESPECÍFICO SOLDADURAS RADIOGRAFÍAS**

Examen radiográfico de uniones soldadas, realizado s/UNE-EN ISO 17636:2013. Nivel de control:

25%. Controles a realizar en obra. Se incluye desplazamiento y pruebas a realizar.

10,00 65,12 651,20

**01.04.06 u ESPESOR RECUBRIMIENTO**

Ensayo para determinar el espesor de revestimientos no conductores aplicados sobre perfiles de

acero mediante ensayo con medidor por corrientes de Foucault.

1 1,00

1,00 86,68 86,68

**01.04.07 u INFORME DE INSPECCIÓN ESTRUCTURA METÁLICA**

Inspección de ejecución de estructura metálica, i/ inspección de soldaduras. Nivel de control: 100%.

Controles a realizar en obra. Se incluye desplazamiento y pruebas a realizar.

1,00 357,17 357,17

**01.04.08 u CONTROL DE FABRICACIÓN**

Control de fabricación de estructura metálica, comprendiendo: Revisión de certificados de calidad de

materiales en taller, revisión de homologación de procedimientos de soldadura y soldadores en taller

y obra; y control dimensional y geométrico, verificando espesores y sección de perfilería en taller.

Incluye desplazamientos y emisión de informe

1,00 240,00 240,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 ESTRUCTURAS DE ACERO 1.896,82**

**SUBCAPÍTULO 01.05 CUBIERTAS Y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD**

**01.05.01 u ESTANQUEIDAD AZOTEAS**

Prueba de estanqueidad de azoteas, con criterios s/ CTE-DB-HS-1, en el 100% de los paños en los

que no es posible conseguir la inundación, mediante regado con aspersores durante un periodo míni-

mo de 48 horas, comprobando las filtraciones al interior.

Cuerpo principal 1 1,00

1,00 215,98 215,98

**01.05.02 u FUNCIONAMIENTO DESAGÜES AZOTEAS**

Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, mediante comprobación del perfecto desaguado,

sin que queden embalsamientos, del 100% de la superficie de cubierta, que habrä sido previamente

inundada.

1 1,00

1,00 43,20 43,20

**01.05.03 u ESTANQUEIDAD CUBIERTAS**

Prueba de estanqueidad de cubiertas inclinadas, mediante regado con aspersores durante un periodo

mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las

48 horas siguientes.

Usos múltiples 1 1,00

1,00 345,56 345,56

**01.05.04 u ESTANQUEIDAD CANALONES**

Prueba de estanqueidad y funcionamiento de canalones, mediante inundación, previo taponado de

bajantes, durante 6 horas, comprobando el goteo o las filtraciones al interior.

1,00 172,78 172,78

**01.05.05 u ESCORRENTÍA FACHADAS**

Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el re-

gado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior.

Cuerpo aulario y esp. polivalente

Fachada este 1 1,00

Fachada oeste 1 1,00

Fachadas norte y sur 1 1,00

Cuerpo de unión con primaria

Conjunto de ambas fachadas 1 1,00

4,00 172,78 691,12

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 CUBIERTAS Y SISTEMAS DE 1.468,64**

**SUBCAPÍTULO 01.06 AISLANTES / IMPERMEABILIZANTES**

**01.06.01 u CONFORMIDAD, FIBRA VIDRIO**

Comprobación de la conformidad de aislantes de fibra de vidrio, mediante la realización de ensayos

de laboratorio para determinar el coeficiente de conductividad térmica s/ UNE-EN 12667:2002, la

densidad aparente s/ UNE-EN 1602:1997, las características geométricas, s/ UNE-EN 822/3:1995,

y la inflamabilidad, s/ UNE-EN 11925-2:2011.

1 1,00

1,00 219,51 219,51

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 AISLANTES / 219,51**

**SUBCAPÍTULO 01.07 ALBAÑILERIA**

**01.07.01 u ADHERENCIA, MORTERO ENDURECIDO**

Ensayo para la determinación de la adherencia a la base de un mortero endurecido, s/ UNE-EN

1015-12:2000.

1 1,00

1,00 228,01 228,01

**01.07.02 u LOTE CONTROL MORTERO 3 PROBETAS**

Ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante me-

diante toma de muestras conforme a UNE-EN 1015-2:1999+A12007, fabricación de 3 probetas y de-

terminación de la consistencia del mortero fresco conforme a UNE-EN 1015-3:2000, determinación

de la resistencia a flexión y a compresión conforme a UNE-EN 1015-11:2000+A1:2007, determina-

ción de la consistencia del mortero fresco por penetración del pistón conforme a UNE EN

1015-4:1999, determinación de la densidad aparente del mortero fresco conforme a UNE-EN

1015-6:1999+A1:2007, determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad del mortero

endurecido conforme a UNE-EN 1015-18:2003, densidad aparente en seco del mortero endurecido

conforme a UNE-EN 1015-10:2000, y resistencia a la adhesión de los morteros para revoco y enlu-

cido endurecidos aplicados sobre soportes conforme a UNE-EN 1015-12:2000.

1 1,00

1,00 714,18 714,18

**01.07.03 u RESISTENCIA A IMPACTO**

Ensayo para la determinación de la resistencia al impacto de prefabricados de yeso, s/ UNE-EN

12859:2012.

1 1,00

1,00 87,35 87,35

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 ALBAÑILERIA 1.029,54**

**SUBCAPÍTULO 01.08 REVESTIMIENTOS EXTERIORES**

**01.08.01 ud ENSAYO RESISTENCIA IMPACTO CUERPO BLANDO**

Ensayo de resistencia al impacto con cuerpo blando

1 1,00

1,00 186,86 186,86

**01.08.02 ud CONTROL DEL SISTEMA DE LAMAS FIJAS**

Control del sistema de lamas de revestimiento fijas, incluyendo emisión de informe. Se revisarán los

aplomados y nvelados, así como la planeidad final de cerramientos, y la correcta ejecución de cortes

de lamas. Si por necesidades del hueco, el aplomado estricto de las celosías implica un efecto visual

indeseado, y no hubiera posibilidad de corrección el criterio visual exterior será tenido en considera-

ción para su correcta instalación, bajo supervisión del responsable de la obra. Se consideran dos vi-

sitas a la obra por el equipo técnico y trabajo en laboratorio, incluyendo desplazamiento y pruebas a

realizar.

1 1,00

1,00 518,34 518,34

**01.08.03 ud CONTROL DEL SISTEMA DE LAMAS MÓVILES**

Control del sistema de lamas móviles, incluyendo emisión de informe. Se consideran tres visitas a la

obra por el equipo técnico y trabajo en laboratorio, incluyendo desplazamiento y pruebas a realizar:

conformidad de pinturas o barnices, mediante la realización de ensayos de laboratorio para determi-

nar el peso específico y el poder de recubrimiento, s/UNE-EN ISO 2811-1:2011, la viscosidad,

s/UNE-EN ISO 2431:2012; la dureza de la película, s/UNE EN ISO 1522:2007; el espesor de la

película s/UNE-EN ISO 2808:2007, la resistencia al calor s/UNE 48033:1980, los tiempos de seca-

do, s/UNE 48301:1999 y UNE EN ISO 9117-1:2009, y la absorción de agua y la flexibilidad,

s/MELC 1271/80.

1 1,00

1,00 1.125,48 1.125,48

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 REVESTIMIENTOS EXTERIORES 1.830,68**

**SUBCAPÍTULO 01.09 REVESTIMIENTOS INTERIORES**

**01.09.01 u RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO**

Ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de baldosas cerámi-

cas, s/UNE-EN 13748-1:2005.

1,00 11,25 11,25

**01.09.02 u ADHERENCIA A LA BASE**

Ensayo para la comprobación de la adherencia a la base de revestimientos cerámicos.

1,00 286,96 286,96

**01.09.03 u CONFORMIDAD PINTURAS**

Ensayo para la determinación de la conformidad de pinturas o barnices, mediante la realización de

ensayos de laboratorio para determinar el peso específico y el poder de recubrimiento, s/ UNE-EN

ISO 2811-1:2011, la viscosidad, s/ UNE-EN ISO 2431:2012; la dureza de la película, s/ UNE EN

ISO 1522:2007; el espesor de la película y la resistencia al calor, s/ UNE 48033:1980 y UNE-EN

ISO 2808:2007, los tiempos de secado, s/ UNE 48301:1999 y UNE EN ISO 9117-1:2009, y la ab-

sorción de agua y la flexibilidad, s/MELC 1271/80.

1,00 347,97 347,97

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 REVESTIMIENTOS INTERIORES 646,18**

**SUBCAPÍTULO 01.10 CARPINTERIA Y VIDRIERIA**

**01.10.01 u RESISTENCIA AL VIENTO CARPINTERÍAS**

Ensayo para comprobación de resistencia al viento de la carpintería de cualquier material, s/

UNE-EN 12211:2000.

1 1,00

1,00 375,99 375,99

**01.10.02 u PERMEABILIDAD AL AIRE CARPINTERÍAS**

Ensayo para comprobación de la permeabilidad al aire de la carpintería de cualquier material, s/

UNE-EN 1026:2000.

1 1,00

1,00 336,46 336,46

**01.10.03 u ESTANQUEIDAD AL AGUA CARPINTERÍAS**

Ensayo para comprobación de la estanqueidad al agua de la carpintería de cualquier material, s/

UNE-EN 1027:2000.

1 1,00

1,00 352,02 352,02

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 CARPINTERIA Y VIDRIERIA 1.064,47**

**SUBCAPÍTULO 01.11 INSTALACIONES**

**APARTADO 01.11.01 SANEAMIENTO**

**01.11.01.01 u PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO D<125mm**

Prueba de estanqueidad al 100% de la red saneamiento de D<125 mm, s/ UNE-EN 1610:1998.

1 1,00

1,00 373,81 373,81

**01.11.01.02 u PRUEBA ESTANQ.,RED SANEAMIENTO D=150-300mm**

Prueba de estanqueidad al 100% en saneamiento de D=150/300 mm, s/UNE-EN 1610:1998.

1 1,00

1,00 373,81 373,81

**TOTAL APARTADO 01.11.01 SANEAMIENTO 747,62**

**APARTADO 01.11.02 FONTANERIA**

**01.11.02.01 u PRUEBA RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERÍA**

Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con car-

ga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la

presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 140,21 140,21

**01.11.02.02 u PRUEBA FUNCIONAMIENTO, CIRCUITO FONTANERÍA**

Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el

accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la

prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**01.11.02.03 u MEDICIÓN CAUDAL, CIRCUITO FONTANERÍA**

Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la insta-

lación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 46,74 46,74

**01.11.02.04 u PRUEBA FUNCIONAMIENTO. RED DESAGÜES**

Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el

llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y

ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**TOTAL APARTADO 01.11.02 FONTANERIA 373,89**

**APARTADO 01.11.03 ELECTRICIDAD**

**01.11.03.01 u PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO ELECTRICO**

1 1,00

1,00 518,34 518,34

**01.11.03.02 u PRUEBA EQU.DE FASES, INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de

instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 46,74 46,74

**01.11.03.03 u PRUEBA CONTINUIDAD, CIRCUITO TOMA TIERRA**

Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.

Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**01.11.03.04 u MED.RES. TIERRA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. In-

cluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**01.11.03.05 u PRU.FUN., MECANISMOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emi-

sión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 140,21 140,21

**01.11.03.06 u PRUEBA FUNCIONAMIENTO, RED EQUIPOTENCIAL**

Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instala-

ciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**01.11.03.07 u MEDICIÓN AISLAMIENTO, CONDUCTORES**

Prueba de medición del aislamiento de los conductores de instalaciones eléctricas. Incluso emisión

del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 46,74 46,74

**TOTAL APARTADO 01.11.03 ELECTRICIDAD 1.032,44**

**APARTADO 01.11.04 CALEFACCION Y CLIMATIZACION**

**01.11.04.01 ud PRUEBA GENERAL DE INSTALACION DE CLIMATIZACION**

Prueba general de la instalación de clima que comprende: pruebas de locale técnicos, equipos de tra-

tamiento de aire, tuberías y accesorios, difusores de aire, automatismos, actuadores y electrobom-

bas, según especificaciones RITE y D.F.

1 1,00

1,00 345,56 345,56

**01.11.04.02 u TARADO DE VÁLVULAS, CALDERA CALEFACCIÓN**

Prueba de comprobación del tarado de las válvulas de seguridad de calderas de calefacción median-

te carga de la red a presión variable controlada con manómetro calibrado. Incluso emisión del infor-

me de la prueba.

1 1,00

1,00 93,47 93,47

**01.11.04.03 u PRUEBA ESTANQUEIDAD, CIRCUITO CALEFACCIÓN**

Prueba hidráulica, s/ IT.IC.21, para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de

calefacción, mediante la carga a presión = 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida duran-

te un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba. Incluso emi-

sión del informe de la prueba.

1 1,00

1,00 186,86 186,86

**TOTAL APARTADO 01.11.04 CALEFACCION Y CLIMATIZACION 625,89**

**APARTADO 01.11.05 PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

**01.11.05.01 ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PCI**

Control de ejecución y prueba de funcionamiento de la instalación de protección contra incendios que

comprende, Comprobación del funcionamiento de central de detección .Activación del 100% de de-

tectoresy pulsadores, Funcionamiento de las instalaciones sin suministro electrico, Repetición y se-

ñalización del 100% de las alarmas, Prueba de funcionamiento del equipo de bombeo s/normativa,

Prueba de -funcionamiento del 100% red de BIES con medición de presión y caudal .Prueba de

estanqueidad de redes hidráulicas con equipos montados

1 1,00

1,00 280,34 280,34

**TOTAL APARTADO 01.11.05 PROTECCION CONTRA 280,34**

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 INSTALACIONES 3.060,18**

**TOTAL CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD 31.232,11**

**TOTAL 31.232,11**

# 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN







