



**CONTRATO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE COLEGIO DE 12 AULAS DE INFANTIL, SUM, COMEDOR, 12 AULAS DE PRIMARIA, AULAS DE DESDOBLE, AULAS ESPECÍFICAS, GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP Nº 5 AVERROES DE ARROYOMOLINOS (MADRID)**

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**1.- FINALIDAD**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por finalidad realizar el control de calidad de la ejecución de las obras de **“Construcción de Colegio de 12 aulas de Infantil, SUM, comedor, 12 aulas de Primaria, aulas de desdoble, aulas específicas, gimnasio y pista deportiva en CEIP nº 5 AVERROES de Arroyomolinos (Madrid)”** que se llevará a cabo mediante los trabajos descritos en el apartado 3.

La necesidad de llevar a cabo el control de calidad de las obras se fundamenta en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación y en el Real Decreto 410/2010 de 31 de Marzo por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

El control de calidad tiene por objetivo controlar que el proceso constructivo se adecúe a la normativa vigente y a la calidad que define el proyecto de ejecución.

**2.- JUSTIFICACIÓN DE LA NO EXISTENCIA DE MEDIOS**

Para poder acometer este trabajo con el máximo control y eficacia, se encomienda la realización del mismo a empresa especializada con los adecuados medios humanos y técnicos, dado que en la actualidad se carece de medios propios disponibles.

**3.- TRABAJOS A REALIZAR**

Se realizarán todos los trabajos comprendidos en el documento adjunto denominado trabajos a realizar.

**4.- PERSONAL ASIGNADO A LOS TRABAJOS**

Esta actividad será realizada por Técnicos Titulados especializados en cada uno de los campos objeto de control (Arquitectos, Arquitectos Técnicos, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ingenieros de Obras Públicas, Ingenieros Industriales, Ingenieros Técnicos Industriales e Ingenieros de Telecomunicaciones).

## **5.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR**

Con el fin de documentar los trabajos realizados se emitirán los siguientes informes:

- Informe de revisión de Proyecto de Cimentación y Estructura.
- Informe de revisión de Proyecto de Arquitectura.
- Informe de revisión de Proyecto de instalaciones.
- Informe de revisión de los Proyectos presentados por los instaladores para la legalización de las diferentes instalaciones.
- De cada visita efectuada durante el control de ejecución de las instalaciones, se emitirán los pertinentes Informes de Inspección, que se harán llegar al Jefe de Obra y en su defecto al encargado así como a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 48h. de manera que sea una herramienta útil para la identificación y análisis de las incidencias que puedan detectarse, así como su corrección.
- Informe final como recopilación de la información incluida en dichos informes de inspección, así como la derivada de otros informes puntuales donde se recojan las conclusiones globales derivadas de la ejecución de la obra en cada una de sus fases que será entregado antes de la recepción definitiva de las obras.
- Informes puntuales que se requieran debidos a problemas técnicos de obra.
- Informes de las pruebas de estanqueidad realizadas.
- Informe recopilatorio con conclusiones de resultados de ensayos de materiales.
- Informes de pruebas finales de las instalaciones.
- Informe sobre calificación energética del edificio terminado.
- Resultados de cada uno de los ensayos realizados por laboratorio independiente con informe de resultados conforme lo indicado en el apartado 1 del documento adjunto denominado trabajos a realizar.
- Recopilación de documentación de los materiales (Certificados, homologaciones, fichas técnicas, manuales de uso y mantenimiento...) recogidos durante la obra conforme lo indicado en el apartado 2.3 del documento adjunto denominado trabajos a realizar.
- Planos As built

## **6.- PLAZO DE EJECUCION**

La duración de los servicios se prolongará durante el tiempo necesario para la completa ejecución de la obra y se extenderá hasta la liquidación de la misma, una vez transcurrido el plazo de garantía de la obra.

## **7.- ENCARGO DEL TRABAJO**

Dicho encargo se realiza a través de la Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, C/ Santa Hortensia nº 30 de Madrid.



## **8.- COSTE DE LA OBRA**

El presupuesto total IVA incluido es de **7.168.523,83 €**.

## **9.- COSTE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

La retribución por la prestación de este Contrato de Servicios para el Control de Calidad de la obra **“Construcción de Colegio de 12 aulas de Infantil, SUM, comedor, 12 aulas de Primaria, aulas de desdoble, aulas específicas, gimnasio y pista deportiva en CEIP nº 5 AVERROES de Arroyomolinos (Madrid)”** será de **59.950 €**, que se abonará en los siguientes plazos:

- El 55% emitidos todos los informes de revisión del proyecto y terminada la mitad de la ejecución de la obra.
- El 40% a la firma del acta de recepción de la obra.
- El 5% a partir de la emisión de la certificación final.

Esta cantidad engloba todos los gastos para la realización del trabajo, incluido el I.V.A. correspondiente.

Madrid, 20 de Octubre de 2017

LA JEFA DE AREA FUNCIONAL  
DE PROYECTOS Y OBRAS IV

Fdo.: Ana María Barcala Calvete



## **TRABAJOS A REALIZAR**

---

### **1 REALIZACION DE ENSAYOS**

Los ensayos serán realizados por un laboratorio independiente de los agentes participantes y acreditado en la provincia y por la Comunidad Autónoma.

El número y características de los ensayos a realizar que se describen a continuación será el recogido en el Plan de Ensayos en función de las exigencias normativas.

El control de calidad abarcará la supervisión de la realización de ensayos de los materiales, su almacenaje, disposición en obra, recogida, resultados y corrección, para prevenir defectos en la calidad que afecten a la durabilidad y a la seguridad de la edificación.

Se vigilarán las condiciones de almacenamiento con objeto de que queden garantizadas sus características de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **a) Hormigón.**

Se ensayarán tantas series como resulten exigibles por la EHE 08 en función de los lotes resultantes, del hormigón de que se trate y de la clasificación de la planta de hormigón (esta última se deberá conocer con antelación para determinar el grado de control).

Se extraerán 4 series por lote. Dentro de cada una de las series se tomarán 4 probetas con los siguientes criterios de rotura, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa:

- 1 Ud. a 7 días
- 2 Uds. a 28 días
- 1 Ud. a 60 días (\*)

Dentro de la unidad de toma de muestra o serie de 4 probetas se incluye la determinación de 2 medidas de asiento de cono.

(\*) Inicialmente se romperá una probeta a 7 días, con el fin de anticipar de manera orientativa los posibles problemas que pueda presentar el hormigón en la evolución de su resistencia. A continuación, se romperán 2 probetas a 28 días, con cuyos resultados se procederá al cálculo de las resistencias estimadas de cada lote. Adicionalmente, se reservará una probeta adicional para romper a 60 días, cuyos resultados podrán servir de referencia de la evolución de las resistencias, y para la toma de decisiones por parte de la Dirección Facultativa.

#### **b) Acero para Armaduras Pasivas.**

Se comprobará que los aceros a utilizar en el hormigón armado cumplen lo especificado en la Instrucción EHE.

Así mismo durante el transcurso de la obra se comprobará que los aceros pertenecen al fabricante y a la calidad ensayada, y están en posesión del sello CC-EHE.

Tomando como base las prescripciones de la EHE y considerando el sello de conformidad CC-EHE, se establecerán los lotes de control, con el límite máximo de 40 Tm.

Se efectuarán tantos ensayos como resulten necesarios en función de lo anterior y de cada probeta se determinará:

- Carga de rotura. (UNE 7.262-73)
- Alargamiento a rotura. (UNE 7.262-73)
- Características geométricas. (UNE 36.088)
- doblado y desdoblado. (UNE 36064/94)

Al menos en una ocasión a lo largo de la obra se tomarán dos probetas por diámetro, tipo de acero y suministrador, con objeto de comprobar mediante ensayo el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.

Se realizará un ensayo completo de mallas electrosoldadas.

**c) Cemento.**

La recepción del cemento se llevará a cabo de manera general comprobando la adecuación del Sello o Marca de Calidad Homologados de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE, siempre contando con la aceptación de este aspecto por parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

En el caso de no poseer tal aval técnico, sería preciso llevar a cabo tomas de muestras del tipo utilizado para efectuar ensayos físico-mecánicos y químicos y cada tres meses de la ejecución de la estructura una toma de muestras más para efectuar los ensayos físico-mecánicos, pérdida al fuego y residuo insoluble para observar en cualquier caso la adecuación al vigente Pliego.

**d) Acero Laminado.**

Se realizará un muestreo en taller para realizar los ensayos siguientes:

- Límite elástico, carga de rotura y doblado para perfiles.
- Límite elástico, carga de rotura y Resiliencia en el caso exclusivo de chapas.

De acuerdo con lo anterior se considera la realización de los siguientes ensayos:

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| • Ensayos de Tracción: ..... | 1.und. |
| • Resiliencia a +20° .....   | 1.und. |

De manera adicional se contemplarán dedicaciones para la inspección de los elementos soldados en las que se prevé la realización de END de las soldaduras de:

- Líquidos penetrantes en soldaduras de ángulo
- Partículas Magnéticas en soldaduras de ángulo
- Inspección mediante ultrasonidos en soldaduras a tope de penetración completa

Para esta actividad se prevé la realización de 3 inspecciones, en cada inspección se valorará un mínimo de 20 cordones accesibles mediante medición de gargantas de soldadura y líquidos penetrantes.

**e) Pilotes**

Se realizarán ensayos de integridad de los pilotes en el número que resulte obligatorio conforme al CTE DB SE C realizándose como mínimo en 2 pilotes por cada 20.

**Ladrillo cara vista**

Se efectuarían un (1) muestreo realizando los siguientes ensayos:

- Determinación de las características geométricas, forma y aspecto.
- Masa
- Resistencia a compresión
- Heladicidad
- Eflorescencias
- Absorción al agua
- Succión
- Dilatación potencial-expansión por humedad

### Mortero

Se efectuarían un (1) muestreo para la realización del ensayo de resistencia mecánica

- Se tomarían 6 probetas para determinar la resistencia mecánica

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCION DE CIMENTACION, ESTRUCTURA, ARQUITECTURA Y URBANIZACION.**

### **2.1 ASESORÍA GEOTÉCNICA**

Se llevará a cabo una revisión del informe geotécnico con el fin de contrastar que la información existente sobre el terreno de cimentación es suficiente y que las conclusiones extraídas están técnicamente fundamentadas. Para la prestación de este servicio, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Estudio y revisión de la documentación geotécnica y de las soluciones de cimentación adoptadas en el Proyecto.
- Inspección “in situ” de las calicatas y vaciados, con emisión de Informes a cargo de un equipo especializado en Geotecnia, con objeto de comprobar que las condiciones reales de cimentación coinciden con las previstas en el Informe Geotécnico.
- En caso de detectar deficiencias o discrepancias con la realidad o cualquier tipo de defecto en las recomendaciones del informe geotécnico se recomendará la ejecución de los ensayos adicionales necesarios y se realizarán los cálculos necesarios tanto de geotecnia como de cimentación para garantizar las adecuadas condiciones de la misma.

### **2.2 REVISIÓN DE PROYECTO DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA PARA SU IMPLANTACION EN OBRA**

Se realizaría la revisión de todos los documentos del Proyecto relativos a la cimentación y la estructura, verificándose los aspectos siguientes:

- Las hipótesis de carga, métodos de cálculo, valores característicos de las acciones, resistencias características de los materiales, coeficientes de seguridad y niveles de control.
- Si la Memoria de Proyecto incluye el proceso de cálculo de esfuerzos y dimensionado y éste ha sido realizado de acuerdo con las imposiciones de las normas en vigor (EHE-08 y CTE).
- Si la información contenida en los planos es correcta y contiene los suficientes detalles para su ejecución, aportando si fuese necesario detalles complementarios.
- Si la tipología de la cimentación a desarrollar ha respetado las conclusiones del Informe Geotécnico.
- Si los materiales previstos son los adecuados al terreno de cimentación
- Si los cálculos realizados referentes a los estados límites últimos y a los estados límites de deformación de los elementos estructurales son correctos y determinación de las secciones de hormigón o de acero que se deben utilizar.
- Si de la revisión de proyecto se dedujera la necesidad de nuevos elementos o de variación de alguno de los existentes se incluirá el dimensionamiento de los mismos.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución
- En caso de ser necesario en fase de ejecución se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.

### **2.3 REVISION DE PROYECTO DE ARQUITECTURA PARA SU IMPLANTACION EN OBRA**

Se realizaría la revisión de todos los documentos del Proyecto de Arquitectura, verificándose los aspectos siguientes:

- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables y calidades esperadas.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensionado y materiales, proponiendo, si se estimara necesario, alternativas.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de Planos de Ejecución.
- Si existen discrepancias entre las soluciones y materiales previstos en la memoria del proyecto y las unidades de obra recogidas en el presupuesto de ejecución, proponiendo aquella más idónea para conseguir la calidad esperada del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución
- En caso de ser necesario en fase de ejecución se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.

La revisión de las especificaciones de Proyecto relativas a las unidades de arquitectura tendrá como alcance los siguientes aspectos:

#### **a) Protección frente a la humedad**

Se comprobará que los sistemas de protección frente a la humedad previstos para los muros y suelos en contacto con el terreno, fachadas y cubiertas, se ajustan a los criterios del Documento Básico HS1 del CTE y se encuentran suficientemente definidos o, alternativamente, disponen de documentos que avalen su idoneidad técnica para el uso previsto.

#### **b) Acabados**

Se comprobará que los acabados se ajustan a las normas vigentes (CTE, UNE, etc.) o en su caso disponen de documentos que avalen su idoneidad técnica para el uso previsto.

#### **c) Aislamiento térmico**

Se comprobará que el Proyecto contiene las justificaciones relativas al cumplimiento de las exigencias básicas de bienestar térmico del edificio contempladas en el DB HE1: Limitación de demanda energética del CTE.

#### **d) Protección frente al ruido**

Se comprobará que el Proyecto contiene las justificaciones que fundamenten las exigencias establecidas en el DB-HR Protección frente al ruido del CTE.

#### **e) Seguridad en caso de incendio**

Se revisará que se cumplen las exigencias establecidas en el DB SI: Seguridad en caso de incendio en relación con la protección al fuego de la estructura, la propagación del incendio, interior y exterior, evacuación de ocupantes e intervención de los bomberos.

#### **f) Seguridad de utilización y accesibilidad**

Se comprobará que el Proyecto se ajusta a las exigencias básicas de seguridad de utilización contempladas en el Código Técnico, siguiendo las reglas y procedimientos establecidos en el DB SUA (Documento Básico. Seguridad de utilización y accesibilidad).

Así mismo se comprobará que el Proyecto se ajusta a las exigencias contempladas en la normativa de accesibilidad vigente incluyendo la normativa vigente en la Comunidad de Madrid (Decreto 13/2007 de 15 de marzo y Ley 8/1993 de 22 de Junio)

#### **2.4. CONTROL DE MATERIALES, PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE LAS UNIDADES DE OBRA DE CIMENTACION, ESTRUCTURA, ARQUITECTURA Y URBANIZACION CONFORME AL CTE.**

Se realizará un plan de ensayos para establecer el nº de lotes y nº de ensayos resultantes relativos a Hormigón y Acero para armaduras conforme lo exigido por la normativa vigente, Instrucción EHE-08.

Sobre los resultados obtenidos de los ensayos de materiales que se reciban de los diferentes laboratorios se realizará un análisis y asesoramiento y se emitirán informes periódicos expresando la adecuación de los resultados obtenidos a las especificaciones recogidas en proyecto, a las posibles modificaciones y a la normativa vigente así como propuestas en su caso de posibles actuaciones o ensayos complementarios cuando aparezcan desviaciones.

Se realizará el control de la documentación siguiente a las contratas y subcontratas:

- Los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento:
  - o Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - o El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
  - o 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 tales como ENAC, AENOR, ECA, LGAI, etc.,...
- 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 documentara, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

Los siguientes documentos aportados por la empresa constructora, se recogerán por la empresa de control calidad y se entregarán a la Dirección Facultativa:

- Documentación de la planta de hormigonado.
- Fichas técnicas de los cementos resistentes.
- Fichas técnicas de acero laminado y certificados de homologación de soldadores.
- Certificados de garantía de aditivos para el hormigón.
- Control de fichas técnicas y autorizaciones de uso de las viguetas.
- Fichas técnicas de los forjados.
- Fichas técnicas de los ladrillos perforados y huecos.



- Aprobación de planos de las empresas suministradoras de los forjados.
- Fichas técnicas de yesos, solados, alicatados.
- Fichas técnicas de carpinterías, vidrios y lucernarios acero-aluminio.
- Documentos de Idoneidad Técnica (DIT).
- Sellos INCE
- Certificados acreditativos de la gestión de residuos según requisitos de la normativa vigente
- Manuales de Uso y Mantenimiento

Se verificará si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

## **2.5. CONTROL DE EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**

El Control de Ejecución de Cimentación y Estructura consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto y en la normativa de aplicación, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en su durabilidad y funcionalidad.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la construcción, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva

Los criterios a seguir en la realización de las inspecciones serán los siguientes:

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de la cimentación y estructura verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente (CTE, EHE) de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la construcción de la obra.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a cimentación y estructura.
- Al menos se realizará una inspección previa a cada hormigonado.
- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de proyecto y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.
- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados: parte de la obra inspeccionada, verificación de que las características de los materiales son los que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos, incidencias detectadas, correcciones recomendadas y fotografías relevantes

Se llevarán a cabo las siguientes operaciones de control que se relacionan a continuación:

- Replanteo de la cimentación.
- Inspección de las condiciones del fondo de la cimentación.
- Comprobación de que los terrenos se adecuan al estudio geotécnico.

- Taludes
- Entibaciones
- Perfilados de los terrenos.
- Bases de cimentación correctamente niveladas.

#### Estructura de Hormigón en general.

- Control Geométrico.
- Verificación de dimensiones y tolerancias.
- Verificación de encofrados.
  - Rigidez.
  - Estanqueidad.
  - Limpieza.
  - Tolerancias.
- Cimbrado.
  - Revisión del plan de cimbrado-descimbrado y comprobación de que se ejecuta según el plan.
  - Rigidez y resistencia.
  - Separación entre puntales y sopandas.
  - Cimbrado de plantas (Verificar nº plantas simultáneas).
  - Recimbrado.
- Juntas de dilatación
  - Disposición y tratamientos de las juntas de trabajo y contracción.
  - Limpieza de las superficies de contacto.
  - Tiempo de espera.
  - Armaduras de conexión si corresponde.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensión y sellado, en los casos en los que proceda.
  - Comprobación del modo de ejecución y materiales de relleno en las juntas de dilatación y vigilancia de su realización
- Armaduras.
  - Limpieza y almacenamiento en obra.
  - Diámetros.
  - Corte y doblado.
  - Grado de oxidación.
  - Limpieza antes del hormigonado
  - Posición y colocación de armaduras.
  - Solapes.
  - Atado.
  - Recubrimiento.
  - Separadores.
- Hormigonado.
  - Control de tiempos de transporte.
  - Consistencia (Previsto-real-tolerancia).
  - Vertido.
  - Compactación.
  - Continuidad del hormigonado
  - Curado: Método aplicado de curado, Material utilizado para el curado, plazos de curado, protección de superficies, aserrado de juntas y tratamiento de juntas de construcción, retracción y dilatación

- Juntas de trabajo en pilares, vigas, muros y forjados.
- Juntas de contracción.
- Precauciones en circunstancias especiales. (hormigonado con viento, tiempo frío, lluvia, tiempo caluroso...)
- Acabados de superficie.
- Desencofrado.
  - Edad del hormigón.
  - Características del hormigón.
  - Condiciones ambientales durante fraguado y endurecimiento.
  - Verificar desperfectos.
- Descimbrado.
  - Temperatura durante el descimbrado.
  - Edad del hormigón.
  - Sistema de descimbrado.
  - Criterio.
- Elementos terminados.
  - Ancho.
  - Canto.
  - Niveles.
  - Planeidad.
  - Luces.
  - Desplomes.
  - Fisuras.
  - Coqueras.
  - Decoloraciones.
  - Descantillados.
  - Lavados.
- Se revisarán y se emitirá informe sobre los planos de forjados aportados por las casas suministradoras de los mismos.
- En cimentaciones con pilotes se confeccionará parte de pilotaje conforme al CTE y en el caso de pilotes prefabricados hincados se revisará la curva completa de la hinca en el número de pilotes establecidos en el Proyecto o por la Dirección Facultativa, además en suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.

b) Estructura de Acero Laminado.

- Inspección en obra:
  - Control geométrico y tolerancias dimensionales
  - Manipulación de elementos.
  - Uniones atornilladas.
  - Procedimientos de soldaduras.
  - Preparación de bordes.
  - Geometría de juntas.
  - Armado.
  - Identificación de operarios soldadores.
  - Proceso de soldadura.
  - Equipos de soldadura.
  - Identificación de material base.
  - Identificación de consumibles.

- Posición de soldeo.
- Nº Pasadas.
- Parámetros de soldadura.
- Protección del arco.
- Saneado de raíz.
- Calentamiento.
- Control dimensional de soldaduras.
- Preparación de la superficie y pintura.
- Protección frente a fuego.

## **2.6. CONTROL DE EJECUCIÓN DE FACHADAS, CUBIERTAS, ALBAÑILERÍA, ACABADOS INTERIORES Y URBANIZACIÓN.**

El Control de Ejecución de fachadas, cubiertas, albañilería, acabados interiores y urbanización consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto y en la normativa de aplicación, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en la estanqueidad, así como en la funcionalidad.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la construcción, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva.

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de la obra verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la construcción de cada parte de la obra.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a fachadas, cubiertas, albañilería, acabados interiores y urbanización.
- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de proyecto y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.
- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados: parte de la obra inspeccionada, verificación de que las características de los materiales son los que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos, incidencias detectadas, correcciones recomendadas y fotografías relevantes

Se llevarán a cabo las siguientes operaciones de control que se relacionan a continuación de forma resumida:

### **a) Fachadas**

Se revisarán básicamente los siguientes aspectos:

- Anclajes a la estructura.
- Apoyo de los cerramientos
- Ajuste y tolerancias de fijaciones.
- Características de las juntas y sellantes.
- Compatibilidad entre los diferentes elementos.
- Estudio de los sistemas de cerramientos, carpintería exterior y vidrios para el cumplimiento de las exigencias del CTE HE 1
- Aislamiento térmico y acústico del conjunto.

- Estanqueidad al aire.
- Estanqueidad al agua.
- Análisis de los sistemas de dinteles empleados.
- Correcto recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachadas.

#### b) Cubiertas

- Clasificación de la cubierta.
- Formación de pendientes.
- Preparación del soporte base de la impermeabilización
  - Limpieza, uniformidad y humedad de la superficie.
  - Juntas de Dilatación
  - Instalación de cazoletas.
- Ejecución de la impermeabilización
  - Capa de imprimación.
  - Procedimiento de ejecución.
  - Unión entre láminas.
  - Encuentro con el elemento vertical.
  - Encuentro con el sumidero.
  - Encuentro con el canalón..
- Capas separadoras.
- Juntas en la Cubierta
  - De dilatación.
  - En la capa de protección.
  - En unión con petos.
- Colocación del Aislamiento
- Protección de la impermeabilización
- Canales.
- Correcto montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape.
- Estudio de los sistemas de cubierta, incluyendo carpinterías exteriores y vidrios (lucernarios...) para el cumplimiento de las exigencias del CTE, HE 1

#### c) Acabados interiores y urbanización.

Se verificará la ejecución dentro de los márgenes de tolerancias a establecer para los siguientes elementos:

- Rellenos y compactaciones incluyendo comprobación del grado de compactación mediante ensayo proctor modificado.
- Soleras, solados de gres, pvc, pavimentos asfálticos, pavimentos deportivos, pavimentos de adoquín, pavimentos de hormigón impreso, etc.
- Particiones
- Revestimientos verticales de gres, pvc y pinturas.
- Falsos techos
- Carpinterías interiores.
- Cerrajería

Los aspectos a controlar en cada caso serán específicos del elemento, verificándose a modo de ejemplo:

##### c.1) Solados: Ejecución de soporte del solado, juntas y fijación de piezas.

Antes de la disposición de solados de tarima flotante o pavimentos mediante adhesivos se realizarán ensayos de medición “in situ” de humedad de las soleras para verificar la idoneidad de las mismas y evitar problemas posteriores de levantamiento de pavimentos.

- c.2) Particiones: Perfilaría de soporte, ejecución de juntas entre piezas, trabazón, planeidad, desplome, aplomado y escuadría del cerco o premarco, fijación al tabique del cerco o premarco, aislamiento interior... enjarje de hojas y horizontalidad de hiladas, traza y profundidad de rozas., correcta colocación de aislamientos y eliminación de puentes térmicos, etc.
- c.3) Revestimientos verticales: Fijación de piezas y soportes, regularidad, planeidad, etc.
- c.4) Falsos techos: Revisión del sistema de cuelgue, varillaje y perfilaría, juntas entre piezas, sujeción, número y disposición de elementos de suspensión, comprobación de la planeidad, relleno de uniones entre planchas, separación de la plancha de escayola de los paramentos, etc.
- c.5) Carpinterías interiores: Dimensiones, Fijación de Cercos, arriostramientos, juntas, desplomes, descuadres, holguras, etc.
- c.6) Cerrajería: Dimensionado, aplomado, recibido, etc.
- d) Remates: Con antelación suficiente a la recepción de las obras se realizarán visitas periódicas a la obra con el fin de revisar los remates finales. El control se realizará verificando aquellos aspectos de dotaciones, calidades y acabados, así como el funcionamiento de mecanismos y herrajes, detectables visualmente, comprobables manualmente o con medios auxiliares simples para permitir la recepción y la corrección de los fallos posibles previamente a la entrega a los usuarios.

## **2.7. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE FACHADAS Y CUBIERTAS**

Con estas pruebas se verificará el comportamiento real de las fachadas y cubiertas frente a la situación de presencia de agua que soportarán posteriormente. y abarcarán zonas representativas de todos los sistemas constructivos de manera que resulten representativas para concluir la adecuación de los trabajos realizados.

Las pruebas de estanqueidad de fachadas y cubiertas se realizarán según indicaciones de las normas vigentes de cubiertas, las Normas tecnológicas de la Edificación, NTE y las Normas UNE que sean de aplicación.

- Pruebas Finales de Estanqueidad de Cubiertas.

En función de la tipología de cubierta se llevarán a cabo pruebas mediante encharcamiento o mediante difusores.

- Pruebas Finales de Estanqueidad de Fachadas.

Se realiza la prueba proyectando agua en forma de lluvia mediante un difusor conectado a una manguera sobre la fachada y carpinterías.

Se estima la realización de las siguientes pruebas: fachada y cubierta

- 2 ud. prueba de estanqueidad de fachada
- 2 ud prueba de estanqueidad de cubierta

## **3. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCION DE LAS INSTALACIONES**

### **3.1 REVISIÓN DEL PROYECTO DE INSTALACIONES PARA SU IMPLANTACION EN OBRA**

Se realizaría la revisión de todos los documentos del Proyecto de Instalaciones, verificándose los aspectos siguientes:

- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables y calidades esperadas.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensionado y materiales, proponiendo, si se estimara necesario, alternativas.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de Planos de Ejecución.
- Si existen discrepancias entre las soluciones y materiales previstos en la memoria del proyecto y las unidades de obra recogidas en el presupuesto de ejecución, proponiendo aquella más idónea para conseguir la calidad esperada del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución
- En caso de ser necesario en fase de ejecución se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.

La revisión de las especificaciones de Proyecto relativas a las unidades de instalaciones tendrá como alcance los siguientes aspectos:

#### **Cumplimiento DB-HS-3. Calidad aire interior**

- Dimensionamiento de los caudales de ventilación mínimo por estancias de los conductos y de las aberturas de ventilación, aislamientos de los conductos y cumplimientos sectoriales.
- Circulación de los sistemas de ventilación
- Comprobación de sistemas de carpinterías con aberturas de extracción según sistema elegido
- Comprobación de existencia de aireadores
- Adecuación de los conductos de extracción
- Sistemas de ventilación en cocinas, laboratorios, almacenes, trasteros y garajes.
- Calidad de los materiales elegidos.

#### **Cumplimiento DB-HS-4. Suministro de agua y Fontanería**

- Dimensionado y características de la acometida. Adecuación de materiales al agua que suministren
- Condiciones mínimas de suministro. Esquemas generales de la instalación
- Válvulas antiretorno, sistemas de ahorro de agua. Cumplimientos generales, puntos de consumo de alimentación directa, depósitos cerrados, derivaciones de uso, conexiones de calderas y grupos motobombas.
- Disposición de condiciones en las acometidas, llaves de corte general, filtros de la instalación, armario de contadores, tubos de alimentación, distribuidor principal, ascendentes o montantes, contadores divisionarios, instalaciones particulares y derivaciones colectivas
- Revisión de los sistemas de control de la instalación y reguladores de presión. Adecuación de los grupos de presión de agua fría asociados a la red de fluxores y a la red de gritería convencional (caudales, presiones, consumos eléctricos, protecciones, líneas eléctricas de suministro, etc.).
- Sistemas de tratamiento de aguas. Exigencias de los materiales, del funcionamiento y de los productos
- Aljibe de almacenamiento de agua. Dimensiones, características y accesibilidad. Independencia de aljibes de acumulación (fontanería e incendios).

- Adecuación de los vaciadores de velocidad asociados a los grupos de presión de fontanería. Adecuación de los dispositivos de renovación de agua y de control de llenado del aljibe. Dimensionado, ubicación y características de los depósitos hidroneumáticos. Compresores de aire.
- Dimensionado de la red de distribución interior (caudales máximos y simultáneos, velocidades de circulación, pérdidas de carga, presiones disponibles en los puntos de consumo, ruidos, etc.).
- Diseño de la red (trazados, sectorizaciones, etc.)
- Gritería y valvulería, aparatos sanitarios, reductores de presión, purgadores, dilatadores y pequeño material. Ubicación y características.
- Electroválvulas asociadas a los urinarios (detectores de proximidad). Antiarrietes. Características, ubicación y dimensionado. Aislamiento de tuberías. Características del aislamiento.
- Diseño de la instalación de agua caliente sanitaria. Dilataciones y aislamientos, contribución de energía solar, regulación y control. Dimensión de acumuladores, equipos de producción de agua, rede de recirculación, tipos de tuberías y características equipos de anticorrosión
- Separaciones respecto a otras instalaciones
- Sistema de señalización de las instalaciones
- Dispositivos de ahorro de agua

#### **Cumplimiento DB-HS-5. Evacuación de agua y Saneamiento Horizontal**

- Análisis de las condiciones generales de evacuación
- Elección de los sistemas de evacuación en función de la red de alcantarillado y del tipo de residuo
- Configuración de los sistemas de evacuación. Incompatibilidades de trazado
- Dimensionado de la instalación (tuberías, arquetas, botes sifónicos, etc.). Conexiones.
- Cota, trazado y características de la conexión a la red municipal
- Distribución de bajantes por zonas desde cubierta
- Diámetros, pendientes y características de las tuberías de saneamiento. Velocidades de circulación
- Supervisión de los sistemas de canalones en cubierta
- Arqueta general, pozos y conexión con alcantarillado. Características de las tuberías previstas.
- Revisión de los cierres hidráulicos, conexiones de estancias húmedas y asociación de aparatos en núcleos húmedos.
- Ventilaciones de las redes verticales. Adecuación de los subsistemas elegidos
- Acoplamientos y pendientes de los colectores colgados. Acometidas a las arquetas finales
- Disposiciones de los colectores enterrados
- Bombas de achique y conexiones al alcantarillado general.

#### **Cumplimiento DB-SI. Seguridad en caso de incendio**

- SI 1 Propagación interior Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- SI 2 Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- SI 3 Evacuación de ocupantes El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.



- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- SI 5 Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### **Cumplimiento de Exigencias Funcionales del proyecto “Inst. Mecánicas, eléctricas y especiales”**

Se revisará en cumplimiento de las exigencias funcionales del resto de instalaciones recogidas en el proyecto de ejecución. La revisión se realizará de forma que quede adecuada a la normativa vigente y a las exigencias legislativas de la administración estatal, autonómica y local, correspondientes a cada instalación.

Con carácter general se comprobarán:

- Si las hipótesis de partida para la posterior realización de cálculos son válidas.
- Si los cálculos realizados son correctos.
- Si el dimensionamiento de los distintos elementos de la instalación queda justificado.
- Si los esquemas de principio adoptados son adecuados.-
- Si las instalaciones quedan perfectamente definidas en los documentos de proyecto
- Si las instalaciones proyectadas pueden definirse como completas
- Si hay coherencia entre los distintos documentos del Proyecto.
- Si no se producen incompatibilidades de trazado y/o montaje entre las distintas instalaciones.
- Si se cumple la normativa de aplicación a cada instalación, indicando en cada caso si se trata de la de carácter oficial de obligado cumplimiento (Reglamentos, Normas Básicas, etc.,...), si se trata de la particular de las Compañías distribuidoras o de la específica que, para centros educativos, pudiera tener la administración competente.

#### **Exigencia Funcional 1. Instalaciones mecánicas (F1)**

##### ***Calefacción, Aire acondicionado y calidad del aire***

- Esquema de principio.
- Hipótesis de calculo (Ts, Th, ventilación).  
Calculo de cargas térmicas.
- Grupo de frío (ubicación y dimensionado). Calderas (ubicación y dimensionado). Sala de maquinas.
- Deposito de combustible.
- Torres de refrigeración (ubicación y dimensionado). Compuertas cortafuego (RF y ubicación).
- Adecuación de los sistemas y equipos de calidad del aire
- Redes de conductos
- Sistemas de regulación

##### ***Ventilación y extracción.***

- Hipótesis de calculo nivel de ventilación. Equipos de extracción.
- Conductos de rejillas (calculo).
- Detectores de CO (ubicación y dotación).

##### ***Protección contra incendios***

- Planteamiento de la instalación. Sectorización de incendios y ubicación de compuertas cortafuego. Características.
- Distribución de la instalación.

- Características de la central de control de incendios y adecuación a la instalación propuesta.
- Número y ubicación de detectores, pulsadores y campanas de alarma. Adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación Características.
- Ubicación y distribución de las bocas de incendio equipadas. Adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación. Características.
- Ubicación y distribución de los extintores portátiles previstos. Características y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.
- Instalación de rociadores. Características y adecuación a la normativa vigente.
- Instalación de hidrantes. Características, ubicación y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.
- Retenedores magnéticos. Ubicación y características.
- Puestos de control de sprinklers. Características y ubicación.
- Verificación de la existencia de puntos de prueba en la red de rociadores.
- Instalación de extinción automática (Inergen). Características y adecuación Dimensionado de tuberías. Distribución y características.
- Grupo de presión de incendios. Características, caudal, presión, dispositivos de protección, etc.
- Capacidad del aljibe de acumulación. Sistema de Llenado.
- Características y ubicación de los dispositivos de transmisión de alarmas. Adecuación.

#### ***Gas, gasóleo***

- Características y adecuación de las estaciones de medida y regulación.
- Trazado de tuberías. Alineaciones, soportado y dimensionado de la red.
- Previsión de redes de emergencia para alimentar a los equipos considerados esenciales. Ubicación de (llaves de corte y aislamiento de zonas. Características.
- Válvulas de seguridad y de alivio. Ubicación y características. Verificación del montaje de las vainas en tramos ocultos.
- Depósitos de almacenamiento de combustible. Montaje, protección y capacidad, en función de las necesidades de demanda.

#### ***Paneles solares.***

- Dimensionado de equipos de captación solar.
- Dimensionado de bombas, acumuladores e intercambiadores en instalación de energía solar.
- Dimensionado del vaso de expansión. Sistema de control y medida.

### **Exigencia Funcional 2. Instalaciones Eléctricas (F2)**

#### ***Electricidad***

##### ***Grupos electrógenos***

- Centros de transformación (potencias, ventilaciones, celdas de protección, acoplamientos, etc.). Alimentación. Características de transformadores y adecuación en función de las demandas calculadas.
- Verificación y adecuación de características de la celda de medida y del software asociado.
- Verificación y adecuación de características del sistema de tele disparo de MT. y del sistema de telecomunicación vía radio asociado.
- Verificación y adecuación de características de los grupos electrógenos existentes.
- Sistemas de alimentación de combustible asociados a los grupos electrógenos. Dimensionado y características. Sistemas de seguridad.

##### ***Sistemas de protección***

- Adecuación de los sistemas de regulación y control asociados a los grupos electrógenos. Dispositivos de transferencia de carga.

- Sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I.). Potencia y tiempo de autonomía en función de la demanda calculada. Ubicación (ventilación, Tomas de tierra, sistemas de protección, etc.).
- Batería de condensadores. Potencia y características (escalonamiento de potencia).
- Ubicación.
- Existencia de dispositivos de protección contra las corrientes transitorias. Adecuación de la potencia calculada, intensidad de cortocircuito, protección de personas, etc. Comprobación de la existencia de selectividad de disparo de los dispositivos de protección.
- Accesibilidad a los cuadros de mando y protección. Posibilidad de mantenimiento y manipulación segura.
- Comprobación de que se ha previsto conexión a la red de tierras de todos los cuadros, tanto principales como secundarios.
- Sistemas de medida y control previstos en los cuadros de protección. Paneles de aislamiento. Potencias y características.

#### ***Distribución***

- Dimensionamiento de conductores. Densidades de corriente y caídas de tensión. Características y grados de protección.
- Definición, ubicación y características de luminarias.
- Definición, ubicación y características de tomas de corriente y de bases de enchufe.
- Previsión de potencias. Justificación en función del número y del tipo de receptores previstos.  
Características y dimensiones de canalizaciones (tubos de protección y bandejas portacables). Accesibilidad
- Red de puesta a tierra. Puestas a tierra de grupo electrógeno, centro de transformación, informática, etc.
- Reparto de cargas. Equilibrado de fases.
- Redes equipotenciales en locales húmedos. Verificación del diseño y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.

#### ***Iluminación y Fuerza***

- Niveles de iluminación. Uniformidad y accesibilidad de equipos de alumbrado. Cabeceros de habitación.
- Alumbrado de emergencia. Tiempo de autonomía, selección de luminarias, número y ubicación de equipos, etc.
- Esquemas unifilares.
- Tomas. Distribución y diseño. Adecuación a las necesidades de demanda.
- Previsiones de alimentación a persianas y carpinterías motorizadas y puertas motorizadas. Adecuación de las potencias consideradas y de las protecciones necesarias.

#### ***Televisión, Telefonía y Datos***

- Adecuación de la instalación de televisión, equipos de captación, cableado, amplificadores y elementos terminales.
- Características y adecuación de la central de telefonía en función de las necesidades de demanda, ubicación, cableado, distribución de tomas, etc.
- Características de la instalación de datos (arqueta telecomunicaciones, rack, cableado, distribución de tomas ...)

#### ***Pararrayos***

Se verificara el cálculo de los parámetros que definen la necesidad de colocar la instalación de pararrayos:

- Densidad de impacto. (Ng)
- Riesgo admisible (Ne.)
- Área equivalente.

Comprobación de los valores de:

- Coeficiente C1. (situación del edificio)
- Coeficiente C2 (tipo de cubierta)
- Coeficiente C3. (Contenido del edificio)
- Coeficiente C4 (ocupación del edificio)
- Coeficiente C5 (uso del edificio)
- Calculo del nivel de protección
- Comprobación del radio de cobertura del edificio Comprobación de la previsión de la red de tierra. Numero de bajantes previstas.

### Exigencia Funcional 3. Instalaciones Especiales (F3)

#### *Megafonía,*

- Adecuación de la instalación de megafonía, potencia, cableado, zonificación, elementos terminales, central de control, etc.
- Adecuación del sistema previsto para difusión de mensajes de emergencia.
- Adecuación, ubicación y disposición de los atenuadores de sonido asociados a la instalación de megafonía.
- Adecuación de la instalación de megafonía asociada al resto de estancias

#### *Antiintrusión*

- Zonificación.
- Tipo de detectores.
- Ubicación central de control.

#### *Aparatos elevadores.*

- Motor tractor.
- Cables de suspensión.
- Hueco-foso.
- Cuarto de maquinas
- Dimensiones
- Cumplimientos características exigidas sobre accesibilidad y evacuación.

### **3.2. REVISION DE PROYECTOS DEFINITIVOS REALIZADOS POR LOS INSTALADORES PARA LA LEGALIZACION DE LAS INSTALACIONES.**

Se llevará a cabo la verificación de los Proyectos definitivos que deben presentar los instaladores para la legalización, antes de ser estos presentados ante los organismos correspondientes, especialmente en sus cuatro apartados esenciales:

- Planos.
- Mediciones.
- Pliego de condiciones.
- Memoria.

Se comprobará que se encuentren definidos todos los elementos que componen la instalación (características, calidades, situación y dimensiones) verificando lo siguiente:

- Los esquemas de principio adoptados son adecuados en relación con las prestaciones esperadas, ahorro energético y mantenimiento.
- Las dimensiones de los elementos, componentes y equipos quedan justificados de acuerdo con las hipótesis previas de cálculo.

- Las instalaciones en su conjunto quedan completamente definidas para las condiciones de uso.
- Adecuación de las hipótesis de cálculo con las condiciones impuestas a los materiales y cumplimiento de la normativa vigente.
- Se prestará especial atención a los aspectos concernientes al mantenimiento y accesibilidad de las instalaciones, comprobando la idoneidad de la distribución en planta de las líneas principales de las instalaciones proyectadas, suficiencia de patinillos, etc.

### **3.3.- CONTROL DE MATERIALES, PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS QUE COMPONEN TODAS LAS INSTALACIONES CONFORME AL CTE**

Se realizará el control de la documentación siguiente a las contratas y subcontratas:

- Los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento:
  - o Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - o El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
  - o 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 tales como ENAC, AENOR, ECA, LGAI, etc.,...
- 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 documentara, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- Manuales de Uso y Mantenimiento
- Se verificará si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

### **3.4. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES**

El Control de Ejecución de las Instalaciones consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto y en la normativa de aplicación, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en su durabilidad y funcionalidad.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la ejecución, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de cada instalación verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la ejecución de las instalaciones.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a instalaciones.

- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de proyecto y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.
- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados: parte de la obra inspeccionada, verificación de que las características de los materiales son las que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos, incidencias detectadas, correcciones recomendadas y fotografías relevantes.

Con carácter general en esta fase del Control se llevarían a cabo las siguientes actuaciones:

- Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones de proyecto y la documentación técnica del suministrador mediante 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 mencionados equipos y componentes, de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las exigencias de la normativa en vigor y su posterior recepción en obra.
- Comprobación dimensional de redes y canalizaciones.
- Comprobación de los sistemas de soportado de los equipos y las distintas canalizaciones.
- Comprobación de los aspectos generales de la calidad del montaje de las instalaciones...
- Examen de los protocolos de pruebas de los equipos o unidades que lo requieran, así como los certificados de homologación y calidad de los materiales y componentes terminados.

Con carácter particular, se comprobarían los siguientes aspectos en relación con las distintas instalaciones:

#### a) Instalación de Saneamiento

##### **Red de saneamiento**

- Diámetro y tipo de tubería., Dimensiones de las arquetas, ubicación, acabados de las arquetas, soportes, relleno de las zanjas.
- Trazado, cota de conexión a la red municipal, comprobación de pendientes, definición de red de saneamiento separativa o mixta
- En la fase de cimentación de la obra se comprobará que la instalación tiene el trazado y elementos adecuados para que posteriormente se pueda realizar un correcto mantenimiento de la red.

##### **Estanquidad y resistencia mecánica**

Se someterá a la red a una presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup>, reconocer la instalación, descender hasta la presión de servicio con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> y mantener esta presión durante 15 minutos.

#### b) Instalación de Fontanería

##### **Acometida**

- Diámetro y tipo de tubería.

##### **Tubería de alimentación, derivación y ramales**

- Diámetro y tipo de tubería, manguitos pasamuros, soportes, calorifugado, llaves de paso en el origen de derivaciones, cuartos de baño, aseos o cocina, aplastamiento, manguitos antielectrostáticos, posición tubería agua fría respecto de la caliente.

##### **Sala y equipos de bombeo**

- Del local donde se ubican los equipos de bombeo se comprobará lo siguiente:

- Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro, dimensiones y separación de los equipos a paramentos y entre ellos, iluminación (tipo, número, potencia e índice de protección de las luminarias), ventilación (tipo, n de rejillas, superficie).desagüe (diámetro y ubicación, características de los bloques autónomos de emergencia).
- De la bomba se comprobará la marca, modelo, altura manométrica, caudal y potencia absorbida.
- Del motor se verificará la marca, modelo, la potencia nominal, el consumo, la velocidad angular y el tipo de arranque.
- Se comprobarán el tipo, diámetro y ubicación de llaves de corte válvulas antiretorno y elementos antivibratorios.

#### **Aparatos sanitarios**

- Verificación de ubicación, correspondencia entre los aparatos instalados y los indicados en el proyecto, aspecto de los aparatos sanitarios montados.

#### **c) Instalación de Calefacción, climatización, ventilación y extracción**

##### **Sala de máquinas**

- Ventilación, accesos y distancia desde cualquier punto de la sala a ellos, vestíbulos de independencia cuando la potencia total instalada sea superior a 50Kw, dispositivos de seguridad y corte de energía y protección contra incendios, desagüe, iluminación, señalización de emergencia, separación calderas paramentos y techos, cuadro eléctrico.

##### **Caldera**

- Características Técnicas, bancada, elementos de control y seguridad, termostato, manómetro, termómetro, hidrómetro, válvulas de seguridad (precintadas), funcionamiento elementos de seguridad y control.

##### **Quemador**

- Características técnicas, elementos de control y seguridad, adaptación a la potencia de la caldera, simultaneidad de funcionamiento entre el ventilador de aire forzado e inyección de combustible del quemador.

##### **Tuberías**

- Material, alimentación, elementos de anclaje y guiado, reducciones, ausencia de interacción mecánica entre aparatos y tuberías, holgura entre tuberías calorifugadas y entre estas y el paramento, aplastamiento o disminución de sección en curvas, alineaciones y pendientes, material elástico entre soporte y tubería, soportes en canalizaciones verticales, prohibición de soldadura en anclaje, manguitos pasamuros, contacto acero-yeso, tratamiento anticorrosivo en tuberías empotradas u ocultas en forjados, distancia mínima a conducciones eléctricas o de gas y a tuberías de agua fría o refrigerada, dispositivo de vaciado en cada tramo de red que pueda ser aislado del resto, dispositivo de corte y vaciado por cada unidad de consumo en instalaciones de calefacción central, aislamiento (espesor, características, juntas, pintura antioxidante), dilatadores.

##### **Valvulería**

- Características y material, válvulas de purga en puntos altos, válvulas de corte en impulsión y retorno del generador para aislar este, adecuación dependiendo de su función, aislamiento, regulación, vaciado, purga, tubería de derivación con llaves de corte rodeando válvulas de control, válvulas de retención y de corte y filtro en circuitos de alimentación, correcto funcionamiento válvulas de dos, tres y cuatro vías y de válvulas termostáticas.

#### **Vaso de expansión**

- Posición relativa respecto de bombas y generador, tipo, capacidad y ubicación, diámetro tubería de conexión.

#### **Intercambiador de calor**

- Tipo y capacidad, aislamientos

#### **Equipos de regulación ambiental**

- Situación, uniones roscados o embridadas

#### **Bombas**

- Características, dos bombas (una de respeto) recomendadas cuando la potencia de bombeo sea superior a 5 Kw, aislamiento elástico del grupo motobomba respecto al resto de la instalación y a la estructura del edificio, desagüe para agua de goteo cuando exista., alineación bomba motor en grupos moto-bombas.

#### **Chimeneas**

- Material, diámetro interior y altura, aislamiento, altura respecto de la cumbrera del edificio o edificios colindantes, registro de humos.

#### **Radiadores**

- Características y número de ellos, fijación a paramentos o suelo y uniones defectuosas, purgadores, llaves.

#### **Estanqueidad**

- Antes de la instalación de los radiadores, se someterá la red a una presión hidráulica de vez y media la de servicio, con un mínimo de 3 Kg/cm<sup>2</sup>. Para ello, se aislarán vaso de expansión, bomba y válvulas de seguridad.

#### **Instalación de suelo radiante**

Se comprobará características, diámetros, distribución, uniones, circuitos, calas de colectores, aislamiento, tipo y espesor de mortero, y antes de la colocación del mortero se comprobará la estanqueidad de los circuitos.

#### **Rendimiento de calderas**

- Se comprobará gasto de combustible, temperatura contenido de CO<sub>2</sub>, opacidad de los humos, porcentaje de CO y pérdidas de calor en humos.

#### **Motores eléctricos**

- Se comprobará el funcionamiento de cada motor

#### **Seguridad**

- Comprobación del trazado de todos los elementos de seguridad.

**Climatizadores, extractores, equipos de ventilación y aire limpio:** comprobación de consumo, caudales de aire y regulación en rejillas y difusores, potencia térmica, válvula de tres vías, aislamientos, sistemas de regulación.

#### **d) Instalación de Energía Solar Térmica**

- Señalización del emplazamiento.
- Adecuación del sistema elegido a las necesidades de agua caliente del edificio en relación con la demanda energética, superficie de captación y fracción solar conseguida.
- Control del dimensionado de los circuitos de producción de ACS.
- Control de los sistemas de tuberías, valvulería y equipos de control en instalaciones solares térmicas correspondientes al circuito primario y al circuito secundario.
- Control del dimensionado de los captadores solares para instalaciones de ACS solar, intercambiador de calor, vaso de expansión, diámetro de tuberías y válvulas.



- Control de la conexión de los equipos convencionales de apoyo a la producción.
- Chequeo de los anclajes de los sistemas elegidos en la estructura del edificio y su adecuación según ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.
- Control de los anticongelantes elegidos para el circuito así como el sistema de drenaje.
- Control de diferencias de temperaturas elegido para evitar legionelosis.
- Control de la conexión eléctrica al circuito principal.

e) Instalación de Protección contra Incendios

Se comprobarán características, número, ubicación y en su caso diámetros (normalizados) de las siguientes instalaciones: Acometida de incendios, bocas de incendio, hidrantes, detectores, extintores, equipos de alarma.

Durante las inspecciones se procederá a la comprobación por muestreo de los siguientes puntos, de acuerdo con el proyecto (planos, memoria, presupuesto y pliego de condiciones).

**Bocas de incendio**

- Se verificará el material y la calidad de la tubería a disponer para la distribución de agua a BIE.
- En el montaje de la tubería se realizará su control dimensional, verificándose el trazado, la colocación de pasamuros, la protección contra la corrosión, la interferencia con otras instalaciones, así como el tipo y distancia entre las sujeciones.
- Tipo de uniones (soldadas, roscadas), llaves de sectorización (ubicación, material y accesibilidad), ubicación de las BIE (local y altura de montaje).verificación de la manguera según Norma UNE 23.091-82, comprobación de la disposición de manómetro en cada BIE.
- Se realizará una prueba de estanquidad de la red, se verificará la aceptable indicación de los manómetros, se verificará el caudal de las dos BIÉS hidráulicamente más desfavorables, así como la presión.

**Aljibe**

- Dimensiones, impermeabilización, disposición de sondas de nivel – Accesibilidad.

**Sala y equipos de bombeo**

- Del local donde se ubican los equipos de bombeo se comprobará lo siguiente:
  - Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro).
  - Dimensiones y separación de los equipos a paramentos y entre ellos.
  - Iluminación (tipo, número, potencia e índice de protección de las luminarias).
  - Ventilación (tipo, n de rejillas, superficie, características del extractor).
  - Desagüe (diámetro y ubicación, características de los bloques autónomos de emergencia).
  - Bomba jockey, la marca, modelo, altura manométrica, caudal y potencia absorbida.
  - Del motor se verificará la marca, modelo, la potencia nominal, el consumo, la velocidad angular y el tipo de arranque.
  - Electrobomba principal. Se verificarán las mismas características que en la bomba jockey.
  - Motobomba auxiliar diesel. Se verificarán las características del motor (marca, tipo, velocidad angular, potencia) y del generador (marca, tipo, frecuencia y velocidad angular). Se verificarán las características de la bomba al igual que las citadas anteriormente.
  - Equipo de medida y corte: clase, tipo y colocación de los equipos de medida.
  - Se comprobarán el tipo, diámetro y ubicación de llaves de corte válvulas antiretorno y elementos antivibratorios.

- Cuadro eléctrico de bombas.
- Emplazamiento.
- Sección y tipo de los conductores de alimentación a equipos.
- Identificación de los conductores.
- Verificación del número de polos, intensidad nominal, poder de corte sensibilidad de la protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos directos e indirectos.
- Disposición y características del alumbrado de emergencia (bloque autónomo).
- Características de los contactores, arrancadores y relés térmicos (rango y regulación) en líneas de alimentación a motores.

#### **Extintores móviles**

- Ubicación y accesibilidad de los extintores (local, altura, sujeción), tipo y carga del agente extintor – Eficacia, placa de timbrado, señalización del emplazamiento.

#### **Sprinklers**

- Se verificará la estanquidad de la red, el sistema de alarma de la instalación.
- Se comprobará el caudal y presión en el sprinkler de prueba.

#### **Columna seca**

- Se realizará una prueba de estanquidad.

#### **Extinción automática por agente gaseoso**

- Se verifica la correcta ejecución del almacenado de agente gaseoso, la correcta distribución de las tuberías, la situación y unión entre las tuberías y los difusores de chorro.

#### **Extinción automática por agente químico**

- Se verifica la situación y conexión del disparo manual, la correcta distribución de las tuberías, la situación y unión entre las tuberías y las boquillas situadas en la campana extractora.

#### **f) Instalación de Electricidad**

##### **Centro de transformación**

##### **Local Técnico**

- Ubicación, acceso (tipo y dimensiones de la puerta, sentido de giro), ventilación (tipo, número de rejillas y superficie), desagüe (situación y diámetro).

##### **Celdas**

- Verificación de la marca y tipo de las celdas de entrada-salida de línea, así como características del interruptor de corte en carga y seccionador de puesta a tierra e indicadores de presencia de tensión.
- Verificación de la marca y tipo de la cabina de protección general, así como las características del interruptor, seccionador e indicadores de presencia de tensión.
- Verificación de la marca y tipo de la celda de línea, así como características del interruptor seccionador.
- Verificación de la marca y tipo de las cabinas de seccionamiento.
- Verificación de la marca y tipo de la cabina de conmutación, así como de las características de los interruptores seccionadores y seccionador de P.A.T.
- Verificación de las características de la cabina de remonte.
- Verificación de la marca y tipo de la cabina de medida, así como de las características de los transformadores de tensión e intensidad.

### **Transformador**

- Ubicación – accesibilidad, verificación de la marca y tipo, verificación de las características del transformador (potencia-tensión primaria, tensión secundaria, frecuencia), verificación del tipo de aislamiento y sección de los conductores.

### **Grupo electrógeno**

Del local donde se ubica el grupo electrógeno se verificará lo siguiente:

- Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro), dimensiones y separación del grupo a paramentos, iluminación (índice de protección, marca, tipo y modelo de las luminarias, así como potencia de los puntos de luz), ventilación, toma de aire (tipo, n de rejillas, superficie), desagüe (dimensión y ubicación), características de los bloques autónomos de emergencia (número y flujo luminoso), medidas adoptadas para la insonorización.

Se verificarán las siguientes características del grupo electrógeno:

- Marca y modelo, potencia del grupo, motor (marca, tipo, velocidad angular, tipo de refrigeración, potencia), generador (marca, tipo, frecuencia, potencia, conexión), salida de gases (material, dimensiones, aislamiento, trazado, altura sobre cubierta), depósito de combustible (ubicación, capacidad, bombeo).

### **Caja general de protección**

- Dimensiones del nicho mural, fijación, conexión de conductores, colocación de tubos y piezas especiales.

### **Línea repartidora**

- Dimensiones del tubo o conducto, diámetro tubo protección, sección conductores.

### **Contadores**

- Fijación al paramento del conjunto prefabricado y de contadores a este, conexiones de las líneas a sus correspondientes bornes y embarrados.

### **Derivaciones individuales**

- Diámetro tubo de protección, sección conductores, señalización en la centralización de contadores.

### **Interruptor de control de potencia**

- Altura de la caja respecto al pavimento.

### **Cuadro general de distribución**

- Altura del cuadro desde el pavimento, conexión entre las distintas protecciones, identificación de conductores.

### **Cuadro de mando y de protección**

- Conexiones, identificación de los distintos circuitos, identificación de conductores, adecuación protecciones-secciones-carga.

### **Instalación interior**

- Profundidad de la roza, diámetro tubo protector, fijación en montajes superficiales, sección e identificación de conductores, separación con otro tipo de conductores o aparatos, número y características de las luminarias.

### **Caja de derivación**

- Conexiones, distancias al techo, separación entre estas.

### **Bases de enchufe**

- Altura desde el pavimento.

#### **Cuartos de baño y aseos**

- Volúmenes de prohibición y protección (interruptores automáticos, tomas de corriente, termos eléctricos).

#### **Alumbrado de emergencia**

- Característica de la protección y equipos.
- Distribución de líneas y equipos.

#### **Puesta a tierra**

- Profundidad y características de la conducción enterrada.
- Conexión con antena colectiva, enchufes, masas metálicas de cuartos de baño y aseos, instalaciones de fontanería, gas, calefacción, depósitos de calderas, guías de aparatos elevadores, estructuras metálicas y armaduras de elementos estructurales, etc.
- Puesta a tierra de chasis y partes metálicas de cuadros.
- Características y dimensiones de picas.
- Conexiones de líneas enterradas con líneas principales de bajada a tierra en arquetas de conexión.
- Diámetro y características de la línea principal de tierra y de enlace con tierra.
- Sección de los conductores de puesta a tierra en instalación interior.

#### **Alumbrado general interior**

- Revisión del correcto estado de las luminarias.

#### **Bases de enchufe**

- Revisión del correcto estado de las bases de enchufe.

#### **Pulsadores e interruptores**

- Comprobación del estado de los aparatos.

#### **Mecanismos motorizados de puertas, ventanas , persianas ...**

##### **g) Instalación de Protección (Pararrayos)**

Visita de obra para el control de ejecución de la instalación de pararrayos comprobando que se adecua no solo a las prescripciones de proyecto, sino a las normas vigentes y con el nivel de calidad adecuado.

##### **h) Televisión, radio, voz y datos**

#### **Equipo de captación**

- Anclaje del mástil, verticalidad del mástil, situación de las antenas en el mástil.

#### **Equipo de amplificación y distribución**

- Colocación del armario de protección, verificación de la existencia de punto de luz en el interior del armario de protección, verificación de la existencia de base y clavija para conexión del alimentador, fijación del equipo amplificador, conexión con la caja de distribución, fijación de la caja de distribución.

#### **Arqueta telecomunicaciones**

Ubicación dimensiones

#### **Rack**

Ubicación, dimensiones, conexiones

#### **Canalización de distribución**

- Comprobación de la existencia del tubo protector.

#### **Caja de derivación**

- Conexiones con el cable coaxial, altura de situación de la caja medida desde el techo terminado, adosada con el paramento de la tapa.

#### **Caja de toma**

- Conexiones con el cable coaxial, altura de situación de la caja medida desde el pavimento terminado, adosada con el paramento de la tapa, prueba de servicio previa a la solicitud de comprobación a la dirección general de radiodifusión y televisión, uso de la instalación.

#### **i) Control de Instalaciones generales de urbanización**

- Comprobación del replanteo de la excavación de los conductos (drenajes)
- Comprobación de estabilidad de taludes y accesos al fondo (drenajes)
- Comprobación del terreno de cimentación bajo tubo (drenajes)
- Inspección del fondo (drenajes)
- Replanteo de soleras y boquillas (drenajes)
- Comprobación cotas de solera y replanteo de tubos (drenajes)
- Control de tubos, montaje y juntas de unión (drenajes)
- Control de hormigonado de riñones (drenajes)
- Aprobación general de la O.P. previa al relleno localizado (drenajes)
- Ejecución y compactación del relleno localizado (drenajes)
- Control de las instalaciones de saneamiento, fontanería, electricidad, alumbrado, etc.,... ubicadas por zonas de urbanización y pistas deportivas

### **3.5 PRUEBAS FINALES DE FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

Una vez finalizadas y puestas a punto las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevarán a cabo pruebas finales de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y poner de manifiesto que las instalaciones se comportan de acuerdo con las especificaciones, con el planteamiento del proyecto y con la normativa vigente.

Las pruebas finales de funcionamiento que se llevarán a cabo, serán las siguientes

#### **a) Electricidad**

##### **a.1) Cuadros eléctricos**

Las comprobaciones establecidas a continuación se realizarían en el cuadro general y en los cuadros de zona.

- Comprobación del disparo de interruptores diferenciales por botón de prueba en todos los equipos y por corriente de fuga mediante muestreo del 50% de los instalados.
- Medida de las resistencias de aislamiento entre conductores activos y entre éstos y tierra en líneas generales y en los circuitos de distribución.
- Comprobación de la continuidad de los conductores de protección en tomas de corriente de las tomas instaladas.
- Comprobación del equilibrio de cargas en las diferentes fases en cuadro general.

##### **a.2) Red de puesta a tierra**

- Medida de la resistencia de puesta a tierra de protección de la red de baja tensión y en otras tierras independientes que pudieran existir.

##### **a.3) Tomas de corriente y alumbrado**

- Medida de los niveles de iluminación en las estancias más representativas.

- Comprobación del funcionamiento de los bloques autónomos de emergencia y señalización.
  - Funcionamiento de tomas de corriente, verificando el conexionado del conductor de puesta a tierra y la presencia de tensión de las tomas instaladas.
  - Medida de la caída de tensión en circuitos de fuerza y de alumbrado por muestreo en los 3 circuitos más desfavorables.
- b) Climatización, Calefacción y Ventilación
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de la caldera mediante medidas de los parámetros de los productos de la combustión, temperaturas de entrada y salida y consumo de gas.
  - Establecimiento del caudal y condiciones de funcionamiento de climatizadores, equipos autónomos, de ventilación y de recuperación, así como sus consumos eléctricos, maniobras y automatismos.
  - Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de las bombas de circulación. Caudales de agua.
  - Comprobación del equilibrio termohidráulico.
  - Comprobación de las condiciones de funcionamiento de los circuitos de suelo radiante, en particular:
    - Comprobación de la temperatura media superficial con la instalación en régimen.
    - Comprobación del funcionamiento del termostato ambiente actuando sobre la/s válvulas de regulación correspondientes en los colectores.
  - Medida de temperaturas ambiente en las distintas zonas del edificio para comprobar su homogeneidad, estabilidad y la ausencia de estratificaciones (muestreo).
  - Comprobación del funcionamiento de los sistemas de regulación y control.
  - Ensayo de estanqueidad de las redes de tuberías.
  - Medidas de niveles de ruido.
  - Comprobaciones generales de la instalación eléctrica asociada según se ha establecido con anterioridad.
- c) ACS y Energía Solar Térmica
- Prueba de estanqueidad final.
  - Medida de las temperaturas en los distintos puntos de la red y de acumulación de ACS.
  - Verificación del funcionamiento de los sistemas de regulación.
  - Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de las bombas de circulación. Caudales de agua.
- d) Fontanería y Saneamiento
- Prueba de estanqueidad final con toda la grifería instalada.
  - Comprobación del accionamiento de las válvulas de corte, por muestreo.
  - Ensayo de vertido con la simultaneidad establecida en el proyecto, midiendo los caudales en los lavabos más desfavorables.
  - Establecimiento de las condiciones de funcionamiento del grupo de bombeo de saneamiento: consumo de las bombas, boyas de arranque, parada y alarma, secuencia y alternancia de bombas.
  - Verificaciones sobre el sistema eléctrico del grupo de bombeo de saneamiento, según se ha descrito en la instalación de electricidad.
  - Realización de una prueba de evacuación en aparatos sanitarios, en las condiciones de simultaneidad establecidas en proyecto.
- e) Protección contra incendios
- Comprobación del funcionamiento de detectores y pulsadores de alarma

- Comprobación del funcionamiento de la central de control de incendios: recepción de señales, identificación de alarmas, activación de sirenas y actuación sobre otros sistemas, funcionamiento autónomo con batería, etc.
- Supervisión de la prueba de estanqueidad en las distintas redes hidráulicas con los equipos instalados.
- Comprobación de la existencia de presión en las bocas de incendio y establecimiento de los caudales de agua y presiones disponibles en el equipo más desfavorable, funcionando dos bocas.
- Verificación de las características y el estado de carga de los extintores portátiles.

#### **4. CALIFICACION ENERGETICA**

En cumplimiento del Real Decreto 47/2007, del 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, se verificará la conformidad de la calificación energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado.

Se realizará informe sobre calificación energética del edificio terminado que contendrá al menos la siguiente información:

- Identificación del edificio.
- Indicación de la normativa energética que le es de aplicación en el momento de su construcción.
- Indicación de la opción elegida, general o simplificada y en su caso programa informático de Referencia o Alternativo utilizado para obtener la calificación energética.
- 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 edificio.
- Calificación de eficiencia energética del edificio expresado mediante etiqueta normalizada.
- Descripción de las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo durante la ejecución del edificio con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio terminado.

Durante la fase de ejecución del edificio se realizarán las pruebas, comprobaciones e inspecciones necesarias, con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el citado informe sobre calificación energética del edificio terminado

#### **5. ASISTENCIA TÉCNICA**

Se prestará un servicio continuado de asistencia para la evaluación de las diferentes desviaciones que se detecten durante el proceso de control, participando en la propuesta de enfoques de posibles soluciones valorando alternativas propuestas o detalles precisos incluyendo el diseño, planos modificados, los cálculos y dimensionamientos que fueran precisos.



Se llevará a cabo un control de la medición de la obra realmente ejecutada de aquellas unidades, capítulos o partes de la obra que sean necesarios durante el transcurso de la misma a petición de la Dirección Facultativa..

Se asesorará a la dirección facultativa para la definición de la normativa y de los niveles de aceptación y rechazo que sean aplicables a los diversos materiales y elementos de la totalidad de la obra para su aceptación o rechazo. La referencia para la definición de los niveles de aceptación y rechazo de los materiales y partes de obra será la normativa aplicable.

Madrid, 20 de Octubre de 2017

LA JEFA DE ÁREA FUNCIONAL  
DE PROYECTOS Y OBRAS IV

Dirección General  
de Infraestructuras  
y Servicios

Fdo. Ana María Barcala Calvete



