Universidad de Alcalá

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE CONSOLIDACIÓN DE CUBIERTAS Y ESTRUCTURA DE LA ANTIGUA CÁRCEL DE MUJERES "LA GALERA" DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

G.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

OFICINA DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y MANTENIMIENTO

MARZO DE 2022

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
INDICE

TÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO I.1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

TÍTULO II. PROGRAMA DE ACTUACIONES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CAPÍTULO II.1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN LA OBRA DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS
- II.1.1. PARA EL CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS
- II.1.2. PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE IDONEIDAD TÉCNICA
- II.1.3. PARA EL CONTROL DE LA RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

CAPÍTULO II.2. CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- II.2.1. CONTROL DE LOS MATERIALES EXISTENTES EN EL EDIFICIO MEDIANTE ENSAYOS
- II.2.2. INSPECCIONES DURANTE EL CONTROL DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO II.3. CONTROL DE CALIDAD EN EL EDIFICIO TERMINADO. PRUEBAS FINALES
- II.3.1. PRUEBAS A LLEVAR A CABO CON EL EDIFICIO TERMINADO

TÍTULO III. INFORMES. CONTROL DE MATERIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN

TÍTULO IV. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

CAPÍTULO IV.1. CONTROL DEL HORMIGÓN
- IV.1.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE HORMIGÓN
- IV.1.2. TOMA DE MUESTRAS
- IV.1.3. REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS
- IV.1.4. ENSAYOS DE DOCILIDAD DEL HORMIGÓN
- IV.1.5. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN
- IV.1.6. CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO
- IV.1.7. COMPROBACIÓN DOCUMENTAL PREVIA AL SUMINISTRO
- IV.1.8. COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES

CAPÍTULO IV.2. CONTROL DE LAS ARMADURAS
- IV.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LAS ARMADURAS

CAPÍTULO IV.3. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO ESTRUCTURAL

CAPÍTULO IV.4. CONTROL DE LA MADERA

TÍTULO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES

CAPÍTULO V.1. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- V.1.1. CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS
- V.1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- V.1.3. TRABAJOS FINALES

TÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO I.1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Anexo I de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

"1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo 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."

En Alcalá de Henares, 14 de marzo de 2022

Elena González Martínez
Arquitecta
OGIM UAH

Miguel Ángel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico
OGIM UAH

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

TÍTULO II. PROGRAMA DE ACTUACIONES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- Control de recepción en la obra de productos, equipos y sistemas.
- Control de Ejecución.
- Control de la Obra terminada y Pruebas Finales.

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/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 por parte del Contratista, garantizándose:

- 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 fijar.

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.

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:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

CAPÍTULO II.1 CONTROL DE RECEPCIÓN EN LA OBRA DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

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.

Asimismo, se añade un apartado para el control de los materiales existentes en el edificio, ya que, al ser un proyecto de rehabilitación, en determinados casos será necesario verificar el cumplimiento de las exigencias básicas mediante la realización de ensayos y pruebas sobre algunos materiales.

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.

II.1.1 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- 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.

II.1.2 PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE IDONEIDAD TÉCNICA:

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
   - 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;
   - 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.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

II.1.3 PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS:

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.

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.

Ensayos a realizar sobre:

Zahorra natural

Se tomará una muestra del terreno natural a emplear en la base de la losa de cimentación para realizar en laboratorio los siguientes ensayos:

- Análisis granulométricos, NLT-104
- Proctor modificado, NLT-107
- Se realizará 1 determinación de densidad y humedad "in situ".

Albañilería

Ladrillos y morteros de agarre

Se realizará control por cada tipo de ladrillo (Perforado, hueco doble realizándose los siguientes ensayos:

- Absorción, UNE 67027/84
- Succión, UNE EN 772 11/2001
- Eflorescencia, UNE 67029/95 EX
- Nódulos de cal, UNE 67039/93 EX
- Resistencia a compresión. UNE EN 7721/2001(sólo sobre ladrillos perforados)

Asimismo, se elaborará una serie de probetas para el control de las características mecánicas de los morteros, (UNE en 77211/200) tanto si son resistentes (DB SE) o para enfoscados (NTE- RPE)

- Morteros de fábrica de ladrillo (Db SE) Cada 1.500 m2
- Morteros para enfoscado (Db HSy NTE RPE) Cada 2.000 m2
- Morteros para solería (NTE-RSR) Cada 3.000 m2

Revestimientos

En este capítulo se contemplan para su control los siguientes tipos de materiales de revestimientos:

Baldosas cerámicas (azulejos)

Al alicatado se le realizará un chequeo "in situ" para determinar la adherencia al soporte, determinaciones (UNE EN 1015-12).

Guarnecidos y enlucidos de yeso

Se girará visita para la determinación "in situ" de los índices de dureza shore, (UNE 102038/85)

Terrazos

Sobre una muestra del material a emplear se realizarán las siguientes determinaciones:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Absorción UNE 127020/99
- Resistencia a flexión, UNE 127020/99
- Desgaste por abrasión, UNE 127020/99
- Ensayo de absorción.

Cubiertas

Lámina impermeabilizante:

Sobre la lámina impermeabilizante se realizará durante la obra los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción. UNE-104281-6-6/85
- Alargamiento de rotura. UNE-104281-6-6/85
- Plegabilidad a –10ºC. UNE 104281(6-4)/85
- Estanquidad

Los ensayos de espesor de lámina (UNE 104281-6-2/85, UNE 104281-6-2/86 ERR), descripción de la lámina (UNE 104242-1/89, UNE 104242-2/89), resistencia al calor (UNE 104281-6-3/85) y peso por m² / UNE 104281-6-6/85) podrán ser sustituidos con la presentación a la D.F. con carácter previo a su instalación de la Ficha de Características Técnicas, Homologación y Marcado CE del producto.

Aislamientos

Poliuretano proyectado:

Se realizarán sobre el material empleado 1 control, que consistirá en los siguientes ensayos:

- Espesor de capa. UNE 53301
- Densidad aparente. UNE 53215-53144

Pinturas

Barniz (carpintería de madera)

Se toma 1 muestra durante la ejecución para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado.
- Densidad.
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo.

Pintura plástica sobre superficie de albañilería

Se tomarán 3 muestras durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado. UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96
- Densidad. UNE 48098/92
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo. UNE 48284/95
- Índice de resistencia al descuelgue. UNE 48068/94

Pintura al esmalte sobre carpintería

Se tomarán 3 muestras durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Tiempo de secado. UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96
- Densidad. UNE 48098/92
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo. UNE 48284/95
- Índice de resistencia al descuelgue. UNE 48068/94

CAPÍTULO II.2 CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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).

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

II.2.1 CONTROL DE LOS MATERIALES EXISTENTES EN EL EDIFICIO MEDIANTE ENSAYOS:

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas de los materiales existentes en el edificio puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos.

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.

Ensayos a realizar sobre:

Madera

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos (NDT) sobre diferentes piezas de madera in situ, tanto en piezas en buen estado de conservación como en piezas en las que se observen patologías, para determinar los resultados mediante la comparación entre las diferentes muestras tomadas:

- Temperatura y nivel de humedad mediante xilohigrómetro. UNE 56530:1997
- Punzones para comprobación de pudrición superficial
- Capacidad residual mecánica y posible incidencia de ataques xilófagos, además de comprobación del módulo de elasticidad dinámico, mediante medición de ultrasonidos por transmisión.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Capacidad residual mecánica y posible incidencia de ataques xilófagos, además de comprobación del módulo de elasticidad dinámico, mediante medición de vibraciones inducidas (con martillo mecánico).
- Detección acústica de insectos xilófagos.

Se realizarán los siguientes ensayos semi-destructivos sobre diferentes piezas de madera in situ, tanto en piezas en buen estado de conservación como en piezas en las que se observen patologías, para determinar los resultados mediante la comparación entre las diferentes muestras tomadas:

- Densidad de la superficie de la madera, estimación de la resistencia a compresión y determinación de la posible existencia de ataques mediante el ensayo de resistencia a la perforación por percusión mediante resistógrafo.
- Densidad de la superficie de la madera, estimación de la resistencia a compresión y determinación de la posible existencia de ataques mediante el ensayo de resistencia a la perforación superficial mediante penetrómetro (Pilodyn).
- Oquedades interiores de la madera mediante técnicas endoscópicas.

Ensayos destructivos: se tomará una muestra de la pieza de madera a analizar (una por cada ensayo) para realizar en laboratorio o con instrumentos portátiles los siguientes ensayos:

- Dureza superficial mediante durómetro
- Propiedades mecánicas de las fibras mediante extracción con sonda Pressler y ensayo con fractómetro.

Acero estructural

Se realizarán los siguientes ensayos sobre los diferentes elementos de acero estructural existentes en el edificio, para determinar los resultados mediante la comparación entre las diferentes muestras tomadas:

- Ensayo de aptitud al soldeo o soldabilidad del acero.

Forjados de madera

Se realizarán los siguientes ensayos sobre los diferentes sistemas de forjado existentes en el edificio, para determinar los resultados mediante la comparación entre las diferentes muestras tomadas:

- Prueba de carga de los forjados, con el objetivo de determinar el estado del empotramiento de las viguetas en el muro en función de la flecha máxima alcanzada.
- Prueba de carga de los elementos de madera (viguetas, cerchas, pilares, vigas y similares)

II.2.2 INSPECCIONES DURANTE EL CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de obra, comprobando:

- Calidades de los materiales empleados en cerramientos, falsos techos, yesos, escayolas, revestimientos, pavimentos, solados, carpintería, elementos especiales, etc...
- Comprobación de que los trabajos se realizan según los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

Fachadas / Fábricas de ladrillo

- Colocación de aislamientos.
- Recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachada.
- Tipo, clase y espesor de la fábrica.
- Aparejo.
- Relleno y espesor de juntas.
- Horizontalidad de hiladas.
- Planeidad y desplomes.

Forjados

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Prueba de carga.

Enfoscados y Revocos
- Preparación del soporte.
- Tipo, clase y dosificación de mortero.
- Espesor, acabado especificado y curado.

Guarnecidos y Enlucidos
- Tipo de yeso.
- Maestras.
- Fijación de guardavivos, aplomado y enrasado.

Alicatados y Chapados
- Mortero de agarre y características del material.
- Juntas.
- Rejuntado y limpieza.
- Sistema de anclaje.

Solados
- Características y tipo de material.
- Ejecución de la capa base.
- Colocación de baldosas y rodapié.
- Terminación

Falsos techos
- Fijaciones y perfilería.
- Planeidad y nivelación.
- Separación a paramentos y elementos de remate.

Carpintería de Madera.
- Perpendicularidad de ángulos y dimensiones de escuadría en cercos y precercos.
- Desplome y deformación de premarco.
- Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes
- Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes
- Prueba de servicio y funcionamiento de la cerradura
- Tratamiento de protección y acabado

Carpintería de aluminio
- Aplomado y nivelado de carpintería
- Fijación y recibido de premarco metálico.
- Comprobación de herrajes y funcionamiento.
- Sellados de juntas.

Vidrio
- Características del vidrio y espesor.
- Colocación de calzos y acristalamiento Holguras.
- Holguras.

Aislamientos
- Características del material sello de calidad.
- Colocación.

Cubiertas
- Certificados de garantías de los materiales de cobertura, impermeabilización y aislamiento. Marcado CE de los mismos.
- Corrector montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape.

CAPÍTULO II.3 CONTROL DE CALIDAD EN EL EDIFICIO TERMINADO. 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.

CAPITULO II.3.1.- PRUEBAS A LLEVAR A CABO CON EL EDIFICIO TERMINADO

Cubiertas

Se realizarán pruebas de estanquidad en cubiertas una vez éstas estén totalmente terminadas, bien mediante su inundación, bien mediante la colocación de irrigadores durante un periodo de 24 horas, o procedimiento alternativo que pudiere dictar la D.F. por circunstancias propias a la obra.

Fachadas

Aleatoriamente se realizarán 3 ensayos de estanquidad en fachadas en zonas de huecos (ventanas o terrazas), disponiendo de un sistema de rociadores de agua durante al menos 2 horas.

En Alcalá de Henares, 16 de marzo de 2022

Elena González Martínez
Arquitecta
OGIM UAH

Miguel Ángel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico
OGIM UAH

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

TITULO III. 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.1

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:
Nota: Solo arquitectura, instalaciones y estructura quedan descritos en sus capítulos correspondientes.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

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 (capítulo 3, estudio geotécnico; capítulo 8.4, condiciones constructivas y control en mejora de terreno o refuerzo de terreno; capítulo 9.4, condiciones constructivas y control en anclajes al terreno del DB SE-C)	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	Control propiedades tras mejora: Próctor normal y Humedad.
		Ejecución y Pruebas de carga sobre anclajes al terreno según UNE EN 1537:2001 (art. 9.1.5 DB SE-C).

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO
ESTRUCTURA DE MANDERA EXISTENTE	Control	Toma de datos de dimensiones.
		Toma de medidas de temperatura y humedad mediante xilohigrómetro.
		Comprobación de pudrición superficial mediante la utilización de punzones o martillo golpeador.
	Ensayos	Capacidad residual mecánica, posible incidencia de ataques xilófagos y comprobación del módulo de elasticidad dinámico (vibraciones inducidas)
		Capacidad residual mecánica, posible incidencia de ataques xilófagos y comprobación del módulo de elasticidad dinámico (ultrasonidos por transmisión)
		Detección acústica de insectos xilófagos

		Densidad de la superficie de la madera, estimación de la resistencia a compresión y determinación de la posible existencia de ataques (resistógrafo).
		Densidad de la superficie de la madera, estimación de la resistencia a compresión y determinación de la posible existencia de ataques (penetrómetro - Pilodyn)
		Oquedades interiores de la madera (técnica endoscópica)
		Dureza superficial (durómetro)
		Propiedades mecánicas de las fibras (sonda Pressler y fractómetro)

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO
ALBAÑILERÍA (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)	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	Ladrillos: Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 67019)
		Resistencia a compresión. (UNE 67026)
		Succión,[2] según límites art. 4.1.2 DB HS-1: UNE 67031:1985 ladrillo cerámico UNE 41170:1989 bloque hormigón UNE 77211:2001 bloque hormigón visto
		Absorción (UNE 67027).
		Eflorescencias (UNE 67029).
		Bloques: Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 47167)
		Resistencia a compresión. (EN 772)

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

		Succión,[3] según límites art. 4.1.2 DB HS-1: UNE 41170:1989 bloque hormigón UNE 77211:2001 bloque hormigón visto
		Absorción (UNE 67027).
		Eflorescencias (UNE 67029).
		Termoarcilla: Tolerancia dimensional. (UNE 136010)
		Resistencia en fachadas. (UNE 67026)
		Morteros: Resistencia y composición.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO
CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE HUMEDAD (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)	Documentación previa	Documento autorización de láminas y otros.
		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.
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.
	Control	Construcción de capas según Proyecto.
		Continuidad barrera de vapor.
		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.
	Ensayos	Láminas: Espesor y plegabilidad.
		Ladrillos: Geometría, permeabilidad y flexión.
	Pruebas finales	Prueba de estanquidad 100% en cubierta.
AISLAMIENTOS (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)	Documentación previa	Documento de autorización y propiedades.
		Marcado CE productos.
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.
	Control	Puesta en obra; posición, dimensiones, puntos singulares.
		Tipo "*no hidrófilo*" si se dispone en exterior hoja ppal
		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.
	Ensayos	Espesor y densidad
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.[4]

		Marcado CE productos.
	Control	Escuadras, planeidad, agarre.
	Ensayos	Material recepcionado: Geometría, dureza y dilatación.
		Alicatados colocados: Adherencia.
		Pétreos: Desgaste por rozamiento, Resistencia al choque.

REVESTIMIENTOS	Documentación previa	Marcado CE de productos.
		Documento de idoneidad de materiales.
	Control	Materiales y dosificaciones.
	Ensayos	Morteros y yesos: Resistencia y composición adherencia.
		Monocapas: Adherencia Permeabilidad "in situ".

CARPINTERÍA DE MADERA	Documentación previa	Homologaciones, si es industrializada.
	Control	Muestra previa de elementos y herrajes.
		Protección xilófagos.
		Carpinterías exteriores.[5]
	Ensayos	Estanquidad "in situ".

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.[6]
	Ensayos	Estanquidad "in situ"

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)	Material usándose: Adecuación a Documentación Previa.
		Aplicado: Adherencia, espesor, número de capas.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

Respecto a los apartados de Documentación Previa y Control explicitados en el inicio de este cuadro resumen, se garantizará que:

- El Director de la Ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
- La documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la obra en su Colegio Profesional, o Administración Pública competente.

En Alcalá de Henares, 16 de marzo de 2022

Elena González Martínez
Arquitecta
OGIM UAH

Miguel Ángel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico
OGIM UAH

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

TÍTULO IV. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

CAPÍTULO IV.1. CONTROL DEL HORMIGÓN

IV.1.1.- CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE HORMIGÓN

Según el artículo 86.1. la conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares. El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.

IV.1.2.- TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

IV.1.3.- REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

En general, la comprobación de las especificaciones de esta Instrucción para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días. Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa. A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones, igual o superior a dos.

IV.1.4.- ENSAYOS DE DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17.

IV.1.5.- ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- probetas cúbicas de 15 cm de arista, o
- probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm2 y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.

en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

$$f_c = \lambda_{cil,cub15} \cdot f_{c,cúbica}$$

f_c Resistencia a compresión, en N/mm2, referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.

$f_{c,cúbica}$ Resistencia a compresión, en N/mm2, obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.

$\lambda_{cil,cub15}$ Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla 86.3.2.a

Tabla 86.3.2.a Coeficiente de conversión

Resistencia en probeta cúbica, f_c (N/mm^2)	$\lambda_{cil,cub15}$
fc < 60	0.90
60 ≤ fc < 80	0.95
fc ≥ 80	1.00

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5º, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.

Tabla 86.3.2.b

Rango de temperatura	fck (N/mm^2)	Período máximo de permanencia de las probetas en la obra
15ºC – 30ºC	<35	72 horas
	≥35	24 horas
15ºC – 35 ºC	cualquiera	24 horas

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

IV.1.6.- CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

IV.1.7.- COMPROBACIÓN DOCUMENTAL PREVIA AL SUMINISTRO

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable al hormigón, en el caso de hormigones que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido según el Anejo nº 19, el Suministrador, o en su caso el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física con representación suficiente del certificado de dosificación al que hace referencia el Anejo nº 22, así como del resto de los ensayos previos y característicos, en su caso que sea emitido por un laboratorio de control de los contemplados en 78.2.2, con una antigüedad máxima de seis meses.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

En el caso de cambio de suministrador de hormigón durante la obra, será preceptivo volver a presentar a la Dirección Facultativa la documentación correspondiente al nuevo hormigón.

IV.1.8.- COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la central de hormigón al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar el hormigón que se requiere para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el artículo 71º.

En su caso, se comprobará que se ha implantado un control de producción conforme con la reglamentación vigente que sea de aplicación y que está correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol.

La inspección comprobará también que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de los acopios de materiales componentes, según lo establecido en 71.2.2, que permita establecer la trazabilidad entre los suministros de hormigón y los materiales empleados para su fabricación.

CAPÍTULO IV.2. CONTROL DE LAS ARMADURAS

El artículo 88 de la normativa EHE 08 tiene por objeto definir los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las mallas electrosoldadas, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, las armaduras elaboradas o, en su caso, la ferralla armada. Las consideraciones de este artículo son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.

IV.2.1.- CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LAS ARMADURAS

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la Dirección Facultativa.

De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.

Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080. Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según 81.1, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.

En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada según lo indicado en 33.2, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla. El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.

CAPÍTULO IV.3. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO ESTRUCTURAL

Según normativa del CTE DB SE A, artículo 12.3 se expone lo siguiente:

- En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

CAPÍTULO IV.4. CONTROL DE CALIDAD DE LA MADERA

IV.4.1.- SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

IV.4.1.1 Identificación del suministro

1 En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el Suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

a) con carácter general:

– nombre y dirección de la empresa suministradora;
– nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
– fecha del suministro;
– cantidad suministrada;
– distintivo de calidad del producto, en su caso.

b) con carácter específico:

i) madera aserrada:

– especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
– dimensiones nominales;
– contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

ii) tablero:

– tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
– dimensiones nominales.

iii) elemento estructural de madera laminada encolada:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

– tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
– dimensiones nominales;
– marcado según UNE-EN 14080:2013.

iv) otros elementos estructurales realizados en taller:

– tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
– dimensiones nominales.

v) madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

– certificado del tratamiento en el que debe figurar:

- la identificación del aplicador;
- la especie de madera tratada;
- el protector empleado y su número de registro;
- el método de aplicación empleado;
- la clase de uso que cubre;
- la retención del producto protector
- la fecha del tratamiento;
- precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
- informaciones complementarias, en su caso.

vi) elementos mecánicos de fijación:

– tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
– dimensiones nominales;
– declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

IV.4.1.2 Control de recepción en obra

1 Comprobaciones:

a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

i) con carácter general:

– aspecto y estado general del suministro;
– que el producto es identificable, según el apartado 13.1.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

ii) con carácter específico:

– se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
– madera aserrada:

- especie botánica: La identificación anatómica se realizará, si fuera necesario, en laboratorio especializado;
- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1;
- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2014 para maderas de

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- contenido de humedad: Salvo especificación en contra debe ser ≤ 20%, valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2:2002.

– tableros:

- propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE-EN 315:2001 para tableros contrachapados;

– elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013.

– otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

– madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.

Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

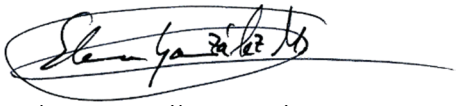
– elementos mecánicos de fijación.

Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

2 Criterio general de no-aceptación del producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

En Alcalá de Henares, 16 de marzo de 2022



Elena González Martínez
Arquitecta
OGIM UAH

Miguel Ángel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico
OGIM UAH

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

TÍTULO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES

CAPÍTULO V.1. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

V.1.1.- CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

Seguimiento y control de los productos específicos de reparación.

Para el correcto control del empleo de los productos específicos de reparación, y evitar o bien su sustitución por otros o bien el empleo de cuantías inferiores a las prescritas en las fichas técnicas, se exigirá a la empresa contratista la presentación a la Dirección de Obra todos los envases de productos sin abrir y debidamente sellados, que se registrarán y cuñarán. Los envases una vez terminados deberán ser almacenados, para que posteriormente se puedan realizar comprobaciones de cubicación en caso de que se consideren precisas, debiendo resultar como mínimo las derivadas de la aplicación de los rendimientos indicados en las fichas técnicas de los productos.

Seguimiento y 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 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.
- Los sellos de calidad de que disponga el producto.
- Los documentos de idoneidad DIT, DAU o DITE.

Control de recepción mediante distintivos de calidad.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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 del CTE.
- 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 del CTE y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- 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.
- Control mediante ensayos: Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE es 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.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

V.1.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las actividades de control de calidad se realizarán sobre todas las instalaciones de la obra. A continuación, se relacionan:

- Fontanería y agua caliente sanitaria
- Saneamiento
- Electricidad
- Climatización, energía solar y conservación
- Voz, datos y megafonía
- Protección contra incendios
- Gestión técnica centralizada
- Aparatos elevadores
- Anti-intrusismo

El control de ejecución tendría por objeto verificar que el montaje de las distintas instalaciones corresponde con las especificaciones de proyecto y con las exigencias de la normativa de aplicación mediante la realización de inspecciones sistemáticas.

Las actuaciones a efectuar en dichas inspecciones serían básicamente las siguientes:

Con carácter general

- Petición y análisis de certificados de origen o de conformidad a normas de los diferentes equipos y componentes.
- Identificación de materiales, equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones de proyecto y la documentación técnica del suministrador.
- Comprobación dimensional de redes, canalizaciones, conductores, etc.
- Comprobación de los sistemas de soportado.
- Comprobación de los sistemas de aislamiento, calorifugado de tuberías y protección de materiales.
- Comprobación de aspectos generales de la calidad del montaje, tales como:
  - Alineaciones, nivelaciones
  - Cableados
  - Conexiones entre redes
  - Compatibilidad de materiales, etc.
- Pruebas parciales en circuitos hidráulicos

Con carácter particular

Con carácter particular, se comprobarían los siguientes aspectos en relación con las distintas instalaciones, citando como ejemplo, sin mencionar todas las instalaciones:

<u>Instalación eléctrica</u>

- Comprobación de las características de los transformadores de potencia y de las cabinas de maniobra, medida y protección del centro de seccionamiento y transformación
- Verificación de características, trazado, diámetros y soportados de tubos de protección.
- Identificación de sellos o marcas de calidad y en su caso contraste.
- Verificación de características, dimensiones y montaje de cajas de derivación.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Verificación de características y secciones de conductores eléctricos.
- Verificación de la calidad del conexionado de conductores.
- Verificación de características nominales de interruptores de protección.
- Comprobación de la calidad del cableado interior de cuadros eléctricos.
- Comprobación de cuadros de protección.
- Identificación de características, número y distribución de aparatos de alumbrado.
- Verificación de características, número y distribución de mecanismos.
- Identificación de los grupos electrógenos.
- Verificación de características del sistema general de puesta a tierra.
- Verificación de características, número y distribución de equipos autónomos de emergencia.

Instalación de fontanería

- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de las redes de tuberías.
- Verificación de características, espesores y montaje del aislamiento de tuberías.
- Verificación del montaje de aparatos sanitarios.
- Identificación de características del grupo de presión.
- Prueba de estanqueidad parcial en toda la red de tuberías antes del montaje de grifería.

Instalación de saneamiento

- Verificación de características, trazado, diámetros, pendientes y soportes de redes de desagües.
- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de la red de evacuación vertical. Bajantes.
- Verificación de características, trazado, diámetros y pendientes de la red horizontal.
- Verificación de ubicación y dimensiones de arquetas de registro en redes horizontales enterradas.
- Verificación de la ubicación de registros en redes horizontales colgadas.
- Pruebas de estanqueidad en la red horizontal enterrada.

Instalación de climatización y ventilación

- Prueba de estanqueidad parcial en toda la red de tuberías del suelo radiante, antes de proceder a la colocación del solado
- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de las redes de tuberías. Dilatadores. Adecuación a proyecto. Montaje.
- Comprobaciones dimensionales de las redes de conductos, trazados de las mismas, soportes y rigidizadores. Uniones y engatillados. Adecuación a proyecto. Montaje
- Características de tuberías y conductos de chapa. Espesores de chapa y de galvanizado.
- Verificación de la calidad del montaje de los conductos, comprobando la estanquidad de la red en dichas zonas, la composición de equipos y su adecuación a las especificaciones de aplicación (generales y específicas)
- Verificación de características, espesores y montaje del aislamiento de tuberías y conductos.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Verificación de características, número, distribución y soportado de unidades terminales (fan-coils, cajas de caudal, etc.). Montaje.
- Verificación del montaje de los desagües de los fancoils.
- Verificación de características, número, distribución y soportado de climatizadores. Ventiladores, motores y baterías. Montaje
- Verificación de características, número, distribución y soportado de extractores. Ventiladores y motores. Montaje.
- Verificación de características, número, distribución y soportado de filtros, rejillas y difusores. Adecuación a proyecto. Montaje.
- Verificación de características, número, distribución y soportado de los humectadores. Montaje.
- Verificación de características, número, distribución y anclaje de los recuperadores de calor tanto estáticos (baterías) como dinámicos (entálpicos).
- Verificación de características, número, distribución y soportado de las torres de refrigeración. Instalación eléctrica asociada y equipos de bombeo, depósito ecualizador y sistemas de gestión y control.
- Verificación de características, número y distribución de los equipos de prevención contra la legionela en las balsas de las torres de refrigeración.
- Verificación del montaje y características de equipos y componentes de salas de máquinas como:
  - Calderas.
  - Generador de vapor.
  - Grupo frigorífico.
  - Bombas de circulación.
  - Vasos de expansión.
  - Depósito acumulador.
  - Valvulería.
  - Intercambiadores de calor.
  - Sistemas de regulación.
  - Motores.
  - Depósitos de combustible.
  - Chimeneas.
  - Depósitos de condensados.
  - Ubicación y características de las compuertas cortafuego. Instalación y soportado.
- Pruebas de estanqueidad parciales de las redes de tubería antes del montaje definitivo de los elementos terminales.
- Instalación de los equipos asociados al sistema de gestión. Características de los equipos de control (Válvulas, actuadores, sondas, etc.)
- Instalación eléctrica asociada. Montaje de conductores, tubos de protección, etc. Conexiones.
- Verificación de características, ubicación y montaje de los dispositivos de seguridad.

<u>Instalación de protección contra-incendios</u>

- Verificación de características y ubicaciones de los componentes de la instalación como:
  - Detectores
  - Pulsadores de alarma
  - Campanas acústicas
  - Central de control
  - Bocas de incendio equipadas
  - Extintores
  - Sistemas fijos de extinción (S III)
  - Sistemas fijos de extinción por sprinklers
- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de redes de tuberías.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Verificación de características del grupo de presión.
- Pruebas parciales de estanqueidad en las redes de tuberías de abastecimiento de agua a bocas de incendio y rociadores antes de la instalación de los equipos.
- Pruebas parciales de estanqueidad en la columna seca.

Instalación de aparatos elevadores

- Supervisión de la instalación eléctrica asociada
- Supervisión del funcionamiento del timbre de alarma.
- Comprobación del funcionamiento de la emergencia (bajada a planta).

Instalación de aparatos elevadores interior

- Colocación de botoneras y posicionadores.

Instalación de Voz y Datos

- Comprobación tipo de cableado y correcta instalación
- Comprobación conexiones en los altavoces, micrófonos, amplificador, etc.
- Comprobación montaje de los altavoces y ubicación
- Comprobación montaje del aparato amplificador

Instalación de Megafonía

- Comprobación Tipo de cableado y correcta instalación
- Comprobación Conexiones en los altavoces, micrófonos, amplificador, etc.
- Comprobación Montaje de los altavoces y ubicación
- Comprobación Montaje del aparato amplificador

Instalación contra Intrusismo

- Comprobación Tipo de cableado y correcta instalación
- Comprobación Conexiones en los detectores de presencia y centralita
- Comprobación Montaje de los detectores, sirenas, centralita y su ubicación

V.1.3.- TRABAJOS FINALES

Pruebas finales de funcionamiento de las instalaciones

Una vez finalizadas y puestas a punto las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevará a cabo una serie de comprobaciones 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 y el planteamiento del Proyecto.

Se realizarán pruebas por cada instalación, de acuerdo al pliego del peticionario.

Las comprobaciones finales a realizar serían, por citar algunas, las siguientes:

Instalación de electricidad

- Medidas de las resistencias de puesta a tierra, en todas las tomas independientes existentes.
- Medidas de las resistencias de aislamiento en la totalidad de circuitos interiores.
- Medidas de la rigidez dieléctrica en líneas generales.
- Establecimiento de intensidades de disparo en todos los interruptores diferenciales.
- Establecimiento de las caídas de tensión en un número significativo de circuitos.
- Comprobación del equilibrado de cargas.
- Comprobación de la continuidad del circuito de protección.
- Comprobación del funcionamiento general del alumbrado de emergencia.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de grupo electrógeno y comprobación del sistema de conmutación de redes.

- Medidas de los niveles de iluminación.

Instalación de fontanería

- Prueba de estanqueidad.
- Ensayo de vertido.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento del grupo de presión.

Instalación de saneamiento

- Prueba de evacuación general.

Instalación de Climatización y ventilación

- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de los equipos de refrigeración (potencias consumidas, temperaturas, ciclos de funcionamiento, etc.). Adecuación a las especificaciones del fabricante. Verificación del funcionamiento de los distintos dispositivos de seguridad.
- Funcionamiento del sistema de producción de agua caliente. Establecimiento de rendimientos en calderas, consumos, temperaturas de humos, etc. Verificación del funcionamiento de los distintos dispositivos de seguridad de las calderas.
- Verificación del funcionamiento de las calderas de producción de vapor. Establecimiento de rendimientos, consumos, temperaturas de humos, etc. Verificación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Comprobación del funcionamiento de los climatizadores. Caudales de aire, consumos eléctricos, temperaturas, velocidades de giro de los ventiladores, etc.
- Comprobación del funcionamiento de fancoils. Caudales, presiones, temperaturas, consumo eléctrico, etc.
- Medida de temperaturas en intercambiadores de calor.
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de bombas de circulación. Potencias eléctricas, caudales de agua, presiones, etc.
- Comprobación del equilibrado de caudales de aire en las redes de conductos. Caudales de aire en difusores, rejillas y filtros absolutos.
- Medidas de velocidad de circulación del aire, temperatura, humedad y niveles de y su adecuación a las especificaciones del proyecto
- Comprobación del equilibrado termo hidráulico de la instalación de distribución de agua caliente y enfriada. Establecimiento de caudales de agua mediante el equipo de ultrasonidos y, en función de los valores obtenidos, verificación del funcionamiento de las válvulas de equilibrado.
- Comprobación del funcionamiento de las torres de refrigeración, medidas de temperaturas del agua de condensación. Comprobación del funcionamiento de las bombas de circulación asociadas (medidas de potencias caudales, intensidades, etc.) y de los sistemas de protección, control y regulación.
- Comprobación del funcionamiento de los recuperadores de calor, tanto estáticos como dinámicos. Medidas de temperaturas de entrada y salida del aire. Medidas de entalpías en los recuperadores entálpicos. Balance energético.
- Comprobación del funcionamiento de los humectadores. Caudales de vapor, temperaturas, consumos eléctricos, etc.
- Medida de los caudales de aire de ventilación.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de regulación y gestión. Actuación de los equipos de control desde el sistema de gestión técnica centralizada. Funcionamiento de los distintos equipos de toma de muestras (sondas).
- Ensayo de estanquidad de las redes de tuberías.
- Comprobación de la estratificación de temperaturas.
- Medidas de temperaturas y humedades en distintas zonas del edificio.
- Medida de los niveles de ruido.

Instalación de protección contra incendios

- Comprobación del funcionamiento de detectores y pulsadores de alarma.
- Comprobación del funcionamiento de la central de control de incendios.
- Prueba de estanqueidad en redes hidráulicas.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento del grupo de presión.
- Establecimiento de los caudales de agua y presiones en la red de bocas de incendio.
- Comprobación del funcionamiento del sistema fijo de extinción.

Instalación de aparatos elevadores

- Comprobación del correcto arranque-parada de ascensor.
- Comprobación de la actuación de la célula fotoeléctrica y el retroceso de puertas ante la interposición de un obstáculo.
- Comprobación del funcionamiento del timbre de alarma.
- Comprobación del funcionamiento de la emergencia (bajada a planta).
- Comprobación del funcionamiento de botoneras y posicionadores.
- Comprobación de la independencia de la alimentación de fuerza al grupo tractor y alumbrado de cabina.
- Comprobación del funcionamiento del gong de llegada.
- Comprobación de la actuación del paracaídas actuando sobre el limitador de velocidad.
- Verificación de la parada del ascensor a través de la válvula de estrangulamiento de aceite.
- Comprobación de que ante una llamada acude el ascensor más próximo.
- Comprobación de nivel de iluminación en cabina, recinto y sala de máquinas.
- Comprobaciones sobre la instalación eléctrica asociada.

Instalación de Voz y Datos

- Verificación del correcto montaje y estado de la instalación: tomas de voz y datos, correcto marcaje del cableado y montaje del RACK.
- Comprobación de recepción de señales. Se revisará la certificación de las tomas de voz y datos realizadas por el instalador
- Comprobación del funcionamiento de las diferentes tomas de datos en red
- Comprobación del correcto funcionamiento de la centralita telefónica.

Instalación de Megafonía

- Verificación del correcto montaje y estado de la instalación: altavoces, RACK, micrófono, etc.
- Comprobación de recepción de señales.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos del RACK de megafonía: discriminación por zonas, ajuste de volumen, funcionamiento del micrófono de llamada. Conexiones en los altavoces, micrófonos, amplificador, etc.

Centros de transformación

- Verificación del sistema de puesta a tierra de neutros y herrajes.
- Accionamiento de los seccionadores y de los interruptores automáticos. En las celdas de protección de los transformadores se verificará la apertura del interruptor debido a la protección térmica del transformador.
- Comprobación de los enclavamientos mecánicos existentes entre las distintas celdas, particularmente los siguientes:
  - Enclavamiento interruptor y seccionador de puesta a tierra.
  - Enclavamiento entre apertura del frontal de celdas y seccionador de puesta a tierra.
  - Enclavamiento entre reja de separación y celda de protección.
  - Enclavamientos entre celdas de línea de distintos centros interconectados (cerradura).
- Funcionamiento de los mecanismos de señalización y protección que incorporan los transformadores tales como las sondas de temperatura.
- Verificación de los ajustes realizados en la regulación de relés y curvas de disparo en función de la potencia de los transformadores, de acuerdo con lo establecido en el proyecto.
- Medida de la tensión en el secundario de los transformadores y análisis de las fluctuaciones de tensión que pudieran existir.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de ventilación del centro.
- Verificación de la existencia de los elementos e instrucciones de seguridad.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

Grupo Electrógeno

- En la posición normal, se realizarán las maniobras necesarias para la comprobación de que el grupo puede responder a todas las operaciones que se le exija, tales como puesta en marcha, parada, conmutación entre red y grupo, puesta en marcha del grupo por estar bloqueados los automatismos, alarmas, temperatura, tensiones de entrada y salida.
- Respuesta del motor de arranque en varias maniobras. Presión del aceite de lubricación
- Temperatura del sistema de refrigeración: circuito de agua y funcionamiento del ventilador de radiador, con sus alarmas respectivas.
- Comprobación del funcionamiento del grupo con la carga disponible durante un tiempo suficiente hasta la estabilización de las temperaturas.
- Comprobación del sistema de evacuación de los gases de la combustión, verificando que no se producen fugas.
- Comprobación de los parámetros de funcionamiento del grupo: tensión, frecuencia, revoluciones, potencia, etc.
- Simulación de la actuación de alarmas.

En Alcalá de Henares, 16 de marzo de 2022

Elena González Martínez
Arquitecta
OGIM UAH

Miguel Ángel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico
OGIM UAH

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD