

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y
ASISTENCIA TÉCNICA PARA LAS OBRAS
DE EJECUCIÓN DEL HOSPITAL DE
TERUEL**

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	LA PLANIFICACIÓN	6
2.1	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL.....	6
2.2	ORGANIZACIÓN INTERNA	6
2.2.1	Equipo Técnico	6
2.2.2	Equipo Técnico de apoyo a la Obra	8
2.3	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS	8
2.3.1	Organización e inicio de los trabajos	8
2.3.2	Procedimientos de Inspección y seguimiento de obra	8
3.	EL PROYECTO	11
3.1	CONTROL GEOTÉCNICO	11
3.2	CONTROL DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO	12
3.3	REVISIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO	13
4.	LA EJECUCIÓN	14
4.1	INTRODUCCIÓN.....	14
4.2	PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN	15
4.3	CONTROLES SOBRE LA OBRA CIVIL	15
4.3.1	CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN	15
4.3.2	ESTRUCTURA	16
4.3.3	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	17
4.3.4	PARTICIONES.....	19
4.3.5	REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS	21
4.3.6	REVESTIMIENTO DE SUELOS Y ESCALERAS	22
4.3.7	REVESTIMIENTOS DE FALSOS TECHOS	24
4.3.8	CUBIERTAS	24
4.3.9	Vidrios	25
4.4	CONTROLES SOBRE LAS INSTALACIONES	25
	▪ Saneamiento y alcantarillado	25
	▪ Abastecimiento	26
	▪ Fontanería y ACS.....	27
	▪ Riego	29
	▪ Cloración, Descalcificación y Filtrado	29
	▪ Ventilación	29
	▪ Climatización.....	30
	▪ Electricidad	38
	▪ Pararrayos, megafonía y T.V.....	41

▪	Red de Telefonía y T.V.	41
▪	Intercomunicación	41
▪	Intrusismo y Protección	42
▪	Protección Contra incendios.....	42
▪	Gases Medicinales.....	45
▪	Instalación de diálisis	48
▪	Cámaras frigoríficas	49
▪	Gas Natural.....	49
▪	Depósitos de GLP	50
▪	Vapor 51	
▪	Gestión Técnica	51
▪	Transporte Vertical.....	51
▪	Transporte Neumático.....	52
▪	Redes De Voz Y Datos	53
▪	Niveles de Luminosidad	53
4.5	ASISTENCIA TÉCNICA COMO ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	53
4.5.1	Asistencia técnica a la dirección facultativa Y PROPIEDAD	53

5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS

PRODUCTOS INCORPORADOS A LA OBRA 54

5.1	CONTROL DOCUMENTAL Y DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	54
5.2	CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES MEDIANTE ENSAYOS EN LABORATORIO Y/O EN LA PROPIA OBRA	54

6. LA IMPLANTACIÓN. PRUEBAS FINALES 56

6.1	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.	56
6.2	PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES	58
6.3	CONTROL DE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS	79
6.4	ESTUDIO TERMOGRÁFICO DE LA ENVOLVENTE	84
6.5	CONTROL DE ACABADOS	85
6.6	ACTUALIZACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO	85
6.7	ELABORACIÓN DEL LIBRO DEL EDIFICIO, INCLUYENDO MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	85

7. DOCUMENTACIÓN A EMITIR 87

7.1	DOCUMENTACIÓN A EMITIR DURANTE LA FASE DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA	87
7.1.1	Notas de obra e incidencias	87
7.1.2	Informes.....	88

7.2	DOCUMENTACIÓN A EMITIR DURANTE LA FASE FINAL DE LOS TRABAJOS	90
7.2.1	Informe Final de Obra	90

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente documento, que describe los servicios a realizar por LA EMPRESA DE CONTROL para llevar a cabo el control del PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL DE TERUEL

En el presente documento se definen los medios que la empresa de control deberá poner a disposición de la obra y se describe la actuación técnica a llevar a cabo en cada una de las fases.

Para ello el documento se estructura en los siguientes apartados:

- bloque 1.- La planificación
- bloque 2.- El proyecto
- bloque 3.- La ejecución
- bloque 4.- Los materiales
- bloque 5.- La implantación
- bloque 6.- La documentación

El primer bloque LA PLANIFICACIÓN presenta los medios que la empresa deberá aportar para llevar a cabo los trabajos.

LA EJECUCIÓN define las inspecciones y ensayos a realizar durante el proceso de construcción de la obra en las unidades de obra que procede.

LOS MATERIALES presenta el plan de control de ensayos sobre los materiales y equipos a emplear en la obra

En LA IMPLANTACIÓN se desarrollan las actuaciones técnicas, pruebas finales y otras actividades complementarias necesarias para la puesta en servicio de la obra.

Por último, en LA DOCUMENTACIÓN se describen los documentos que deberán emitirse durante los trabajos realizados por la empresa de control.

2. LA PLANIFICACIÓN

2.1 PRESENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL

El presente Plan de Control de Calidad se ha definido basándose en un estudio de las diferentes unidades de obra y programa de trabajos definidos en el Plan de control del Proyecto. Se elabora para asegurar que las distintas unidades de obra, instalaciones y materiales en ella empleados alcancen los niveles de calidad y funcionalidad previstos.

De acuerdo con lo indicado en el apartado II.2 Documentación del control de la obra del Anejo II del Código Técnico de la Edificación, el control de calidad de la obra de edificación ha de constar de:

1. Control de recepción de los productos, equipos y sistemas.
2. Control de la ejecución
3. Control de la obra terminada y pruebas finales.

A continuación se detallan, para la obra en cuestión, el conjunto de trabajos de control de calidad respetando el contenido exigido por el CTE, así como, una serie de trabajos complementarios, encaminados a un mejor desarrollo y control de calidad en la ejecución de las obras.

- I. Control de condiciones acústicas.
- II. Inspecciones termográficas.
- III. Control de acabados.
- IV. Actualización de planos de proyecto en formato BIM como "as built".
- V. Redacción de los libros del edificio.
- VI. Asistencia técnica a la Dirección Facultativa.
- VII. Partida alzada para ensayos no previstos sobre materiales a incorporar a las obras.

En cualquier caso, el alcance del plan de control de calidad y asistencia técnica propuesto en el presente documento, se considera abierto a efectos de inclusión o exclusión de cualquier ensayo de nuevos materiales en el transcurso de la ejecución de la obra, así como cualquier otra intervención por parte de LA EMPRESA DE CONTROL, que la Dirección Facultativa, Empresa Constructora y/o Propiedad considere necesario para el correcto desarrollo de las obras de construcción.

En este primer bloque del Plan de Control se presenta el equipo técnico que esencialmente se asignaran a la obra, así como la organización y los procedimientos de trabajo.

2.2 ORGANIZACIÓN INTERNA

2.2.1 EQUIPO TÉCNICO

El seguimiento y control de las obras se lleva a cabo mediante la intervención de un equipo de Técnicos Titulados de grado Superior o Medio, con experiencia, que desarrollan su labor de inspección mediante una

serie de visitas a obra programadas o técnicos a pie de obra a jornada completa, de acuerdo con el ritmo de los trabajos, el avance de la obra, y/o las indicaciones de la Dirección Facultativa y/o la Propiedad.

Para la realización de estos trabajos se deberá prever una serie de técnicos y operarios que se describe a continuación:

Coordinador Control de Calidad

Técnico Titulado de grado Superior o Medio con amplia experiencia, según lo especificado en el pliego de Prescripciones Técnicas PPT, como Coordinador de Control de Calidad Edificación y como coordinador de equipos de trabajo. Será el encargado de coordinar al equipo asignado a la obra para la realización del control de calidad, así como realizar las inspecciones puntuales pertinentes de las que mantiene informado permanentemente a la Dirección Facultativa, Empresa Constructora y Propiedad.

Responsable Control de Ejecución de Estructura y Edificación

Técnico Titulado de grado Superior o Medio con amplia experiencia, según lo especificado en el pliego de Prescripciones Técnicas PPT, en control de ejecución de estructuras y edificación. Será el encargado de realizar las inspecciones en las áreas de cimentación, estructura y edificación de las que mantiene informado permanentemente al Coordinador del control de la calidad, y a la vez éste a la Dirección Facultativa, Empresa Constructora y Propiedad

Responsable Control Ejecución de instalaciones

Técnico Titulado de grado Superior o Medio con amplia experiencia, según lo especificado en el pliego de Prescripciones Técnicas PPT. Será el responsable de supervisar, realizar el control de la ejecución y coordinación de pruebas, de las que mantiene informado permanentemente al Coordinador del control de la calidad, y a la vez éste a la Dirección Facultativa, Empresa Constructora y Propiedad.

Técnicos especialistas

Para la realización de las Pruebas de Funcionamiento se destinarán los Técnicos Titulados Especialistas necesarios y suficientes.

Estos Técnicos Especialistas serán los encargados de:

- Inspección de la preparación y ejecución de las pruebas.
- Realización de las mediciones en las pruebas.

Geotecnia

Por otro lado, en fase de ejecución de las cimentaciones se plantean visitas periódicas por parte de geólogo con experiencia en la supervisión y cotejo del terreno de acuerdo con el informe geotécnico de referencia.

Responsable ensayos de materiales

Técnico Titulado de grado Superior o Medio con amplia experiencia como coordinador de equipos de trabajo de ensayos. Será el encargado de coordinar al equipo asignado para la realización de los ensayos contemplados en el plan de ensayos de la obra, así como, mantiene informado permanentemente al Coordinador del control de la calidad, y a la vez éste a la Dirección Facultativa, Empresa Constructora y Propiedad.

2.2.2 EQUIPO TÉCNICO DE APOYO A LA OBRA

Se designará un equipo técnico de apoyo a la obra compuesto por técnicos y consultores, con gran experiencia y especializados en alguna de las áreas técnicas que contempla el contrato. Se ocupará esporádicamente de los trabajos de asistencia técnica que requiera la Dirección de Obra, o por necesitar una mayor especialización el equipo de obra, no pueda llevar éste a cabo. Los trabajos se realizarán en el Gabinete Técnico, o en la Oficina a pié de obra según sea más conveniente por su naturaleza.

Debiéndose entender que la valoración del Equipo de Asistencia Técnica está incluido en la oferta económica.

2.3 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS

2.3.1 ORGANIZACIÓN E INICIO DE LOS TRABAJOS

La responsabilidad de esta organización es del equipo de obra, completado con personal del equipo de asistencia técnica.

2.3.1.1 Adecuación a programas de trabajo

Se realizará un análisis del programa de trabajo presentado por el contratista a la Dirección de Obra. Por una parte se trata del estudio de la propuesta, destacando y comentando los aspectos de la misma que puedan influir en el desarrollo de la obra.

Por otra parte y una vez aprobado el programa de trabajo se trata de adecuar a él las previsiones del control y seguimiento de las obras, realizando un programa de trabajos paralelo en el que se contemplen los distintos trabajos a realizar, cuantificando el personal y los medios y equipos necesarios.

2.3.2 PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE OBRA

2.3.2.1 Supervisión y vigilancia de la ejecución

Se contempla en este apartado la inspección de todo el proceso de ejecución en un sentido amplio y preventivo, es decir, comenzando ya en los acopios de materiales y la inspección de los medios del contratista y operaciones previas a la ejecución de las unidades de obra, ejecución propiamente dicha y examen de las unidades de obra ejecutadas. Previo a los acopios de materiales, el Contratista facilitará la documentación de los mismos y una vez incorporados a la obra, proporcionará los albaranes, documentos que facilitan la trazabilidad, etc. previo a su utilización o puesta en obra.

Esta supervisión y vigilancia es principalmente visual, ayudándose con útiles de medida y elementos de control destructivo y no destructivo utilizados "in situ" con el objeto de comprobar que las obras se ejecutan con estricta sujeción a los planos del proyecto y el Pliego de Condiciones, con las interpretaciones, definiciones y aclaraciones complementarias realizadas y que los resultados son a simple vista adecuados.

2.3.2.2 Procedimientos de aceptación y rechazo

El objeto de este procedimiento es establecer el modo en que LA EMPRESA DE CONTROL asesora 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 obra.

Este procedimiento afecta a todos los materiales y elementos de obra que han sido incluidos en el plan de control y a todos aquellos que la Dirección Facultativa determine en cada momento.

El punto de partida para el establecimiento de la normativa que rige el muestreo, la medición, la inspección y el ensayo de los materiales y de los elementos construidos en obra, lo constituye el plan de control de calidad.

El punto de partida para la definición de los niveles de aceptación y rechazo de los materiales y partes de obra lo constituye la normativa aplicable. No siempre las normas que tratan los métodos de ensayo especifican los niveles de aceptación y rechazo, sino que habitualmente éstos son fijados por una instrucción o reglamento diferente. Previamente al comienzo de la obra, se aprobará un documento en el cual se encuentra detallada la normativa de la cual se extraen los niveles de aceptación y rechazo de cada material o elemento de obra.

2.3.2.3 Seguimiento del Avance y Cumplimiento de Programas

Este apartado se refiere tanto al avance de las obras y el cumplimiento de los programas de ejecución del contratista, como el avance y cumplimiento en los trabajos de control y seguimiento.

En el primer aspecto se llevarán gráficos de obra prevista y realizada con los juegos de planos y otros documentos que definan exactamente esa situación que se pondrá al día mensualmente, así como datos informatizados correspondientes a dicho estado.

Se seguirá igualmente el desarrollo de las actividades críticas y subcríticas para detectar posibles retrasos en el cumplimiento de los plazos, informándose a la Dirección de Obra de ello y de las medidas a tomar para evitar que se produzcan.

Se estudiarán las modificaciones y adaptaciones del Plan de obra, presentadas por el Contratista, informando a la Dirección de Obra sobre su factibilidad.

Respecto al avance y seguimiento de la asistencia técnica se obtendrán los plazos reales de ejecución de los distintos trabajos y los plazos transcurridos entre la orden de ejecución y la disponibilidad de los resultados, al objeto de que a la vista del trabajo pendiente pueda preverse personal adicional, envío de trabajos a laboratorios externos, actuación del equipo de asistencia técnica, etc.

En este apartado de seguimiento se incluyen también las incidencias generales de las obras, tales como datos climatológicos, accidentes e incidencias del personal y de la maquinaria, visitas a obra etc., documentos fotográficos, etc.

Se investigarán los cambios de ritmo que se observen en los tajos informando de sus causas y posible incidencia en las obras.

2.3.2.4 Gestión de documentación de la obra

El desarrollo de las labores de inspección a lo largo del periodo de actuación de una obra conlleva la generación de una gran cantidad de información, variable en el tiempo, relativa a los diferentes estados de ejecución de la misma.

La gestión organizada de toda la información generada permite obtener una visión global de la ejecución de la obra a lo largo del periodo de ejecución de los trabajos. Así mismo, el filtrado de la información por zonas características del edificio proporciona un control más específico de la ejecución.

Como se ha mencionado anteriormente, se recopilará la documentación de los materiales, equipos, etc, que se incorporen a la obra, empezando por sus características técnicas, documentación DIT y/o DAU, caso de que las dispongan, fichas de los fabricantes, documentación específica del material suministrado a la obra, así como toda la documentación legalmente exigible y la que solicite tanto la Dirección Facultativa, como la Propiedad.

3. EL PROYECTO

Se efectuará revisión de la documentación de Proyecto. Este control tiene por objeto realizar una revisión del contenido documental del proyecto a efectos de conocimiento del mismo para realizar las labores de control posteriores.

3.1 CONTROL GEOTÉCNICO

Se realizará una revisión del estudio geotécnico, comprobando que contiene la información suficiente sobre el terreno y que esta corresponde con los criterios establecidos en el CTE-DB-SE-Cimientos-3.3. Sus conclusiones están técnicamente fundamentadas y son correctas.

Se comprobará si existen áreas dudosas o de interés especial o de las que sea necesario ampliar la investigación geológica.

Se verificará si se establecen de forma concreta los valores y especificaciones necesarios para la correcta redacción del proyecto:

- a) cota de cimentación;
- b) presión vertical admisible (y de hundimiento) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- c) presión vertical admisible de servicio (asientos tolerables) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- d) en el caso de pilotes, resistencia al hundimiento desglosada en resistencia por punta y por fuste;
- e) parámetros geotécnicos del terreno para el dimensionado de elementos de contención. Empujes del terreno: activo, pasivo y reposo;
- f) datos de la ley “tensiones en el terreno-desplazamiento” para el dimensionado de elementos de pantallas u otros elementos de contención;
- g) módulos de balasto para idealizar el terreno en cálculos de dimensionado de cimentaciones y elementos de contención, mediante modelos de interacción suelo-estructura;
- h) resistencia del terreno frente a acciones horizontales;
- i) asientos y asientos diferenciales, esperables y admisibles para la estructura del edificio y de los elementos de contención que se pretende cimentar
- j) calificación del terreno desde el punto de vista de su ripabilidad, procedimiento de excavación y terraplenado más adecuado. Taludes estables en ambos casos, con carácter definitivo y durante la ejecución de las obras;
- k) situación del nivel freático y variaciones previsibles. Influencia y consideración cuantitativa de los datos para el dimensionado de cimentaciones, elementos de contención, drenajes, taludes e impermeabilizaciones;
- l) la proximidad a ríos o corrientes de agua que pudieran alimentar el nivel freático o dar lugar a la socavación de los cimientos, arrastres, erosiones o disoluciones;

m) cuantificación de la agresividad del terreno y de las aguas que contenga, para su calificación al objeto de establecer las medidas adecuadas a la durabilidad especificada en cimentaciones y elementos de contención, de acuerdo con los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE;

n) caracterización del terreno y coeficientes a emplear para realizar el dimensionado bajo el efecto de la acción sísmica;

o) cuantificación de cuantos datos relativos al terreno y a las aguas que contenga sean necesarios para el dimensionado del edificio, en aplicación de este DB, otros Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE, y a otros DB, especialmente al DB-HS (Habitabilidad: Salubridad).

p) cuantificación de los problemas que pueden afectar a la excavación especialmente en el caso de edificaciones o servicios próximos existentes y las afecciones a éstos;

q) relación de asuntos concretos, valores determinados y aspectos constructivos a confirmar después de iniciada la obra, al inicio de las excavaciones, o en el momento adecuado que así se indique, y antes de ejecutar la cimentación, los elementos de contención o los taludes previstos.

Se realizará un análisis pormenorizado de la solución de excavación y cimentación propuesta valorándose posibles alternativas en función de la seguridad. Estas alternativas se informarán exclusivamente a la Dirección Facultativa y Propiedad.

3.2 CONTROL DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

En esta segunda parte se analizará el proyecto desde el punto de vista de la ejecución y la influencia en ésta de los condicionamientos reales existentes, informándose, como consecuencia de las modificaciones o adaptaciones a prever y a realizar de inmediato, sobre el proyecto y del impacto sobre plazos y condiciones de ejecución.

Afecciones a servicios públicos

Se confeccionará una lista de la totalidad de los servicios y servidumbres afectados y a reparar, indicando los que puedan ser desviados o suprimidos sin más, y aquellos cuya reposición tenga que ser autorizada por otros.

Previsión de la Ejecución

Se contrastarán las previsiones de ejecución y los procedimientos previstos en proyecto, indicando las lagunas o errores que existan y los puntos en que pueda ser útil aceptar propuestas de ejecución diferentes, presentadas por el contratista, e incluso modificaciones derivadas de dichas propuestas.

También se prestará especial atención a las condiciones de seguridad previstas para la ejecución.

Cumplimiento de plazos

Se analizarán las actividades más importantes y las que resulten críticas y subcríticas en el cumplimiento de los plazos parciales y total y los problemas previsibles que puedan dar lugar a retrasos en estas actividades y la posible incidencia de estos problemas en el cumplimiento de los plazos.

3.3 REVISIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

Se revisará el Plan de Control de Calidad definido en el proyecto para comprobar que su contenido abarca todos los requisitos definidos en la normativa aplicable de obligado cumplimiento y en aquellas otras especificaciones definidas en el pliego de condiciones del proyecto, y que su definición y cuantificación es suficiente para garantizar el objetivo de aseguramiento de las calidades previstas en proyecto.

4. LA EJECUCIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

Los principales aspectos a verificar serán los siguientes:

- ☐ Correspondencia entre las disposiciones previstas en el Proyecto y las Normas con las realmente ejecutadas.
- ☐ Correspondencia entre las cualidades de los materiales previstos en el Proyecto, con las realmente ejecutadas en obra.

El mencionado control de ejecución se llevará a cabo durante la ejecución de los trabajos de edificación e instalaciones mediante una inspección sistemática y programada según el ritmo de los trabajos, para asegurarse de que ésta se ejecuta de acuerdo con el Proyecto aprobado, el Pliego de Condiciones de la obra y la Normativa Vigente.

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 personal de la Empresa de control asignado a 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.

El programa de control de ejecución de la estructura, la edificación y las instalaciones será el definido en los apartados siguientes.

4.2 PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

Una vez conocido el programa de trabajo de la constructora, y de acuerdo con los criterios de la Empresa de control de calidad aprobados por la dirección de obra, se aprobará el Plan de Control definitivo en el que se especifica la zonificación de cada uno de los tipos de control que se detallan en apartados siguientes. Estos controles se desarrollan de forma sistemática de acuerdo con las planillas de control desarrolladas por la Empresa de control de calidad para cada unidad de Obra.

4.3 CONTROLES SOBRE LA OBRA CIVIL

4.3.1 CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN

4.3.1.1 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL (ZAPATAS Y LOSAS)

- ☐ Previo a hormigonado
 - ✓ Control de recubrimientos según EHE y proyecto.
 - ✓ Colocación, doblado y empalmes de armaduras.
 - ✓ Colocación de armadura de arranque de pilares y muros. Longitudes de solape.
- ☐ Durante hormigonado
 - ✓ Fabricación, transporte y colocación del hormigón.
 - ✓ Comprobación de hormigonado dentro de los límites temporales.
 - ✓ Hormigonado en tiempo frío.
 - ✓ Hormigonado en tiempo caluroso
 - ✓ Hormigonado en tiempo de lluvia.

4.3.1.2 Pilotes

El control a realizar tendrá como alcance los siguientes puntos:

- Correspondencia con el estudio geotécnico (profundidad de anclaje, nivel freático) ,
- Proceso de barrenado (diámetro, entubación, longitud de la camisa, profundidad de la perforación, aplomado, disposición en planta, lodos, material extraído),
- Armado (tipo acero, diámetros y disposición; longitudes barras y patillas. Radio doblado; Recubrimientos previstos, atado barras, separación entre cercos o paso espiral y hormigonado).
- Hormigonado (tipo de hormigón: resistencia, tipo cemento, contenido mínimo de cemento. Relación a/c, Vertido en límite de uso. Continuidad, Condiciones climatológicas, Volumen de hormigón vertido, hincado de la armadura.

- Control continuo de parámetros. Recopilación y gestión de la documentación generada por la empresa de pilotaje con comprobación in situ de pilotes completos (10% de los ejecutados).

4.3.2 ESTRUCTURA

4.3.2.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

- ☐ Previo a hormigonado
 - ✓ Andamiajes, cimbras, encofrados y moldes.
 - ✓ Colocación, doblado y empalmes de armaduras.
 - ✓ Previsión de juntas
 - ✓ Previsión de condiciones del hormigonado en función del tiempo inmediato
- ☐ Durante hormigonado
 - ✓ Fabricación, transporte y colocación del hormigón.
 - ✓ Comprobación de hormigonado dentro de los límites temporales.
 - ✓ Hormigonado en tiempo frío.
 - ✓ Hormigonado en tiempo caluroso
 - ✓ Hormigonado en tiempo de lluvia.
- ☐ Posterior a hormigonado
 - ✓ Curado.
 - ✓ Descimbrado, desencofrado y desmoldes.
 - ✓ Tolerancias en dimensiones, flechas y contraflechas, combas laterales, acabado de superficies, etc.
 - ✓ Transporte y colocación de elementos prefabricados.
 - ✓ Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución.
 - ✓ Reparación de defectos superficiales.

4.3.2.2 Estructura Metálica

Se efectuará según las indicaciones de proyecto, código técnico de la edificación y normas UNE aplicables, abarcando los siguientes aspectos.

Para la realización de las actuaciones previstas, se facilitarán por parte del peticionario, las ayudas personales y materiales imprescindibles para acceder a los puntos de la estructura que han de ser controlados.

Previo al montaje	Durante montaje	Posterior a montaje
-------------------	-----------------	---------------------

<p>Inspección de perfiles laminados. Se solicitarán certificados de calidad de los mismos.</p> <p>Inspección de materiales de aportación. Se solicitarán certificados de calidad de los mismos.</p> <p>Comprobación de posesión de homologaciones de soldadores y procedimiento de soldeo.</p>	<p>Control de Ejecución de uniones soldadas en obra, condiciones ambientales y de procedimiento.</p> <p>Inspección visual y control dimensional de las uniones soldadas.</p> <p>Ensayos no destructivos de uniones soldadas en ángulo y a tope.</p>	<p>Tolerancias de conjunto, dimensiones y desplomes.</p> <p>Tolerancia de las uniones soldadas.</p> <p>Condiciones de aplicación de galvanizado en frío sobre zonas soldadas</p>
--	---	--

Ejecución de Uniones soldadas

Se efectuarán visitas de inspección de los trabajos de soldeo, en las que se verificará el cumplimiento de las indicaciones de proyecto y normas UNE aplicables, abarcando los siguientes aspectos:

Previo al montaje	Durante el montaje	Posterior al montaje
<p>Inspección de perfiles laminados. Se solicitarán certificados de calidad de los mismos.</p> <p>Inspección de materiales de aportación. Se solicitarán certificados de calidad de los mismos.</p> <p>Comprobación de posesión de homologaciones de soldadores y procedimiento de soldeo.</p>	<p>Control de Ejecución de uniones soldadas en obra, condiciones ambientales y de procedimiento.</p> <p>Inspección visual y control dimensional de las uniones soldadas.</p> <p>Preparación de bordes de perfiles conforme a las especificaciones normativas y de proyecto.</p>	<p>Tolerancias de conjunto, dimensiones y desplomes.</p> <p>Tolerancia de las uniones soldadas.</p> <p>Condiciones de aplicación de galvanizado en frío sobre zonas soldadas.</p>

Para la realización de las actuaciones previstas, se facilitarán por parte del peticionario, las ayudas personales y materiales imprescindibles para acceder a los puntos de la estructura que han de ser controlados

4.3.3 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

4.3.3.1 FACHADA VENTILADA

- ☐ Subestructura metálica
 - ✓ Perfilería
 - ✓ Tornillería
 - ✓ Soldaduras
 - ✓ Situación de perforaciones
 - ✓ Uniformidad acabado
 - ✓ Replanteo anclajes
 - ✓ Tipo de anclajes

- ✓ Par galvánico

4.3.3.2 CARPINTERÍA DE ALUMINIO

- ✓ Aplomado y nivelado
- ✓ Recibido de las patillas
- ✓ Sellado del cerco
- ✓ Fijaciones
- ✓ Utilización
- ✓ Funcionamiento del practicable
- Vidrios
 - ✓ Aplomado y nivelado
 - ✓ Colocación de calzos (nº, distancias...)
 - ✓ Holguras con carpintería
 - ✓ Sellados

4.3.3.3 FACHADA ALUMINIO

- ✓ Nivelación paneles
- ✓ Colocación de remates s/proyecto (goterones, jambas, vierteaguas...)
- ✓ Tipo y espesor aislamiento
- ✓ Fijaciones s/proyecto
- ✓ Sellado juntas

4.3.3.4 Persianas

- ✓ Fijaciones s/proyecto
- ✓ Sellado juntas
- ✓ Dimensiones y colocación de la caja de enrollamiento
- ✓ Sistema de accionamiento

4.3.3.5 Barandillas

- ✓ Recibido de anclajes
- ✓ Uniones soldadas
- ✓ Uniones atornilladas
- ✓ Aplomado y nivelado

4.3.3.6 CIERRES

- Colocación del cerco
- ✓ Colocación del cierre
- ✓ Fijación y situación de las guías
- ✓ Colocación de la caja de enrollamiento
- ✓ Sistema de accionamiento

4.3.3.7 Celosías

- ✓ Recibido de los bloques
- ✓ Horizontalidad de hiladas
- ✓ Desplome
- ✓ Planeidad
- ✓ Mortero de agarre
- ✓ Disposición y colocación de la armadura
- ✓ Anclaje de soporte
- ✓ Fijación de las lamas

4.3.3.8 Fábricas

- ✓ Replanteo
- ✓ Recibido de las piezas
- ✓ Horizontalidad de las hiladas
- ✓ Desplome
- ✓ Planeidad
- ✓ Mortero de agarre
- ✓ Tipo de acero, diámetro, longitud y colocación de la armadura horizontal principal

4.3.4 PARTICIONES

4.3.4.1 TABIQUES DE YESO LAMINADO

- ✓ Planeidad y desplome
- ✓ Colocación de estructura auxiliar
- ✓ Tipo de paneles y fijación de los mismos
- ✓ Formación de huecos, esquinas y puntos singulares.
- ✓ Unión con otros elementos

- ✓ Juntas
- Tabiques resistentes al fuego: continuidad.

4.3.4.2 MAMPARAS S/NTE PML

- ✓ Colocación de perfil continuo
- ✓ Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles
- ✓ Colocación del tensor
- ✓ Colocación y fijación del empanelado
- ✓ Colocación y fijación de perfil de registro
- ✓ Colocación y fijación de pernios

4.3.4.3 FÁBRICA DE LADRILLO

- ✓ Tipo, clase y espesor de la fábrica
- ✓ Macizado y espesor de las juntas
- ✓ Nivel de las hiladas
- ✓ Dosificación del mortero
- ✓ Consistencia del mortero medida en cono Abrams
- ✓ Replanteo
- ✓ Desplome
- ✓ Planeidad medida con regla de 2 m.
- ✓ Altura
- ✓ Holgura superior del cerramiento
- ✓ Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros
- ✓ Ancho de la cámara de aire

4.3.4.4 Placas y paneles

- ✓ Planeidad y desplome
- ✓ Unión con otros elementos
- ✓ Juntas

4.3.4.5 CARPINTERÍAS

- ✓ Aplomado y enrasado de la carpintería
- ✓ Recibido

- ✓ Funcionamiento de la carpintería

4.3.5 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS

4.3.5.1 ALICATADOS S/NTE RPA

- ✓ Planeidad y humedad de paramentos
- ✓ Aplicación del mortero o adhesivo
- ✓ Adherencia del azulejo o plaqueta al mortero o adhesivo
- ✓ Corte y taladro de azulejos
- ✓ Paralelismo de juntas
- ✓ Planeidad de alicatados
- ✓ Unión a otros elementos

4.3.5.2 CHAPADOS S/NTE RPC

- ✓ Dimensiones y escuadrías de piezas
- ✓ Tipos de anclajes
- ✓ Disposición de anclajes y juntas
- ✓ Fijación de anclajes
- ✓ Aplomado de piezas
- ✓ Planeidad y horizontalidad
- ✓ Alineado de juntas
- ✓ Uniones con otros elementos

4.3.5.3 ENFOSCADOS S/NTE RPE

- ✓ Limpieza, humedad y estado de paramentos soporte
- ✓ Dosificación de morteros
- ✓ Espesor, acabado, planeidad y aplomado del revestimiento
- ✓ Maestreado
- ✓ Condiciones ambientales

4.3.5.4 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS S/NTE RPG

- ✓ Tipo de yeso
- ✓ Estado de los paramentos, saneado, limpieza, humedad, uniformidad, aplomado del enlucido
- ✓ Planeidad y espesor
- ✓ Acabado superficial

- ✓ Interrupción del enlucido

4.3.5.5 PINTURAS S/NTE RPP

- ✓ Humedad del paramento
- ✓ Preparación del soporte / tipo de pintura
- ✓ Número de capas y espesor
- ✓ Acabado

4.3.5.6 Revocos s/NTE RPR

- ✓ Preparación del soporte
- ✓ Dosificación del mortero
- ✓ Espesor, acabado y planeidad

4.3.5.7 Tejidos s/NTE RPT

- ✓ Humedad del soporte
- ✓ Tipo y aplicación del adhesivo
- ✓ Acabado
- ✓ Sujeción y distancia entre perfiles
- ✓ Distancia entre grapas

4.3.5.8 Plomo

- ✓ Comprobación de espesor
- ✓ Comprobación de sujeciones y sellados de las mismas.
- ✓ Encuentros con carpintería
- ✓ Piezas especiales
- ✓ Sellados de punto de fijación
- ✓ Solape de planchas

4.3.6 REVESTIMIENTO DE SUELOS Y ESCALERAS

4.3.6.1 SOLADO CONTINUO S/NTE RSC

- ✓ Tamaño de la grava / espesor de la capa
- ✓ Ejecución de juntas (fisuración)
- ✓ Separación entre bandas de juntas
- ✓ Planeidad del soporte

- ✓ Planeidad del pavimento
- ✓ Limpieza y humedad del soporte¹
- ✓ Colocación de cubrejuntas
- ✓ Encuentros con otros elementos
- ✓ Fisuración

4.3.6.2 Suelo Técnico

- ✓ Especificaciones de bandejas y soportes
- ✓ Nivelación pavimento
- ✓ Juntas conforme a proyecto
- ✓ Acabado/revestimiento indicado
- ✓ Adherencia revestimiento

4.3.6.3 PIEZAS RÍGIDAS S/NTE RSR

- ✓ Preparación del soporte
- ✓ Estado de las piezas
- ✓ Juntas, alineación
- ✓ Resaltes
- ✓ Planeidad
- ✓ Adherencia al soporte, espesor del mortero
- ✓ Horizontalidad del pavimento
- ✓ Ejecución del peldaño de escaleras
- ✓ Ejecución del rodapié
- ✓ Planeidad del rodapié
- ✓ Condiciones ambientales, humedad, temperatura

4.3.6.4 Flexibles s/NTE RSF

- ✓ Espesor de la capa de mortero
- ✓ Estado de la superficie, homogeneidad
- ✓ Planeidad y horizontalidad de la capa de alisado
- ✓ Grado de humedad previo a la aplicación
- ✓ Tipo, colocación y distribución del adhesivo
- ✓ Colocación del pavimento, juntas

- ✓ Roturas, bolsas
- ✓ Encuentros con otros elementos

4.3.6.5 Soleras s/NTE RSS

- ✓ Espesor de la capa de hormigón
- ✓ Planeidad de la capa de arena o de base
- ✓ Planeidad de la solera
- ✓ Juntas, fisuración

4.3.7 REVESTIMIENTOS DE FALSOS TECHOS

4.3.7.1 FALSOS TECHOS CONTINUOS S/NTE RTC

- ✓ Estabilidad e indeformabilidad del conjunto
- ✓ Sujeción, número y disposición de elementos de suspensión
- ✓ Comprobación de la planeidad
- ✓ Ejecución de juntas entre placas

4.3.7.2 FALSOS TECHOS DE PLACAS S/NTE RTP

- ✓ Estabilidad e indeformabilidad del conjunto
- ✓ Comprobación de la fijación, tipo, anclaje y número
- ✓ Elementos de remate metálicos
- ✓ Suspensión y arriostramiento
- ✓ Planeidad y horizontalidad
- ✓ Unión entre las placas

4.3.8 CUBIERTAS

4.3.8.1 Azoteas no transitables

- ✓ Ejecución de maestras y tabiquillos
- ✓ Espesor de la capa de aislamiento térmico
- ✓ Planeidad y limpieza de la capa de mortero
- ✓ Cortes de la capa de mortero
- ✓ Disposición de capas y solape de la membrana

4.3.8.2 Azoteas transitables

- ✓ Espesor del hormigón aligerado o manta aislante

- ✓ Secado de la capa de hormigón aligerado
- ✓ Pendiente de faldón
- ✓ Planeidad y limpieza de la capa de mortero
- ✓ Disposición de capas y solape de la membrana

4.3.9 VIDRIOS

4.3.9.1 Vidrios

- ✓ Colocación de calzos
- ✓ Colocación de masilla
- ✓ Dimensiones del vidrio
- ✓ Colocación del vidrio
- ✓

4.4 CONTROLES SOBRE LAS INSTALACIONES

Los principales aspectos a verificar durante la ejecución de las instalaciones serán los siguientes:

- Correspondencia entre las disposiciones previstas en el Proyecto y las Normas con las realmente ejecutadas.
- Correspondencia entre las cualidades de los materiales previstos en el Proyecto, con las realmente ejecutadas en obra.

Se llevará a cabo durante la ejecución de los trabajos de las instalaciones mediante una inspección sistemática y programada según el ritmo de los trabajos, para asegurarse de que ésta se ejecuta de acuerdo con el Proyecto aprobado, el Pliego de Condiciones de la obra y la Normativa Vigente.

Mediante este CONTROL DE EJECUCION se realizarán las inspecciones que a continuación se indican, en cada una de las siguientes instalaciones:

- Saneamiento y alcantarillado
 - ✓ Comprobación de la sectorización de la red enterrada, dimensiones y ejecución de arquetas. Control de la ejecución de pendientes, relleno y compactación de zanjas; comprobación de dimensiones de las tuberías enterradas.
 - ✓ Sistemas de sujeción en tramos suspendidos. Control de la distancia entre soportes y adecuación de las soluciones de soportado; existencia de puntos fijos y manguitos elásticos para dilataciones, elementos absorbentes del ruido. Comprobación de la ejecución de pendientes.
 - ✓ Comprobación del montaje de pasamuros y pasos de forjado. Control de materiales y dimensiones del contratubo.
 - ✓ Comprobación de los diámetros de las tuberías. Soluciones empleadas en los cambios de dirección y acometidas de tubos.

- ✓ Control de la realización de juntas siguiendo las pautas del fabricante. Comprobación de ejecución del corte de tubos y preparación de bordes.
- ✓ Comprobación de ejecución de sifones, cierres hidráulicos y ventilación de bajantes.
- ✓ Ubicación de registros en tuberías. Verificación de su correspondencia con el proyecto y con normativa.
- ✓ Control de sujeciones y sellados de las tuberías con los aparatos sanitarios.
- ✓ Comprobación del montaje de bombas de pozo. Adecuación de la instalación eléctrica a locales mojados.

▪ Abastecimiento

Tuberías, válvulas y accesorios

- ✓ Comprobación de la profundidad de la zanja, composición y espesor de la capa de áridos para asiento de la tubería y composición, espesor y compactación del material de relleno. En conducciones reforzadas (bajo viales) se controlará el espesor del hormigón en masa vertido.
- ✓ Reconocimiento de la red, identificación de tramos, control de los diámetros y calidades de las tuberías empleadas. Comprobación de distancias mínimas en cruces y paralelismos con otras instalaciones.
- ✓ Control de uniones, verificación de las normas de instalación dadas por el fabricante (alineación, utilización de accesorios, técnicas especiales, etc.).
- ✓ Comprobación de la correcta utilización de accesorios normalizados.
- ✓ Comprobación dimensional de arquetas. Control de la composición constructiva. Disposición de refuerzos en codos y válvulas.
- ✓ Verificación del replanteo de hidrantes de incendios. Comprobación de fijación y acabado.
- ✓ Verificación del replanteo de ventosas y aireadores. Comprobación de fijación y acabado.

Estación de bombeo

- ✓ Se comprobará la ejecución de bancadas (grosor, armado, protecciones de cantos, material antivibratorio) así como la colocación de elementos aisladores de vibraciones entre bancada y bomba.
- ✓ Comprobación del caudal, presión y consumo eléctrico de las bombas, comparándolo con los valores de proyecto.
- ✓ Se verificará la ejecución de la alineación del conjunto motor-bomba.
- ✓ Se comprobará la existencia de protecciones contra partes móviles e interruptores de parada de emergencia.
- ✓ Se comprobará el montaje de elementos antivibratorios entre bombas, tuberías y resto de equipos.
- ✓ Se controlará el soportado de tuberías, verificando lo siguiente:

- Calidad y adecuación de soportes (rigidez, facilidad de mantenimiento, pintura antioxidante)
- Distancia entre soportes según normativa.
- Elementos antivibratorios y solución de puente térmico.
- ✓ Se comprobará la situación adecuada de válvulas de retención, aislamiento, y regulación.
 - En calderines hidroneumáticos se verificará el marcado de presión de disparo de las válvulas de seguridad y su adecuación a la presión máxima del depósito. Se controlará la instalación de la tubería de desagüe conducido de la válvula de seguridad. Comprobación de anclajes y ubicación. Acceso por boca de hombre y mantenimiento.
 - Se comprobará la ejecución de instalaciones auxiliares (aire comprimido)
 - Situación de purgadores de aire y circuitos de cebado.
 - Adecuación de la instalación eléctrica a lo prescrito en el REBT para locales húmedos

- Fontanería y ACS

Depósito acumulador

Características técnicas de acuerdo a las aprobadas por Dirección de Obra Comprobación de anclajes ubicación.

Acceso por boca de hombre y mantenimiento Unión con tuberías

Comprobación de la ejecución de desagües conducidos.

Control de montaje de la instrumentación. Comprobación de sondas. Válvulas de retención, corte y seguridad Protección galvánica

Grupos de presión

- ✓ Se comprobará la ejecución de bancadas (grosor, armado, protecciones de cantos, material antivibratorio) así como la colocación de elementos aisladores de vibraciones entre bancada y bomba.
- ✓ Comprobación del caudal, presión y consumo eléctrico de las bombas, comparándolo con los valores de proyecto.
- ✓ Se verificará la ejecución de la alineación del conjunto motor-bomba.
- ✓ Se comprobará el montaje de elementos antivibratorios entre bombas, tuberías y resto de equipos.
- ✓ Se comprobará la existencia de protecciones contra partes móviles.
- ✓ Se comprobará la situación adecuada de válvulas de retención, aislamiento, y regulación.
- ✓ Situación de purgadores de aire y circuitos de cebado.
- ✓ Adecuación de la instalación eléctrica a lo prescrito en el REBT para locales húmedos.

Depósitos de presión

- ✓ Se verificará presión válvulas de seguridad y adecuación al depósito. Se controlará montaje de tubería de desagüe conducido.
- ✓ Se comprobará la ejecución de instalaciones auxiliares (aire comprimido)
- ✓ Comprobación de anclajes y ubicación. Acceso por boca de hombre y mantenimiento.

- ✓ Control de montaje de la instrumentación y control

Red de distribución

- ✓ Comprobación de la independencia de circuitos, trazados y dimensiones de tuberías y accesorios. Se pondrá especial atención al montaje integrado con el resto de las instalaciones.
- ✓ Se comprobará si las acometidas a aparatos se realizan en sentido descendente.
- ✓ Comprobación de dilatadores o la necesidad de los mismos.
- ✓ Compatibilidad entre materiales (necesidad de empleo de manguitos electrolíticos, piezas de unión especiales, etc).
- ✓ Verificación de la instalación de llaves de corte. Comprobación de su accesibilidad.
- ✓ Comprobación de los paralelismos y cruces con otras instalaciones cumplan lo indicado en la normativa vigente.
- ✓ - Distancia de separación entre las redes de ACS y AFS.
- ✓ - Comprobación del montaje del grupo de presión.
- ✓ - Empleo de elementos manguitos antivibratorios en la conexión del grupo de presión con la red de reparto.
- ✓ Se controlará el soportado de tuberías, verificando lo siguiente:
 - Calidad y adecuación de soportes (rigidez, facilidad de mantenimiento, pintura antioxidante)
 - Distancia entre soportes según normativa.
 - Elementos antivibratorios y solución de puente térmico.
- ✓ En uniones soldadas de tuberías de acero inoxidable, se realizarán comprobaciones de la preparación y limpieza de bordes, método de soldadura, atmósfera de soldadura, composición de la varilla de aporte, y verificación de la limpieza final.
- ✓ En uniones soldadas de tuberías de polipropileno por métodos manuales, se realizarán comprobaciones de las uniones realizadas por polifusión, verificando la preparación de bordes, y los tiempos de calentamiento, preparación y enfriamiento. Se realizarán muestras para evaluar la idoneidad del proceso de soldadura (ausencia de restricciones, zonas sin soldar, etc.)
- ✓ En uniones roscadas y embridadas de acero galvanizado se comprobará la utilización de aditivos para la mecanización del roscado y estanqueidad de uniones compatibles con el uso alimentario.
- ✓ Se comprobarán espesores y calidades del aislamiento de tuberías. Se controlará especialmente la continuidad del aislamiento.
- ✓ En aislamiento de tuberías de acero inoxidable se comprobará la protección de las tuberías contra la corrosión.
- ✓ Se comprobará la posición, accesibilidad y señalización de las válvulas de corte, especialmente las situadas en patinillos y falsos techos practicables. Ejecución de registros.

Aparatos sanitarios y grifería

- ✓ Se controlará la realización del montaje, verificando entre otros: nivelación y rigidez conseguida.

- ✓ Se comprobará conexión de bañeras con la red de tierra del edificio.
- ✓ Se comprobará acoplamiento de grifería (rigidez, estanqueidad y protecciones de contacto con loza.). Se controlará la colocación de las llaves de toma de aparato (calidades, rigidez y enrase con tabique), calidad y longitud de latiguillos.

Cuarto técnico

- Ubicación y acceso.
- Ventilaciones
- Desagües
- Situación de los equipos y espacio libres para mantenimiento.

- Riego

- ✓ Comprobación de la profundidad de la zanja, composición de los áridos de relleno y asiento. Vigilancia de distancias mínimas de instalación.
- ✓ Reconocimiento de la instalación. Comprobación de la composición y diámetros de tuberías empleadas. Colocación de accesorios y control de las uniones.
- ✓ Control de la instalación de líneas de control eléctrico e hidráulico. Profundidad de montaje y protecciones adicionales en líneas de control eléctricas.
- ✓ Comprobación de las dimensiones de arquetas y enrase con el pavimento.
- ✓ Colocación de aspersores. Distribución y desplomes de su eje en el montaje

- Cloración, Descalcificación y Filtrado

- ✓ Comprobación de que las sujeciones permiten la independencia de bombas y tuberías. Colocación de antivibratorios en bombas de impulsión.
- ✓ Correcto montaje de descalcificador, bombas de agua y depósito de regeneración.
- ✓ Situación de llaves y válvulas de retención.
- ✓ Dimensiones de tuberías. Distancia entre soportes y calidad de los mismos.
- ✓ Colocación de flotadores. Ejecución de desagües.
- ✓ Colocación de programadores y elementos de protección (interruptores, relés, diferenciales) que proporcionan la regulación de bombas de impulsión

- Ventilación

Ventiladores y extractores

- ✓ Se comprobará que sus características concuerdan con las indicadas en proyecto (caudal, presión y potencia).
- ✓ Se comprobará la colocación de la unión elástica entre ventilador y conductos.
- ✓ Situación de compuertas de regulación y cortafuegos.
- ✓ Se comprobará distancias de transición en los conductos a la salida de los ventiladores.
- ✓ Disposición relativa de filtros y silenciadores.

- ✓ Se comprobará la ejecución de bancada de apoyo o soportes, así como la colocación de apoyos antivibradores.

Conductos

- ✓ Se comprobará que la distribución de conductos, dimensiones y espesores de chapa concuerdan con las indicaciones del proyecto.
- ✓ Se comprobará que las uniones longitudinales y transversales conforme a UNE EN 1505:1999, UNE EN 1506:2007 y UNE EN 1507: 2007.
- ✓ Dimensiones y ángulos de conductos de transición.
- ✓ Se comprobará radios mínimos en codos.
- ✓ Se inspeccionará plegado de refuerzo.
- ✓ Colocación de alabes direccionales.
- ✓ Distancias entre soportes, según NE EN 12236:2003.
- ✓ Se comprobará situación, dimensiones de rejillas.
- ✓ Compuertas de regulación y cortafuegos. Se comprobará dispositivos de fijación, pivotes de articulación y tipos de lamas.

Detectores de CO

- ✓ Se comprobará ejecución del entubado para cables de detectores. Independencia con otras instalaciones. Grado de protección de la instalación y distancias de soportado.
- ✓ Se verificará la posición de detectores, comparándola con la de proyecto y eventualmente con las recomendaciones dadas por el fabricante.
- ✓ En la central de detección se controlará el montaje, comprobando sujeciones, ubicación e instalación eléctrica para su funcionamiento

- Climatización

Tuberías, válvulas y accesorios

- ✓ Se comprobará trazado y dimensiones. Correspondencia con planos de proyecto. Se verificará que las tuberías se instalan de forma armónica e integradas con el resto de las instalaciones, comprobando distancias de cruces y paralelismos reglamentarias.
- ✓ Se comprobará que los trazados de tuberías siguen las direcciones principales del edificio. Se vigilará especialmente, que la separación entre ellas permita su mantenimiento.
- ✓ Se inspeccionará conexionado de tuberías. Se comprobará la utilización de piezas especiales para cambios de dirección, derivaciones y reductores
- ✓ Se verificará el espesor de pintura de protección antioxidante en soportes y tuberías.

- ✓ En el paso de tuberías a través de muros, se comprobarán dimensiones de manguitos pasamuros, verificando material, enrase con paramento, huelgo con tubería aislada, impermeabilidad de sellados y protección RF.
- ✓ Distancias entre soportes y rigidez del anclaje a los paramentos. Dimensiones de elementos de cuelgue según UNE 100152. Facilidad para el desmontaje de tuberías y colocación de materiales para evitar puentes térmicos.
- ✓ En recorridos horizontales se verificará pendiente de la tubería, situación de purgadores de aire y drenajes.
- ✓ Verificación de montaje de drenajes y purgas conducidas. Accesibilidad, visibilidad y tipos de válvulas de corte.
- ✓ Se verificará la idoneidad de la situación de dilatadores. Distancia entre ellos, puntos guías y puntos fijos en las tuberías.
- ✓ Accesibilidad de válvulas. Formación de registros
- ✓ Se comprobará que se montan juntas antivibratorias en aquellos elementos de la instalación sometidos a vibraciones.
- ✓ Se comprobará el espesor del aislamiento, así como la formación de la eventual barrera de vapor y el acabado. Se comprobará su separación con respecto a paredes y al suelo
- ✓ Se verificará la señalización de tuberías según UNE 100100.

Depósitos acumuladores y de inercia

- ✓ Comprobación de anclajes y ubicación. Acceso por boca de hombre y mantenimiento.
- ✓ Comprobación del montaje de válvulas de seguridad. Tuberías de descarga conducidas.
- ✓ Comprobación de la ejecución de desagües conducidos.
- ✓ Control de montaje de la instrumentación y control termostatos, termómetros y manómetros. Accesibilidad, rango
- ✓ Comprobación del montaje de bombas de recirculación.
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación

Conductos

- ✓ Se comprobará que la distribución de conductos, dimensiones y espesores de chapa concuerdan con las indicaciones del proyecto.
- ✓ Se comprobará que las uniones longitudinales y transversales están de acuerdo con UNE EN 1505:1999, UNE EN 1506:2007 y UNE EN 1507: 2007.
- ✓ Se comprobará independencia con otras instalaciones.
- ✓ Se comprobará situación y ejecución de registros.
- ✓ Se verificará que las transiciones, codos y derivaciones sean conformes al cálculo y en su defecto a UNE EN 1507: 2007.

- ✓ En los codos se verificará la colocación de alabes direccionales conforme a las especificaciones si procede.
- ✓ Se comprobará sellados de estanqueidad.
- ✓ Se vigilará especialmente el cuidado por la limpieza interior.
- ✓ Se verificarán distancias entre soportes, según UNE EN 12236:2003 y los elementos interpuestos entre los conductos y soportes para evitar puentes térmicos.
- ✓ En conductos flexibles se comprobarán radios de curvatura, soportados e idoneidad de uniones y sellados.
- ✓ Se comprobará calidad, espesor de aislamiento y su acabado.
- ✓ Se comprobará situación, dimensiones y modelos de difusores y de rejillas de impulsión/retorno. Se comprobará la formación del plenum de conexión correspondiente
- ✓ Compuertas de regulación. Se comprobará fijación y estanqueidad.
- ✓ Compuertas cortafuegos. Se verificará montaje verificando la continuidad de la sectorización de incendios.
- ✓ Uniones con unidades de tratamiento. Se verificará que las uniones se realizan con elementos flexibles capaces de absorber vibraciones.
- ✓ Se comprobará que los conductos flexibles (caso de que los prevea el proyecto) no tienen una longitud superior a 1.5 m y que sus radios de curvatura son dobles que su diámetro.

Bombas aceleradoras

- ✓ Se comprobará que la situación y distribución de bombas, así como sus características técnicas, concuerdan con lo reflejado en proyecto.
- ✓ Se comprobará la ejecución de bancadas (grosor, armado, protecciones de cantos, material antivibratorio) así como la colocación de elementos aisladores de vibraciones entre bancada y bomba.
- ✓ En bombas en línea se inspeccionará la situación de la bomba según su eje de rotación.
- ✓ Se comprobará que las tuberías están soportadas en las inmediaciones de la bomba evitando transmisión de esfuerzos a toberas y vibraciones a las tuberías o a la estructura.
- ✓ Conexión de las bombas a la tubería por medio de manguitos antivibratorios.
- ✓ Protección contra accidentes en las uniones elásticas de bombas y motores.
- ✓ Se verificará la ejecución de tuberías de vaciado, desagües de condensados y de prensas.
- ✓ Se comprobará la ejecución de aislamiento térmico.
- ✓ Situación de válvulas de retención o motorizadas de corte, en función de la boca y manguito antivibratorio.

- ✓ En bombas de bancada se comprobará que se ejecuta la alineación entre eje de bomba y motor.
- ✓ Se comprobará espacio de mantenimiento y ventilación.
- ✓ Se comprobará la ejecución de la instalación eléctrica y de control. Grado de protección de conducciones
- ✓ Se comprobará la colocación de la instrumentación y control asociada al equipo.
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo y cuadro eléctrico.

Intercambiadores de calor

- ✓ Se comprobará que los intercambiadores de calor instalados concuerdan con los reflejados en proyecto (Tipo, número de placas, temperaturas de entrada/salida, potencia)
- ✓ Se comprobará la correcta conexión y correspondencia de las entradas/salidas según el tipo de intercambiador.
- ✓ Se verificará la ejecución de tuberías de vaciado y purgas de aire
- ✓ Se comprobará la ejecución de aislamiento térmico.
- ✓ Se comprobarán espacios de mantenimiento.
- ✓ Se comprobará la colocación de la instrumentación y control asociada al equipo.
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo.

Climatizadores y extractores

- ✓ Se comprobará que sus características concuerdan con las indicadas en proyecto (caudal, presión, potencia frigorífica, potencia calorífica, free-cooling, filtros, recuperación, etc.).
- ✓ Se comprobará protecciones de partes en movimiento y parada de emergencia.
- ✓ Se comprobará la colocación de la unión elástica entre climatizador y conductos.
- ✓ Situación de compuertas de regulación y aislamiento.
- ✓ Se comprobará distancias de transición en los conductos a la salida de los climatizadores.
- ✓ Disposición relativa de filtros y silenciadores.
- ✓ Se comprobará dimensiones y distribución de tubería de condensados.
- ✓ Se comprobará la ejecución de bancada de apoyo, así como la colocación de apoyos antivibradores.
- ✓ Se comprobará la colocación de manguitos antivibratorios en conexión de tuberías.
- ✓ Se comprobará la ejecución de la instalación eléctrica y de control. Grado de protección
- ✓ Se comprobará la colocación de la instrumentación y control asociada a la máquina.
- ✓ Se comprobará la situación de llaves de corte, válvulas de equilibrado y válvulas de control.
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo y cuadro eléctrico.

Unidades terminales (fancoils, inductores, cajas de recalentamiento, etc.)

- ✓ Se comprobará que sus características concuerdan con las indicadas en proyecto (caudal, presión, potencia frigorífica, potencia calorífica, filtros, etc.).
- ✓ Se comprobará la ejecución de plenum de toma y de descarga. Dimensiones, acabado, limpieza interior y estanqueidad.
- ✓ Situación de compuertas de regulación y aislamiento.
- ✓ Se comprobará distancias de transición en los conductos de conexión.
- ✓ Se comprobará la situación y montaje de llaves de corte, válvulas de equilibrado y válvulas de control.
- ✓ Se verificará accesibilidad y facilidad de mantenimiento de filtros, válvulas, e instalación eléctrica y de control. Ejecución de registros y cajas de protección.
- ✓ Se comprobará dimensiones, trazados, pendientes, sifones y conexiones a bajantes de tuberías de condensados.
- ✓ Se comprobará ejecución de purgadores automáticos y conducción de drenajes.
- ✓ Se comprobará la ejecución del soportado del equipo. Verificación de colocación de amortiguadores y rigidez de elementos.
- ✓ Se comprobará la colocación de manguitos de conexión con válvulas y tuberías.
- ✓ Se comprobará la ejecución de la instalación eléctrica y de control. Grado de protección
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo y cuadro eléctrico.

Bombas de calor y Enfriadoras.

- ✓ Se comprobará la ejecución de bancadas (grosor, armado, protecciones de cantos, material antivibratorio).
- ✓ Control de la nivelación y distancias alrededor de las máquinas prescritas por el fabricante y normativa.
- ✓ Se comprobará situación de elementos elásticos de apoyo, y de manguitos en unión con la red de tuberías.
- ✓ Comprobación por placa del tarado de las válvulas de seguridad.
- ✓ Comprobación de la instalación de tuberías de alivio al exterior de descargas de válvulas de seguridad.
- ✓ Se comprobará la colocación de la instrumentación y control asociada a la máquina.
- ✓ Se comprobará la ejecución de la instalación eléctrica y de control. Grado de protección
- ✓ Se comprobará dimensionado de colectores, situación de llaves de corte, válvulas de retención, purgadores y drenajes.
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo y cuadro eléctrico.

Depósitos de combustible

- ✓ Control de las dimensiones y separación entre apoyos. Inclusión de los accesorios necesarios.
- ✓ Comprobación de las dimensiones del cubeto. Comprobación de los materiales y construcción. Distancias de inspección y seguridad. Comprobación del tubo "buzo".
- ✓ Control del material de relleno en depósitos enterrados.
- ✓ Comprobación de la disposición, dimensiones y protecciones de las tuberías de servicio de combustible y ventilación.
- ✓ Control de las instalaciones contra la corrosión y de puesta a tierra.

Salas de máquinas

- ✓ Se comprobará la ejecución de bancadas (grosor, armado, protecciones de cantos, material antivibratorio).
- ✓ Comprobación del correcto montaje de generadores de calor y quemador.
- ✓ Comprobación de la placa de características.
- ✓ Comprobación de distancias de seguridad y mantenimiento. Comprobación de la formación de muros de protección para calderas categoría B.
- ✓ Comprobación de la formación de superficie de baja resistencia en salas de calderas de gas.
- ✓ Dimensionamiento y posición de la ventilación.
- ✓ Ejecución, dimensionamiento y aislamiento de la chimenea. Situación de registros e instrumentación.
- ✓ Situación de llaves de corte, válvulas de retención y purgadores automáticos.
- ✓ Comprobación de la conexión y tarado según placa de la válvula de seguridad.
- ✓ Comprobación del montaje de depósitos de expansión.
- ✓ Ejecución de sistemas de vaciado y llenado de la instalación.

Instalación eléctrica y de control

- ✓ Adecuación de montaje de la instalación eléctrica. Grado de protección de tubos de protección y luminarias
- ✓ Situación y composición del cuadro eléctrico y de regulación. Ubicación del interruptor de parada de emergencia.
- ✓ Comprobación del montaje de la instrumentación (termómetros, manómetros y flujostatos) y sondas de control.
- ✓ Medidas contra incendios y detección y corte de gas (si procede).
- ✓ Se comprobará la colocación de la identificación en equipo y cuadro eléctrico

Instalación de Energía Solar Térmica.

Control de equipos, componentes y materiales.

-Paneles Solares.

Marca, modelo y marcado CE.

Tipo de panel.

Superficie bruta

Superficie de captación

Absorbedor

Rendimiento óptimo

Coeficientes de pérdidas de calor

Temperatura de inactividad

Peso

Estructura de soporte

Unión entre colectores.

-Red de distribución.

tipo de tubería y marcado norma UNE.

Tipo y espesor del aislamiento térmico

Unión de tuberías (soldadura fuerte).

Válvulas de corte, válvulas de equilibrado, antiretorno y purgadores.

Tipo y volumen del depósito de dilatación.

-Bombas circuladoras.

Marca, modelo

Tipo de refrigeración.

R.p.m.

Material de rodete y carcasa

Bridas y manguitos antivibratorios

Caudal, presión manométrica

Presión nominal de servicio

-Intercambiadores de placa

Marca, modelo

Superficie de intercambio

Caudal

Temperatura entrada/salida del agua (primario y secundario)

Pérdida de carga (primario y secundario)

Material: Conexiones, placas y juntas

Presión de servicio (primario y secundario)

Fluido

Eficiencia

-Depósitos acumuladores.

Marca, modelo y marcado CE.

Material

Capacidad

Tipo y espesor del aislamiento.

Bocas hombre

Válvula de vaciado

Ánodo de sacrificio

Válvula de seguridad.

-Sistema de llenado de la instalación.

Marca, modelo y marcado CE del grupo de llenado.

Tipo y volumen depósito acumulador.

Características del grupo de llenado.

Tipo de fluido anticongelante.

Control de ejecución.

Se verificará:

Trazado y dimensiones de la red de tuberías.

Las soldaduras de las uniones de tuberías.

Tipo y espesor del aislamiento térmico.

Montaje de la estructura de sujeción de los paneles.

Características de los paneles

Situación de los purgadores, válvulas de equilibrado y corte.

Características de las bombas circuladoras.

Características del depósito acumulador

Características y situación del depósito de dilatación.

Circuitos de vaciado de la instalación.

▪ Electricidad

Instalación de Media Tensión

- ✓ Local del centro de Transformación y seccionamiento.
- ✓ Se inspeccionará la ejecución, verificando que la misma se ajusta al Pliego de Condiciones, Proyecto y normativa vigente.
- ✓ Posición y ejecución de celdas de transformadores. Colocación de seccionadores, interruptores automáticos, fusibles, transformadores de tensión e intensidad y colocación de relés de protección. Distancias de seguridad. Enclavamientos.
- ✓ Comprobación de la ejecución de la red de tierras, verificando el material y la tipología (malla, picas, placa...). Métodos de uniones entre los diferentes elementos (soldadura aluminotérmica, conectores etc.).
- ✓ Se verificarán las uniones de la red equipotencial.
- ✓ Se verificará que el módulo dispone de las superficies de ventilación necesarias para cada caso.
- ✓ Se verificará la instalación eléctrica para fuerza y alumbrado del propio centro, comprobando la sección y tipo de conductor empleado, así como el tubo de protección y las cajas de protección y mecanismos.

Instalación de conductores

- ✓ Dimensiones de zanjas, verificando la profundidad, refuerzos de hormigón en zonas de viales y la realización de arquetas ó registros.
- ✓ Comprobación de número, diámetro y materiales empleados en la instalación de los tubos de protección.
- ✓ Verificación de la limpieza de los conductos antes de la instalación de los conductores.
- ✓ Instalación en su caso de los correspondientes elementos de señalización
- ✓ Comprobación del tipo de conductor que se instala verificando su adecuación a lo previsto en proyecto, en cuanto material (Cu ó Al), secciones y tipo de aislamiento
- ✓ Métodos de instalación comprobando el amarre de guías al conductor (camisas de tracción, terminal etc.) y los radios de curvatura
- ✓ Comprobación en su caso de los empalmes realizados verificando el empleo del correspondiente Kit, caja de empalme o manguito terminal.

Celdas de protección y transformadores.

- ✓ Se verificará la posición de las celdas en el interior del módulo y el respeto del esquema unifilar previsto.

- ✓ Se comprobarán el ensamblado de las celdas verificando las interconexiones a la red de tierra y la fijación de las barras a los terminales del interruptor o seccionador de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Se comprobará la acometida de cables y la correspondiente puesta a tierra de las pantallas.
- ✓ Se comprobará el cableado y existencia de los elementos auxiliares (bobina de disparo en las celdas de protección de transformadores, indicadores de tensión).
- ✓ En la ubicación de los transformadores se comprobarán las dimensiones y materiales empleados para realizar las bancadas y su correspondiente conexión a la red de tierras de herrajes.
- ✓ Se comprobará el conexionado en las bornas de primario y secundario verificando el empleo del correspondiente Kit
- ✓ Se verificarán el respeto de las distancias de seguridad.

Grupos electrógenos

- ✓ Comprobación de la ejecución de bancadas. Rigidez, masa y elementos antivibratorios.
- ✓ Comprobación de anclajes y soportado de grupo eléctrico.
- ✓ Verificación de distancias de seguridad y de mantenimiento.
- ✓ Comprobación de montaje de líneas eléctricas. Sección y calidad de cables, elementos de protección eléctrica e índice de protección de canalizaciones.
- ✓ Se verificará ejecución de conductos y aberturas para ventilación.
- ✓ Comprobación del montaje de tubos de escape de gases y su silenciador. Verificación de la calidad y homologación de chimeneas para grupos eléctricos.

Cuadros y líneas de distribución

- ✓ Se inspeccionará la ejecución, verificando que la misma se ajusta al Pliego de Condiciones, Proyecto y normativa vigente.
- ✓ Comprobaciones de la correspondencia de sectorizaciones, poder de corte, intensidad nominal, número de polos protegidos de interruptores de los cuadros con lo previsto en proyecto.
- ✓ Se comprobará la ejecución de los embarrados de los cuadros, así como las conexiones con la armadura. Sección y calidad de los cables o pletinas, distancias, etc.
- ✓ Comprobación de la composición, sección y nivel de aislamiento de las líneas entrantes y salientes de los cuadros.
- ✓ Comprobación de las condiciones de iluminación de emergencia, accesibilidad y protecciones de los cuadros conforme a proyecto y REBT.
- ✓ Comprobación de rotulación de circuitos, así como identificación tanto de los bornes de salida como del circuito asociado.

Líneas de distribución y consumidores

- ✓ Comprobación del replanteo de canalizaciones eléctricas. Comprobación de distancias de tendido de líneas con respecto a otras instalaciones.
- ✓ Dimensión, soportado y adecuación de calidades de las canalizaciones. Adecuación de los sistemas de distribución de conductores activos, neutro y de protección.
- ✓ Comprobación del replanteo de circuitos de alumbrado y de tomas de corriente. Verificación de las disposiciones del REBT para locales de pública concurrencia.
- ✓ Comprobación de la ejecución de conexiones en cajas de derivación, así como señalización de cables.
- ✓ Comprobación de montaje y distribución de luminarias y tomas de corriente. Ejecución de tubos de protección, distancias entre soportes, entrada de tubos en cajas y aparatos, índice de protección, etc.
- ✓ Ejecución de la instalación del alumbrado de emergencia conforme a REBT.
- ✓ Ejecución de la red de puesta a tierra. Arquetas de conexión y seccionamiento. Verificación de la sección del cable conductor. Comprobación de la separación con el resto de redes de tierra (neutro de trafos, herrajes AT, pararrayos, grupo electrógeno, etc) y su interconexión.

Locales de características especiales (Quirófanos, Uci, etc)

- ✓ Se comprobará que la ejecución de la instalación en quirófanos, U.C.I, etc. cumple con lo exigido en el REBT., haciendo hincapié en los siguientes apartados:
- ✓ Líneas de alimentación y suministro complementario.
- ✓ Conexión de las masas metálicas de los equipos electromédicos a un embarrado común de puesta a tierra de protección.
- ✓ Verificación de conexiones de partes accesibles al embarrado de equipotencialidad.
- ✓ Rotulación de conductores de equipotencialidad y de protección.
- ✓ Unión de embarrado de equipotencialidad al de puesta a tierra. Sección mínima admisible.
- ✓ Comprobación de la previsión y montaje del monitor de vigilancia para aislamientos de circuitos.
- ✓ Aparatos de protección en cuadros de mando. Identificación de mandos.
- ✓ Comprobación de conexionado de transformadores de seguridad
- ✓ Comprobación del montaje de sistemas de alimentación ininterrumpida y cargadores de baterías.

Alumbrado público

- ✓ En los báculos o farolas se comprobarán los siguientes extremos:
 - Verticalidad.
 - Dimensiones de la cimentación.
 - Separación entre puntos de luz.
 - Existencia, composición y conexionado de la puesta a tierra.

- ✓ Se comprobarán dimensiones de la zanja, tamaño y calidad de los áridos de relleno y espesor del relleno. Se verificarán las distancias con otras instalaciones en cruces y paralelismos.
- ✓ En conducción reforzada se comprobaran dimensiones de la zanja y espesor del hormigón vertido.
- ✓ Se comprobará el diámetro de los tubos de protección y los radios de curvatura de tendido.
- ✓ Se comprobará la disposición y sección de los cables conductores
 - Pararrayos, megafonía y T.V.
- ✓ Se comprobará la fijación del mástil del pararrayos así como el emplazamiento y sección del cable de puesto a tierra.
- ✓ En la instalación de megafonía se comprobará el soportado de bandejas a tubos de protección para las líneas, el soportado y emplazamiento de los altavoces, el respeto de las distancias a cualquier otro tipo de instalación.
- ✓ Comprobación que en el sistema de megafonía todos los componentes de la instalación están correctamente instalados: Canalizaciones, líneas de distribución, cajas de distribución, cajas de paso, selector de programas, equipo de regulación y altavoces.
- ✓ Ejecución de antena de TV. Correcta colocación de equipo de captación, equipo de amplificación, cajas de derivaciones, piezas de fijación y canalizaciones de distribución
 - Red de Telefonía y T.V.

Red de telefonía

- ✓ Se comprobará que se realiza de acuerdo con las especificaciones de la C.N.T.E., y en particular:
- ✓ Dimensiones de la zanja.
- ✓ Dimensiones del prisma.
- ✓ Tipo de hormigón empleado.
- ✓ Unión de tubos.
- ✓ Empleo de soportes distanciadores.
- ✓ Curvado de tubos.

Red de TV.

- ✓ Se comprobará durante la ejecución de la obra los siguientes aspectos:
- ✓ Realización de canalizaciones y arquetas de acuerdo con las especificaciones de Proyecto.
- ✓ Distancia a canalizaciones de otras instalaciones (R.E.B.T. y NTE).
- ✓ Instalación de amplificadores, canalizadores, atenuadores, derivaciones, antenas y torre de acuerdo con las especificaciones del fabricante y lo indicado en el Pliego de Condiciones del Proyecto
 - Intercomunicación
- ✓ Situación de centrales de intercomunicación, y diferentes estaciones.
- ✓ Comprobación que el número de líneas están en relación con el número de estaciones colocadas.

- ✓ Colocación de repartidor de líneas.
- ✓ Situación de las estaciones de intercomunicación.
- ✓ Colocación y ejecución de la unidad de alimentación de las centrales de comunicación.
 - Intrusismo y Protección
- ✓ Independencia de circuitos.
- ✓ Conexión de cables en las cajas de registro con conectores adecuados.
- ✓ Comprobación de canalizaciones, líneas de distribución, cajas de distribución, cajas de paso, selector de programas y equipo de regulación.
- ✓ Soportado, conexionado y protección de cámaras de vídeo.
- ✓ Accionamiento, características y montaje de objetivos
 - Protección Contra incendios

Grupos de presión

- ✓ Condiciones de instalación de los grupos de presión, teniendo en cuenta lo siguiente:
- ✓ Comprobación de presión, caudal, y consumo eléctrico de bomba principal y jockey.
- ✓ Altura de carga en la aspiración.
- ✓ Diámetro de tubería de aspiración.
- ✓ Válvulas de cierre.
- ✓ Dispositivos de impedimento de aspiración de aire.
- ✓ Válvula de retención.
- ✓ Pendiente de tubería de aspiración.
- ✓ Sistema de purga automático en aspiración.
- ✓ Sistema de cebado.
- ✓ Colector de pruebas (válvulas y capacidad nominal).
- ✓ Sistemas antivibratorios.
- ✓ Comprobación de la ejecución de la instalación eléctrica que alimenta a grupos de presión.
 - Interruptor general.
 - Interruptor diferencial.
 - Contactores.
 - Arrancadores.
 - Relés térmicos y magnéticos.
 - Aislamiento y sección de líneas.
- ✓ Ejecución de aljibe. Comprobación de volumen, verificación de ventilación.

Red de tuberías

- ✓ Comprobación de dimensiones y recorridos de tuberías. Sistemas de unión empleados, compatibilidad con otras instalaciones.
- ✓ Se controlará especialmente la ejecución de derivaciones curvas y reducciones, verificando la utilización de accesorios adecuados.
- ✓ Se vigilará la inclusión de pasamuros y contratubos en los pasos de forjados.
- ✓ Se comprobará la correcta colocación de válvulas de corte, válvulas de retención y demás accesorios, tales como dilatadores y purgadores automáticos allí donde sea necesario.
- ✓ Se realizarán inspección de la distancia entre soportes, así como la calidad y adecuación de los mismos.
- ✓ Se controlarán los trabajos de pintura de las tuberías, realizando las mediciones oportunas. Se prestará una atención especial a las protecciones previstas para los tubos en las partes empotradas o enterradas.

Hidrantes y puestos de manguera, BIEs

- ✓ Se comprobará que la situación corresponde con la indicada en proyecto, verificando que las cotas de montaje son las reglamentarias.
- ✓ Se comprobará que en el montaje se disponen todos los elementos que componen los puestos.
- ✓ Ubicación de BIEs, altura de montaje y disposición de cada manómetro.

Rociadores automáticos

- ✓ Si son aplicables los mismos controles que los apuntados en el apartado, red de tuberías.
- ✓ Además, se comprobará el montaje e inclusión de todos los elementos correspondientes a los puestos de control.

Extinción distribuida por Agentes gaseosos extintores

- ✓ Se comprobarán que las dimensiones y distribución de la red de tuberías se corresponde con lo indicado en proyecto.
- ✓ Se vigilará el correcto montaje de válvulas, accesorios y botellas, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- ✓ Comprobación del soportado. Interdistancia y calidad de soportes.
- ✓ Mediciones de las capas de pintura de las tuberías.

Extintores

- ✓ Se comprobará la ubicación, accesibilidad y tipo de extintores.
- ✓ Se comprobará altura y rigidez del soportado. Eficacia del extintor y timbrado.

Detección y alarma

- ✓ Se comprobará situación y tipo de detectores.
- ✓ En la instalación de cableado se vigilarán las distancias mínimas con otras instalaciones especialmente de calefacción y eléctricas. Grado de protección de canalizaciones.

- ✓ Se comprobará la ubicación de pulsadores de alarma y campanas

▪ Gases Medicinales

Oxígeno y protóxido de nitrógeno

- ✓ Certificado de homologación y sellos de calidad de la central de almacenamiento, haciendo hincapié en los siguientes elementos, según ITC MIE AP 10 del reglamento de aparatos a presión:

Botellones, tipo y capacidad

Estación reductora para tanque de oxígeno, modelo y número de etapas:

- ✓ Caudal
 - Presión de salida
 - Presión de entrada
 - Protección
 - Dimensiones
- ✓ Válvulas de descarga
- ✓ Soportes de botellones
- ✓ Filtros de alta presión
- ✓ Colectores de distribución (Principal y emergencia)
- ✓ Juego de conexión al tanque de oxígeno líquido
- ✓ Válvula antirretorno
- ✓ Válvula de bola
- ✓ Material de fijación (Diámetro nominal, Presión nominal)
- ✓ Inversor (cambio de servicio principal al de emergencia)
- ✓ Homologación de procedimiento de soldadura
- ✓ Certificado de Características de cuadros de zona y centrales de alarma. Señales ópticas y acústicas (número de parámetros de la central).
- ✓ Certificado de homologación de válvulas de toma

Vacío

- ✓ Certificado de homologación de la central productora de vacío, teniendo en cuenta los siguientes elementos:
 - Tipo de bomba de aspiración
 - Número de bombas y Potencia
 - Fluido refrigerante y lubricación
 - Capacidad de calderín
 - Dispositivo para recipiente colector de secreciones, control y lavado
- ✓ Filtros dobles antibacterias renovables
- ✓ Portafiltros
- ✓ Bombas y calderín -Caudal efectivo
- ✓ Capacidad de filtraje (rendimiento y dimensión de partículas retenidas)
- ✓ Llaves de seccionamiento, válvulas de retención
- ✓ Certificado de homologación de la tubería de distribución
- ✓ Certificado de homologación de válvulas de toma.

Columnas de techo

- ✓ Certificado de homologación perteneciente a las columnas de techo de Anestesia y Cirugía, teniendo en cuenta :

Número de tomas de gases (O₂, N₂O, Aire comprimido, vacío)

Toma para gases anestésicos

Manómetros y vacuómetros

Número de enchufes para toma de corriente

Bandeja porta-monitores

Sistema de soporte para equipos de anestesia

Compensación de peso

Longitud de brazo

Superficie de la consola

Giro de brazo

Giro de la consola porta-equipos

Aire comprimido

- ✓ Certificado de homologación y sellos de calidad de la central productora de aire comprimido, compuesta por los siguientes elementos:

Compresor de aire (caudal y presión)

Filtros de aspiración y de línea (carbón activo y antibacterias)

Refrigerador instalado (separador, purgador, filtro de limpieza, llave de paso)

Depósito acumulador (Válvula de seguridad, manómetro y válvula de seccionamiento)

Secador. Modelo y tipo

Presostato y termostato

Sellos de calidad de válvulas de seccionamiento, reguladores de presión, válvulas de toma.

Características del sistema de control. (red eléctrica, unidades compresoras, presostato en acumulador).

Homologación y garantías del fabricante de tuberías y accesorios.

Purificación de filtros.

Control de ejecución.

Se tendrá en cuenta las prescripciones indicadas en las normas UNE.

Comprobación de dimensiones y recorridos de las tuberías.

Identificación de las tuberías en función del tipo de gas.

Distancias mínimas de tuberías respecto a las instalaciones eléctricas.

Puesta a tierra de las tuberías.

Situación de llaves de corte, purgadores, manómetros y sensores de mínima y máxima presión en cuadros de zona.

Colocación de soportes y distancia de separación entre los mismos.

Disposición de elementos necesarios para evitar compensar las dilataciones del material.

Comprobación de las uniones soldadas. Procedimiento empleado durante la soldadura (material de aporte ambiente de dióxido de carbono, argón o nitrógeno).

Procedimiento de lavado de la tubería (líquido desengrasante).

Cuadros de zona:

Mecanismo de conexión

Válvula terminal con cierre automático

Válvula de mantenimiento

Sistema selectivo de gases

Se comprobará el montaje de los puestos de control y alarma de aviso de la instalación, verificando:

Situación de señales de alarma en áreas de quirófanos y zona de cuidados intensivos.

Montaje de puestos de control que vigilen las desviaciones de presiones de trabajo, en zonas de enfermeras y zonas próximas a zonas críticas.

Rotulación de señales conforme a normas UNE.

Capacidad de los sensores de alarma para asegurar la monitorización de las condiciones normales de operación y las condiciones de emergencia.

Ausencia de llaves de corte de la tubería en los mecanismos sensores de presión.

Doble suministro eléctrico del sistema de aviso.

Se comprobará que las características de las centrales de distribución de gases son conformes con proyecto y cumplen con las prescripciones de la norma UNE de referencia, realizando el seguimiento de los siguientes puntos:

Fuentes de suministro

Conexiones a los colectores de los cilindros

Salida en depósitos para toma de muestras

Conexiones a depósitos de carga líquido que impidan la mezcla.

Ubicación de válvula de alivio de presión

Montaje de válvula de seguridad de presión

Conducción de válvulas de alivio/seguridad

Verificación de que las válvulas seguridad y alivio en sus líneas no disponen de elementos de corte.

Distancias mínimas reglamentarias de separación de depósitos estacionarios.

Protección del equipo de control.

Sistema de compresores de aire

- ✓ Nº de unidades, control automático para ajuste de demanda
- ✓ Control del montaje de drenajes en secadores, refrigerados, separadores y depósitos.
- ✓ Tomas de admisión de aire, colocación de filtro de partículas.
- ✓ Ubicación de secadores y filtro.
- ✓ Sistema de regulación de presión duplicado en by-pass.
- ✓ Conexiones flexibles entre compresores y tuberías
- ✓ Refrigeración del aire
- ✓ Esquemas eléctricos de acuerdo con UNE 20-460

Sistemas de vacío medicinal

- ✓ Nº de unidades
- ✓ Control del sistema
- ✓ Control del montaje del drenaje del depósito
- ✓ Canalización del aire de las bombas de vacío al exterior
- ✓ Empleo de manguitos elásticos en la conexión entre bomba de vacío y tubería
- ✓ Montaje de filtro bactericida doble.
- ✓ Esquema eléctrico. Doble suministro eléctrica.
- ✓ Locales para instalaciones de suministro
- ✓ Material eléctrico empleado para la ejecución de la instalación conforme Reglamentos específicos.

- ✓ Sistema de detectores de incendio.
- ✓ Ventilación superior e inferior.
- ✓ Apertura de las puertas de entrada. Resistencia al fuego.
- ✓ Cárteles indicativos.
 - Instalación de diálisis
- ✓ Control de equipos, componentes y materiales.
- ✓ Certificados de calidad y garantías del fabricante de los distintos componentes de la instalación que servirá agua a la planta de hemodiálisis.
- ✓ Filtración
 - ✓ - Tipo de cartuchos empleados
 - ✓ - Dimensiones del pozo de filtración
 - ✓ - Caída de presión, caudal admisible
 - ✓ - Rendimiento de filtración
- ✓ Descalcificación
 - ✓ - Tipo de resina intercambiadora. Capacidad de intercambio (CA, Mg, Na, Fe).
 - ✓ - Solución regeneradora la resina (salmuera) y tiempo programado de regeneración.
- ✓ Cloración
 - ✓ - Características de bomba dosificadora
 - ✓ - Rendimiento de desinfección
- ✓ Almacenamiento posterior
- ✓ Rendimiento de la filtración (capa de diatomeas).
- ✓ Filtro de carbón activo
 - ✓ - Capacidad y rendimiento del filtro
 - ✓ - Tiempo de recirculación del agua para lavado y esponjamiento.
- ✓ Osmosis inversa
- ✓ Prefiltro. Capacidad y dimensionamiento de poros.
- ✓ Pastillas de cloro. Período de desinfección de los cartuchos de ósmosis.
- ✓ Cartuchos de ósmosis (poliodamida). Capacidad y rendimiento. Caída de presión.
- ✓ Bomba centrífuga (caudal, potencia y presión)
- ✓ Conductivímetro
- ✓ Señales acústicas y luminosas. Tensión de funcionamiento.
- ✓ Depósito de almacenamiento. Composición y capacidad.
- ✓ Control de ejecución.
 - ✓ - Instalación en orden correcto de los elementos para conseguir un nivel adecuado de depuración.
 - ✓ - Montaje de sistemas automáticas de regeneración.
 - ✓ - Seguimiento del montaje de la instalación de desagüe.
 - ✓ - Montaje independiente de bombas de impulsión, ubicación de las mismas y empleo de elementos antivibratorios.
 - ✓ - Montaje de llaves de corte.

- ✓ - Verificación de las dimensiones de tuberías de unión entre los diferentes elementos.
- ✓ - Comprobación de uniones y llaves de corte.
- ✓ - Secciones de conductores en la instalación eléctrica. Poder de corte de interruptores magnetotérmicos y de interruptores diferenciales.

- Cámaras frigoríficas

- ✓ Control de equipos, componentes y materiales.
- ✓ Sellos de calidad y garantías del fabricante de las cámaras mortuorias
- ✓ Protección de chapa interior
- ✓ Aislamiento. Composición, espesor y densidad (Coeficiente de transformación)
- ✓ Tipo de puertas
- ✓ Iluminación
- ✓ Termómetros
- ✓ Carro telescópico
- ✓ El sistema de refrigeración de las cámaras mortuorias, presentarán las características exigidas en proyecto, poniendo especial atención en los siguientes puntos:
- ✓ Compresor. Potencia, tensión y sistema de refrigeración empleado.
- ✓ Tipo de evaporador
- ✓ Capacidad del ventilador. Parada automática con apertura de puerta
- ✓ Sistema de control, válvula termostática, termostato de ambiente, dehidratador.
- ✓ Reloj descarchador
- ✓ Sellos de calidad y garantías del fabricante, en las cámaras frigoríficas, teniendo en cuenta las siguientes características:
 - Dimensiones de la cámara
 - Aislamiento en suelo
 - Tipo de puerta de acceso
 - Unidad condensadora
 - Tipo de evaporador. Sistema de descarche
 - Válvulas de expansión
 - Termostatos de control
 - Presostatos de alta y baja
 - Intercambiador de calor
 - Teletermómetro
 - Cuadro de maniobra automático
 - Supervisión de montaje
 - Comprobación del montaje de desagües, en especial la pendiente dada a los mismos.
 - Ejecución del alumbrado de la sala, cumpliendo con las indicaciones marcadas en el REBT.
 - Ventilaciones.
 - Verificación del doble suministro.
 - Espacios libres entre elementos de máquinas necesarios para el correcto mantenimiento.

- Gas Natural

Acometidas e instalación interior

- ✓ Reconocimiento de la instalación. Comprobación de secciones de tuberías y división de la instalación. Verificación de marcas.
- ✓ Distancias de la tubería con respecto a las instalaciones eléctricas y otras instalaciones.
- ✓ Comprobación de uniones soldadas Preparación de bordes. Marcas de numeración de soldaduras.
- ✓ Curvado en cambios de dirección. Radio de curvatura.
- ✓ Se comprobará el revestimiento de la tubería.
- ✓ Control de la instalación de toma de tierra y de ánodos de sacrificio.
- ✓ Colocación de tubería en el fondo de zanja: Ancho y profundidad de zanja, espesor y material de apoyo de tubería, material de relleno, nivel de compactación, situación de testigos y bandas de señalización.
- ✓ Se comprobará la ejecución de la entrada de la tubería en la edificación: situación de válvula de acometida, consideración de piezas de transición, colocación de pasamuros en el cruce con cerramientos. Distancias de seguridad.
- ✓ Ventilación de patinillos y conductos. Vainas de protección.
- ✓ Se comprobarán distancias entre soportes, colocación de abrazaderas. Aislamiento contra par galvánico.
- ✓ Tipo de llaves de seccionamiento, situación de filtro (grado de filtrado, pérdida de carga y presión máxima de trabajo).
- ✓ Se comprobará que el conjunto de regulación está de acuerdo con lo exigido por la empresa suministradora.

Red de distribución

- ✓ Se comprobará la formación de zanjas y arquetas, material de relleno y compactación, situación de vainas de protección donde hubiere lugar y bandas de señalización.
- ✓ Se realizará un reconocimiento continuo de la instalación, vigilando el cumplimiento de las distancias en paralelismos y cruces. Comprobación de diámetros y división de la instalación.
- ✓ Se comprobará la colocación y las sujeciones de válvulas en arquetas.
- ✓ En las uniones soldadas se controlará la preparación de bordes, limpieza y respeto del procedimiento de soldadura.
- ✓ Se calificarán las ganmagráfias realizadas en las soldaduras.
- ✓ Se controlará la implantación de la protección catódica y los ánodos de sacrificio.
- ✓ Se realizarán mediciones de la rigidez dieléctrica del revestimiento de las tuberías con objeto de comprobar su buen estado y eficacia de aislamiento.
 - Depósitos de GLP
- ✓ Control de la ubicación de los depósitos. Distancias mínimas de seguridad.

- ✓ Verificación de las dimensiones de los soportes, ejecución de drenajes y puesta a tierra.
- ✓ Comprobación de la colocación de ánodos de sacrificio u otro sistema de prevención de la corrosión.
- ✓ Control de la situación y dimensionamiento de elementos de seguridad y regulación: válvulas de regulación, reguladores, etc.
- ✓ Comprobación de la disposición de medidas contra incendios
 - Vapor
- ✓ Comprobación de características de equipos y montaje.
- ✓ Comprobación de dimensiones de tuberías. Distancia entre soportes y calidad de los mismos.
- ✓ Ejecución de pendientes (circuito de vapor y condensados).
- ✓ Tipo de aislamiento y espesor.
- ✓ Situación y colocación de válvulas de compuerta, de asiento y de retención.
- ✓ Colocación de filtros de limpieza.
- ✓ Comprobación de independencia de circuitos, para diferentes gamas de presiones.
- ✓ Colocación de dilatadores.
- ✓ Correcta colocación de purgadores de línea y en aparatos consumidores.
- ✓ Ejecución de las estaciones de purga
- ✓ Colocación de válvulas de seguridad, reductora de presión y de temperatura.
- ✓ Comprobación de purgadores de final de línea.
- ✓ Superficie de ventilación de salas de calderas.
- ✓ Distancias de seguridad en salas de calderas.
- ✓ Ejecución de equipos de bombeo. Facilidad de aislamiento de la instalación para efectuar tareas de mantenimiento
 - Gestión Técnica
- ✓ Se comprobará montaje adecuado de sondas conforme a especificaciones de fabricante.
- ✓ Se comprobará que la interconexión entre los elementos de campo y los microprocesadores se agrupa en subsistemas de acuerdo a lo previsto en el proyecto de gestión de energía.
- ✓ Se comprobará tendido de tubos y bandejas: calidad, dimensiones, distancias entre soportes, etc.
- ✓ Se comprobará tendido de cables: nivel de aislamiento eléctrico, dimensiones, calidad.
- ✓ Se comprobará calidad de uniones, cajas de derivación y registro, índice de protección, etc
 - Transporte Vertical

Hueco

- ✓ Comprobación de dimensiones y formación de paramentos

- ✓ Comprobación de instalaciones ajenas al ascensor.
- ✓ Distancias de seguridad.
- ✓ Dimensiones de foso
- ✓ Instalaciones eléctricas auxiliares. Iluminación y tomas de corriente. Protecciones eléctricas,
- ✓ Comprobación de existencia de ventilación.

Camarines

- ✓ Enclavamiento de puertas.
- ✓ Enclavamiento de topes de seguridad.
- ✓ Dimensiones.
- ✓ Indicador de carga máxima y funcionamiento.
- ✓ Indicadores de prohibición.
- ✓ Señalización óptica y acústica.
- ✓ Registro de socorro.
- ✓ Ventilación.
- ✓ Comprobación de características de botoneras.
- ✓ Colocación de limitador de velocidad.
- ✓ Iluminación normal y de emergencia.
- ✓ Comunicación.

Guías

- ✓ Tolerancias de paralelismo y desplomes.
- ✓ Calidad de las uniones.
- ✓ Soportes.
- ✓ Puesta a tierra
 - Transporte Neumático
- ✓ Se comprobarán los siguientes aspectos durante el desarrollo de las instalación:
- ✓ Emplazamiento, trazado y soportado de los tubos.
- ✓ Distancias de las estaciones de paso y terminales respecto al suelo.
- ✓ La longitud y radios de curvatura de los ramales para estaciones terminales.
- ✓ Unión de tubos según especificaciones del fabricante y norma aplicable.
- ✓ Distancia con otras instalaciones, verificando la ventilación de un diseño integrado.
- ✓ Emplazamiento del grupo centrífugo (bancada, anclajes y amortiguadores de vibraciones).

- ✓ Colocación de válvulas limitadoras de presión en los soplantes.
- ✓ Instalación de aislamiento acústico en sala de máquinas.
- ✓ Secciones y aislamientos de los conductores de alimentación y mando del sistema.
 - Redes De Voz Y Datos
- ✓ Situación de concentradores y repartidores
- ✓ Comprobación del número y disposición de unidades terminales. Comprobación de la compatibilidad de clasificación o categoría de los componentes de la instalación.
- ✓ Comprobación del tendido de cables y ejecución del conexionado. Comprobación de la longitud de destrenzado de cables.
- ✓ Rotulación de tomas de usuario, armarios y cables.
- ✓ Adecuación de los sistemas de instalación y distancias a otras instalaciones. Facilidad de mantenimiento
 - Niveles de Luminosidad
- ✓ Se efectuarán mapas de niveles de iluminación en aquellos locales que necesiten una luminosidad específica

4.5 ASISTENCIA TÉCNICA COMO ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD

4.5.1 ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y PROPIEDAD

Comprende la Asistencia Técnica en fase de construcción incluye aquellos informes, estudios, análisis, consultas, interpretación de ensayos y en general todas las actuaciones técnicas que la Dirección Facultativa y/o la Propiedad estimen necesarias para el correcto desarrollo de las obras.

Se plantea asimismo la asistencia técnica a la DF/Propiedad para asesorar técnicamente en la resolución las posibles alternativas o modificaciones en el Proyecto, como consecuencia de cambios de criterio en las mismas, o por imposiciones estructurales o arquitectónicas, etc.

En función de los resultados de los ensayos y pruebas realizados durante la obra se determinarán y definirán las **medidas correctoras** si así lo estima necesario la Dirección Facultativa.

A este respecto, la empresa de control de calidad pondrá a disposición de la Propiedad, D.F., D.E.O. y coordinación de S.S. de la obra, aquellos técnicos especialistas (calculistas de estructuras, técnicos especialistas en instalaciones eléctricas, de climatización, topógrafos, geólogos, especialista en acústica, eficiencia energética etc.), que sean necesarios para una adecuada asistencia técnica a la obra.

Se colaborará con la Dirección de obra en las gestiones que sea preciso realizar ante autoridades y organismos que se vean afectados por la obra, así como la preparación de informes de todo tipo que se soliciten.

5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS INCORPORADOS A LA OBRA

A medida que se reciba el material en obra y durante su acopio se realizará un control con el objeto de comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en Proyecto, todo ello conforme al apartado 7.2 del CTE.

Las tomas de muestras indicadas para cada material se han cuantificado teniendo en cuenta la continuidad en el suministro del fabricante y tipo de material. En caso de variación de suministros aumentará el loteo, siempre que la Dirección Facultativa lo estime conveniente.

El control comprenderá los siguientes aspectos:

5.1 CONTROL DOCUMENTAL Y DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Se realizará un control sistemático de recepción de los productos, equipos y sistemas suministrados a la obra, comprobando que las características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto, del Código Técnico de la Edificación y de la normativa técnica que sea de aplicación en cada caso, mediante revisión pormenorizada de los certificados y/o distintivos de calidad (marcado CE) e idoneidad técnica (DIT, DITE o DAU) que posean, facilitados antes de su puesta en obra por la Empresa Constructora para su revisión a la empresa de control de calidad.

5.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES MEDIANTE ENSAYOS EN LABORATORIO Y/O EN LA PROPIA OBRA

Se realizará un control de la calidad y prestaciones de los productos incorporados a la obra, mediante pruebas y/o ensayos específicos en la obra o en laboratorio acreditado, para verificar el cumplimiento de acuerdo con las prescripciones del proyecto de ejecución, el Código Técnico de la Edificación y/o cualquier otra normativa nacional, autonómica o municipal que sea de aplicación, así como los criterios de la Dirección Facultativa o Propiedad.

La empresa adjudicataria elaborará, en el plazo máximo de un mes desde la adjudicación, un Plan de ensayos detallado del conjunto de ensayos a realizar tanto en laboratorio como en la propia obra para realizar los controles de los materiales. Este Plan deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y por la Propiedad. Al margen de estos ensayos, se contemplará la inclusión de una partida alzada reservada para ensayos no previstos sobre nuevos materiales respecto a los definidos en proyecto y que se fueran a incorporar a la obra.

Obligatoriamente el Plan de ensayos incluirá lo siguiente:

Control de la geometría de la estructura ejecutada

Se comprobarán las alineaciones, plomos y niveles para asegurar que existe una exactitud dentro de los siguientes límites:

Alineaciones 0,01 % (1 cm en 100 m) en bordes exteriores de forjados y fachadas.

Plomos 0,1 % (1 cm en 10 m)

Niveles 0,1% (1 cm en 10 m).

6. LA IMPLANTACIÓN. PRUEBAS FINALES

Como fase final de la ejecución de las obras previas a su recepción se abre un período de pruebas y ensayos de servicio que concluye con la formalización del Acta de Recepción.

La recepción de las obras se realizará de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases del correspondiente contrato.

Finalizada la ejecución cesarán las actividades de control y seguimiento y se retirará el personal que cumplía estas misiones. El personal de laboratorio se retirará de obra cuando finalicen las pruebas y ensayos finales.

Sin embargo, se aportarán todos los medios humanos, materiales y técnicos que la Dirección considere precisos para gestionar dicha recepción, así como se entregará toda la documentación final de los trabajos realizados en el desarrollo y cumplimiento del contrato. En este bloque se describen todos estos los trabajos.

6.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.

CUBIERTAS

Se realizaran pruebas de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ CTE-DB-HS-1, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada, o procedimiento alternativo que pudiese dictar la D.F. por circunstancias propias a la obra. Se ensayarán el 100% de las cubiertas.

La prueba de estanqueidad definitiva debe siempre llevarse a cabo sobre la cubierta totalmente terminada, salvo en cubiertas ajardinadas o con solería flotante, donde se ejecutarían antes de colocar estos elementos de terminación, pero con los sumideros ya colocados.

Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

El sistema de impermeabilización estará totalmente instalado.

Se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de 5 cm., aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las 48 horas.

FACHADAS

Aleatoriamente se realizarán prueba de estanqueidad "in situ" de ventana y puerta, por el método de rociado directo y escorrentía de agua durante un periodo de dos horas, según la norma UNE 85247, incluyendo inspección previa, durante y posterior a la prueba, emisión de Informe y reportaje fotográfico de la misma.

A continuación, y de forma esquemática se indica el desarrollo normal de una prueba de estanqueidad al agua sobre el cerramiento:

Localización de la zona de ensayo:

- Orientación más desfavorable (exposición a viento y lluvia)
- Elemento repetitivo y representativo
- Zona que incluya la línea de estanqueidad creada al efecto o puntos críticos Datos de partida:
- Caudal de agua: se tomará como parámetro indicativo el valor de las precipitaciones máximas caídas en una hora, con un periodo de retorno de 10 años.
- Duración de la prueba: 4 horas
- Método: rociado con agua sobre la zona seleccionada de manera uniforme y perpendicular al paramento.

Equipos:

- Baterías modulares formando una malla de rociadores cada 70 cm. distanciadas 40 cm. del plano de fachada
- Manómetro con limitador de presión, colocado antes de las baterías.
- Contador para el caudal de agua, así como llave de corte al inicio del sistema.

Registros e inspecciones:

- Se registrará el caudal de agua proyectado realmente durante la prueba, así como el tiempo de proyección de agua.
- Las inspecciones del trasdós de la zona proyectada serán periódicas durante la proyección, con el fin de determinar la aparición de humedades o entrada de agua a lo largo de la misma.
- Al finalizar la prueba, se procederá a una nueva inspección exhaustiva de la zona ensayada.

Durante las pruebas pueden producirse ráfagas de viento que generan corrientes de aire arrastrando parte del agua proyectada. Este fenómeno puede desplazar parte del agua pulverizada hacia arriba, provocando que se humedezcan zonas del cerramiento que por una caída libre de la lluvia (sin viento) no se

humedecerían. Esto no es de preocupar, puesto que si durante la prueba existen estas ráfagas de viento indica que en los periodos de lluvia este fenómeno sucede análogamente

Recomendaciones:

En caso de que el cerramiento tenga doble hoja, se aconseja realizar la prueba antes de ejecutar la cara interna al objeto de poder proceder a la inspección visual de humedades así como facilitar las medidas de reparación en el caso de que se produzca la penetración de agua.

Criterios de aceptación y rechazo:

En general, se podrá considerar aceptable si durante la prueba y al finalizar la misma, existe una ausencia de manchas de humedad o entrada de agua.

En caso de aparición de manchas de humedad, y una vez que se haya localizado y subsanado el problema, será recomendable realizar nuevamente la prueba con el fin de poder considerarla como aceptable.

6.2 PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES

Al margen de los trabajos de control de ejecución de instalaciones, se realizarán pruebas de funcionamiento de las instalaciones al final de las obras, tras la correspondiente puesta en marcha por parte de los instaladores, **procediéndose a la realización de las mismas por fases para aquellas que así lo requieran**, recogiendo los resultados en un informe final, donde serán analizados de acuerdo a las prescripciones del proyecto y de la Normativa y Reglamentación vigentes.

Al margen de lo anterior se realizarán las siguientes pruebas:

6.2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

MEDIA TENSIÓN

Funcionamiento de seccionadores.

Funcionamiento de interruptores automáticos.

Regulación de relés y curvas de disparo en función de la potencia de los transformadores.

Funcionamiento de los automatismos de conmutación de alimentación, de acuerdo con los tiempos de actuación previstos.

Funcionamiento de los seccionadores de puesta a tierra.

Funcionamiento de los enclavamientos previstos.

Tensión en el primario y secundario de los transformadores.

Fluctuaciones de tensión. Regulación de tensión.

Intensidad en el primario y en el secundario.

Funcionamiento de los dispositivos de señalización y protección que incorporan los transformadores.

Nivel de ventilación de salas de transformadores.

Nivel de iluminación.

Señalización de puertas, máquinas y maniobras.

Capacidad de evacuación.

Semejanzas de características de los transformadores acoplados en paralelo.

Funcionamiento de los mecanismos de señalización y protección que incorporan los propios transformadores:

Continuidad de la red equipotencial

CELDAS Y TRANSFORMADORES

Apertura y cierre

de seccionadores e interruptores.

Funcionamiento de interruptores automáticos en su caso verificando la regulación prevista en la curva de disparo.

En las celdas de protección de los transformadores se verificará la apertura del interruptor debido a la protección térmica del transformador.

Se comprobará en caso de celdas de protección con fusibles la apertura/no apertura del interruptor por fusión de uno de los fusibles según se trate de fusibles combinados o asociados.

Se comprobará el funcionamiento de los indicadores de tensión.

Se verificará tanto los enclavamientos internos de cada celda como los que se dispongan mediante cerraduras. En particular:

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 (cerraduras)

Se verificará la concordancia de fases.

Se comprobarán las tensiones en primario y secundario, verificando el funcionamiento en su caso de la regulación de tensión que incorporen los transformadores.

Se realizarán mediciones de la resistencia de aislamiento entre los bornes del primario y tierra, bornes secundario y tierra y entre primario y secundario.

Funcionamiento de los mecanismos de señalización y protección que incorporan los transformadores tales como: Sondas de temperatura o Relé Buchholz en caso de transformador refrigerado por aceite.

En cada línea se realizará la correspondiente medición de la resistencia de aislamiento. Se comprobará la continuidad de cada conductor

GRUPOS ELECTRÓGENOS

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

Maniobra de contactores de red y grupo

Puesta en marcha del grupo por estar bloqueados los automatismos Alarmas

Temperatura,

Tensiones de entrada y salida.

Falsas maniobras para el enclavamiento de los contactores.

En la posición automática, se realizarán las maniobras necesarias al igual que manual, y haciendo una caída de tensión en fases del 20 % ó superior, para que el grupo entre en funcionamiento.

Funcionamiento del sistema programado con antelación a recibir señales de falta de corriente, etc.

Respuesta del motor de arranque en varias maniobras.

Presión del aceite de lubricación.

Temperatura del agua refrigerante con funcionamiento del presostato ó termostato para parada del grupo.

Funcionamiento de bombas y ventilador de radiador con sus alarmas respectivas.

Una vez que el grupo responde a todas las maniobras exigidas, se dejará en marcha el grupo con una autonomía de funcionamiento a requerimiento de la Dirección Facultativa, con un máximo de 8 horas de funcionamiento ininterrumpido ó parcial. Estas maniobras de funcionamiento serán con el alumbrado, servicios contraincendios, ascensor(es), seguridad, etc.

Funcionamiento de trasiego de combustible y sistema de seguridad. Salida de gases y ruidos originados por el grupo.

Tensión, revoluciones, potencia en Kw, frecuencia, etc. Comprobación de funcionamiento en cascada al variar la carga.

En el cuadro de arranque de cada grupo se comprobarán la presencia de las siguientes indicaciones:

Presencia de tensión (C.A.) en el cargador.

Falta de tensión (C.C.) en el contactor del motor de arranque. Alta temperatura de refrigeración.

Baja presión de aceite.

Exceso de velocidad (12 % por encima de velocidad nominal).

Fallo da arranque. Se producirá al realizarse su éxito en ciclo completo. Posición en no automático del interruptor correspondiente.

Estado de carga de las baterías. Nivel de ruido.

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

Se realizarán las siguientes comprobaciones: Tensión a la entrada.

Tensión a la salida.

Entrada en funcionamiento de las baterías al provocar ausencia de red. Carga de las baterías.

Funcionamiento del by-pass. Funcionamiento de protecciones. Nivel de ruido

BATERÍAS DE CONDENSADORES

Entrada y salida de escalones conforme se varía la carga de la instalación. Indicación del cos obtenido.

CUADROS ELÉCTRICOS

En cada cuadro se realizarán las siguientes pruebas y comprobaciones:

En su caso disparo de interruptores diferenciales por botón de prueba y por corriente de fuga.

Apertura y cierre de interruptores automáticos.

Funcionamiento correcto de auxiliares eléctricos (contactos auxiliares, bobinas de disparo, etc.) instalados en los interruptores automáticos.

Funcionamiento de conmutadores automáticos y motorizaciones de interruptores automáticos.

Aislamiento fases-neutro, fase-tierra y neutro-tierra, entre los diferentes circuitos. Continuidad de conductores de protección.

Puesta a tierra de las partes metálicas del cuadro eléctrico. Selectividad entre protecciones diferenciales situadas en cascada. Continuidad de conductores de protección.

Equilibrio de cargas en las diferentes fases

RED DE PUESTA A TIERRA

En la instalación ejecutada se realizarán las siguientes mediciones: Resistencia de puesta a tierra del neutro de cada transformador.

Resistencia de puesta a tierra de los herrajes de cada centro de transformación. Medición en su caso de la red de tierras de baja tensión

Medida de resistencia de tierra de neutro grupo electrógeno, de BT, pararrayos, etc

TOMAS DE CORRIENTE Y ALUMBRADO

En las distintas dependencias se comprobará: Nivel de iluminación.

Funcionamiento de bloque autónomos de emergencia y señalización. Medición del Nivel de iluminación de emergencia en las vías de evacuación y en todos los recintos.

Medición del Nivel de iluminación del alumbrado normal en todos y cada uno de los recintos, comprobando que cumplen con la norma UNE

Funcionamiento de tomas de corriente, verificando el conexionado del conductor de puesta a tierra y la presencia de tensión.

Caídas de tensión en circuitos de fuerza y de alumbrado. Volúmenes de protección.

Comprobación del grado de estanqueidad de canalizaciones y luminarias.

QUIRÓFANOS, U.C.I. Y PARITORIOS

Independencia entre puesta a tierra de cada quirófano y conexiones a masa. Impedancia en el embarrado de equipotencialidad.

Potencial de embarrado de equipotencialidad. Disparo de interruptores diferenciales.

Corriente de fuga.

Funcionamiento del monitor de vigilancia de aislamiento: Señal fuga, señal óptica y acústica.

Funcionamiento de pulsador de fuga y alarma detección de alarma.

Tensión secundaria de transformador.

Funcionamiento de acumuladores para suministros complementarios a lámparas y equipos de asistencia vital (entrada en servicio en menos de 0,5 segundos).

Resistencia de aislamiento del suelo.

ALUMBRADO PUBLICO

Medición del equilibrado de fases.

Sensibilidad de disparo de interruptores diferenciales. Funcionamiento de programadores y células solares.

Medida del nivel de aislamiento de líneas.

Medida de la resistencia a tierra de las tomas de tierra. Medida de niveles de iluminación y luminancia

6.2.2 MEGAFONÍA, TV, VOZ DATOS

EQUIPO AMPLIFICADOR

Comprobar que se activa al actuar sobre el interruptor de red

Subir los controles de volumen y comprobar que no aparece autooscilación en las unidades amplificadoras

Comprobar que llega señal al altavoz monitor

CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN

Comprobar resistencia de aislamiento

ALTAVOCES

Comprobar existencia de señal y ausencia de vibraciones anómalas

SELECTORES DE PROGRAMA

Seleccionar sucesivamente distintos programas y comprobar que llega señal y no existe diafonía entre programas

REGULADORES DEL NIVEL SONORO

Accionarlo de máximo a mínimo comprobando la regulación del nivel sonoro y la posibilidad de silenciamiento total

INSTALACIÓN DE LLAMADAS

Funcionamiento de dispositivos óptico-ac Alineación de líneas telefónicas- Funcionamiento centralitas

TV Y FM

Comprobación de la recepción de señal en tomas y medición de ganancia en amplificadores

VOZ DATOS

Parámetros de red:

Comprobación del mapeado de hilos

Medida de la resistencia del circuito

Determinación de la longitud del circuito

Medidas de capacidad, diafonía y atenuación del circuito

Medida de atenuación de la regularidad

Medida de resistencia en continuidad. Resistencia óhmica.

Medida de diafonía de proximidad

NEXT, valores límite y de acoplamiento.

6.2.3 INTERCOMUNICACIONES

GENERAL

Medida de la tensión de entrada. Estabilidad de la misma. Funcionamiento autónomo de las centrales.

Servicio de prioridad en las estaciones que tienen esta dotación. Espera automática. Comunicación en el periodo de 15 seg.

Establecimiento de conferencias. Conferencia todos pueden hablar, todos pueden oír. Respuesta a distancia a manos libres.

Conversación confidencial a alta voz.

Conversación confidencial. Receptor acude a la estación. Funcionamiento de dispositivo buscapersonas.

Bloque de microteléfono.

Indicadores ópticos pasillo/habitación. Funcionamiento de indicadores acústicos. Indicador óptico de centralita.

Indicador digital de central. Registro de llamada.

ZONAS DE ENFERMERÍA

Marcación de presencia. Llamada de emergencia. Llamada de paciente.

Encendido de lámpara de tranquilización y luminoso blanco de llamada. Iluminación en terminal de estación.

Funcionamiento de zumbador.

Llamada de emergencia con intercomunicación desde habitación de paciente. Funcionamiento de llamada estando previamente pulsado presencia.

Señalización:

Se enciende lámpara de tranquilización, lámparas encendidas en terminal Estación, funcionamiento de zumbador con intermitencia.

Respuesta a las llamadas en la Terminal Estación:

Tecla pulsador marcando presencia.

Tecla iluminada en llamada de emergencia. Mando hable-escucha y escuchar al paciente. Anulación de llamada.

Mensaje a habitación con intercomunicación y llamada Central General: Dar mensaje sin escuchar habitación.

Mensaje a todas las habitaciones.

Anulación del zumbador en terminal de Estación. Señales luminosas y pase-espere.

6.2.4 GAS NATURAL

GENERAL

Medidas de presiones de funcionamiento. Pruebas de disparo de válvulas de seguridad.

Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad de la red de tuberías. Medidas de presión después de los reguladores de cada etapa.

Pérdidas de carga admisibles en los diferentes tramos.

Medida de la resistividad del terreno.

Potencial de la tubería enterrada. Medida de la resistencia a tierra de la toma de tierra. Medida del aislamiento eléctrico de la tubería.

CENTRALES CODIFICADORES

Recepción de señales. Transferencia de señales.

Indicación de parámetros de la instalación. Indicación de señales ópticas y acústicas.

6.2.5 CLIMATIZACIÓN

Comprobación del equilibrado hidráulico de los circuitos, dejando constancia de los valores comprobados.

UNIDADES ENFRIADORAS DE AGUA

Pruebas de seguridad (diferencial, interruptor de flujo, temperatura de alta, etc.) Pruebas de parcialización de carga (consumos eléctricos y temperaturas)

INTERCAMBIADORES

Medición de las temperaturas de entrada y salida de todos los fluidos. Deducción de la potencia de intercambio.

CLIMATIZADORAS

Consumo, protección y sentido de giro en motores. Medición del número de revoluciones de ventiladores.

Medición de presión y caudal de impulsión. Eventualmente medición del diferencial de presión ganado en el ventilador.

Medición del caudal de retorno.

Medición del caudal de aire de ventilación.

Medición del caudal de agua en válvulas de equilibrado.

Medición en baterías de temperatura de ida y retorno de agua y del aire con válvulas de control totalmente abiertas. Deducción de la potencia calorífica.

Medición del nivel sonoro en la sala. Comprobación de funcionamiento de free-cooling. Comprobación de tarado de presostatos de filtros.

Comprobación de los dispositivos de regulación de caudal.

Verificación de variación de consignas de temperatura y humedad y actuación de válvulas de control.

REJILLAS Y DIFUSORES

Velocidad del chorro de aire, tanto en impulsión como en retorno. Comprobación de equilibrado

Velocidad del aire en zonas de ocupación Temperatura del aire

Filtros absolutos, caudales, presiones

NIVELES DE PRESIÓN SONORA

Medición y valoración de ruidos

CONTROL DE EQUIPOS

Se colocarán los mandos de control en las posiciones correspondientes a los servicios que cada uno de los equipos deben prestar, comprobando su funcionamiento, saltos de temperatura, consumos eléctricos, protecciones

TUBERÍAS Y EQUIPOS AUXILIARES

Se verificará la ejecución de la limpieza interior conforme a ITE 06.2.

Se controlará la concentración de productos detergentes y dispersantes orgánicos de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Se realizarán mediciones del PH después del lavado de tuberías.

Pruebas parciales de estanqueidad con tuberías sin aislar y pruebas finales de estanqueidad en frío con instalación de tuberías y equipos finalizada de acuerdo con UNE 1001151.

Prueba de estanqueidad a temperatura de régimen. Comprobación de dilataciones.

CONDUCTOS

Prueba de estanqueidad en conductos de alta velocidad (UNE 100-104-88).

Medición de presión, caudal y nivel sonoro.

BOMBAS

Medición de consumo eléctrico y tarado de protecciones.

Medición del diferencial de presión y deducción del caudal de impulsión.

UNIDADES TERMINALES (FANCOILS, INDUCTORES, ETC.)

Medición de caudal de impulsión. Medición del caudal de retorno.

Medición del caudal de aire de ventilación (a velocidad media en fancoils).

Medición del caudal de agua en válvulas de equilibrado si procede.

Medición de temperatura de impulsión.

Medición del nivel sonoro en la sala (a velocidad media en fancoils).

Verificación de cambio de velocidades en fancoils.

Verificación de cambio invierno/verano en fancoils si procede.

Verificación de variación de consignas de temperatura y actuación de válvulas de control si procede.

LOCALES

Medición de caudales en rejillas y difusores. Velocidad de impulsión del aire.

Medición de temperatura seca y humedad relativa.

A la altura de 1 m, medición de temperatura seca y de humedad relativa. Comparación con valores del sistema de control.

Medición de ruidos y velocidad residual.

Mediciones especiales de presión diferencia con locales contiguos.

BOMBAS DE CALOR Y ENFRIADORAS

Salvo en líneas precargadas, verificación de pruebas de circuitos frigoríficos realizados en obra conforme MI.IF.010 del Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas.

Comprobación del funcionamiento de flujostatos

Medición de temperatura y de ida y retorno en evaporador, condensador y recuperadores.

Medición del caudal de agua de recirculación en válvulas de equilibrado si procede.

Medición del consumo de la enfriadora, y torre de refrigeración si procede.

Dedución del COP de la enfriadora (o bomba de calor) y de la instalación. Comprobación del tarado de presostatos de alta y baja.

Comprobación de tarados de presostatos de aceite.

Comprobación del funcionamiento de la protección antihielo.

Comprobación del escalonamiento de compresores.

Registro de las temperaturas de consigna.

Comprobaciones en los paneles de control del equipo:

Medición de ruidos y vibraciones.

CALDERAS

ppm de CO.

% de CO₂ en la combustión.

% de O₂ en la combustión.

% de NO_x en la combustión.

% de SO₂ en la combustión. Exceso de aire.

Temperatura de los gases. Temperatura de la sala de calderas Medida del tiro de la chimenea.

Dedución del Rendimiento de la caldera.

Corte de combustible por parada de quemador. Índice de Bacharach.

Prueba de disparo por temperatura excesiva de humos.

Prueba de disparo de la válvula de seguridad.

Prueba de caldera y sistema de tuberías a temperatura máxima, comprobando dilataciones y correcto funcionamiento del sistema de expansión según ITE 06.4.3

En el quemador se comprobará:

Control de llama por célula fotoeléctrica.

Comprobación de barrido previo.

Funcionamiento del presostato de mínima de gas.

Funcionamiento de válvulas de apertura de gas.

Comprobación de funcionamiento a diferentes etapas de carga.

Comprobación del escalonamiento de calderas.

DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE

Prueba de estanquidad si procede.

Medida de la rigidez dieléctrica del aislamiento galvánico si procede.

Prueba de estanqueidad de las canalizaciones de aspiración y retorno.

Prueba de funcionamiento de grupos de trasiego.

Mediciones eléctricas de aislamiento y consumo de motores.

PREPARACIÓN, ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ACS

Comprobación de bombas de preparación y recirculación (ver apartado de bombas).

Comprobación de intercambiadores (ver apartado de intercambiadores).

Dedución de la potencia de intercambio.

Comprobación del funcionamiento de válvulas de tres vías circuito primario.

Verificación de la temperatura de acumulación.

Comprobación de funcionamiento de válvulas termostáticas en salida a distribución.

Verificación de la estabilidad de la temperatura de distribución de ACS.

Comprobación de funcionamiento de válvulas antilegionela.

Medición de temperatura de ACS en puntos lejanos de la instalación tomados al azar en momentos de nulo consumo.

Verificación de la limpieza interior de los depósitos de acumulación.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Comprobación de la independencia de circuitos.

Disparo de Interruptores diferenciales.

Resistencia de aislamiento de conductores.

Medición de la resistencia de bucle en consumidores

Medición de la caída de tensión hasta consumidores.

Verificación de la regulación de relés térmicos.

Correcto funcionamiento de arrancadores de motores.

Verificación de la puesta a tierra de partes metálicas.

REGULACIÓN Y CONTROL

Comprobación del funcionamiento del sistema de control por simulación, actuando sobre los diferentes parámetros (temperatura, presión, humedad), para observar el comportamiento del sistema en lo que respecta a los diferentes actuadores (motores, válvulas, compuertas, humectadores, baterías frío/calor).

Temperatura y humedad de ambiente en locales, con alarmas de alto y bajo.

PUESTO CENTRAL DE GESTIÓN CENTRALIZADA

Modificación de parámetros en equipos terminales.

Modificaciones de puntos de consigna.

Habilitación y deshabilitación de alarmas.

Visualización, impresión y reconocimiento de alarmas.

Corte de suministro eléctrico.

Funcionamiento y reposición de servicio.

Marcha/paro de equipos sobre base horaria.

Generación de datos de operación para evaluación de datos de la instalación.

Acumulación de tiempo de funcionamiento de máquinas.

Mensajes de alarmas e historial de alarmas.

Compensación de temperatura, humedad, etc. en función de otro parámetro (temperatura exterior).

Mando y supervisión de funcionamiento de Centrales de producción de frío y calor

Marcha/paro de bombas, en función de la demanda de la instalación.

Definición de niveles de acceso.

Límites asignados a alarmas de emergencia.

Alarmas y supervisión de funcionamiento de instalaciones de protección contra incendios.

Actuaciones en función de las señales recibidas del sistema de Detección de incendios. Parada de climatizadores

SISTEMA DE TUBERIAS Y RADIADORES

Ensayo de estanqueidad y presión de tuberías. Prueba de libre dilatación.

Condiciones térmicas de funcionamiento de radiadores.

Temperaturas de ida y de retorno.

Comprobación del equilibrado de la instalación.

Medición del caudal impulsado por las bombas de circulación.

REGULACIÓN

Comprobación del funcionamiento de regulaciones:

Movimiento de válvula de tres vías en función de las necesidades enviadas por la central de regulación.

Parada de la caldera por accionamiento del termostato. Límite de temperatura de impulsión.

Funcionamiento de termostatos y manómetros.

CALDERAS

Rendimiento de la combustión, que comprenderá lo indicado en la UNE 9200/85 y UNE 9205/87, con las siguientes comprobaciones:

Medida de CO.

% de CO₂ en la combustión.

% de O₂ en la combustión. Exceso de aire.

Temperatura neta de los gases. Medida del tiro de la chimenea.

Corte de combustible por parada de quemador. Circulación de aire en el quemador. Índice de Bacharach.

En el quemador se comprobará según UNE 60740: Control de llama por célula fotoeléctrica.

Comprobación de barrido previo. Funcionamiento de presostato de mínima de gas. Funcionamiento de válvulas de apertura de gas. Paro del quemador.

Obtención de consumos a régimen máximo, medio y mínimo. Prueba de disparo de la válvula de seguridad

DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE

Prueba de estanquidad (si no disponen de certificado previo).

Medida de la rigidez dieléctrica del aislamiento galvánico (si procede). Prueba de estanquidad de las canalizaciones de aspiración y retorno. Prueba de funcionamiento de grupos de trasiego.

Mediciones eléctricas de aislamiento y consumo de motores.

VENTILACION NATURAL

Se efectuarán pruebas de Shunts y conductos de ventilación natural con la generación de humo denso, comprobando el tiempo de desalojo del humo.

VENTILACION FORZADA

Se efectuarán mediciones de caudal y presión estática en los conductos mediante sonda de pitot, con el fin de evaluar el cumplimiento de las condiciones impuestas por el Proyecto y la reglamentación vigente.

Se medirá consumo y nivel de ruido generado por los ventiladores y extractores

Se efectuarán pruebas de disparo real de los detectores de monóxido de carbono, comprobando los enclavamientos y alarmas generados por la central de detección.

En la central de detección se verificarán los tarados para la actuación de ventiladores y los niveles de alarma. Se comprobará asimismo la actuación en caso de fallo de corriente de red.

6.2.6 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Comprobación de sellado de huecos de instalaciones (electricidad, clima, agua, saneamiento, etc) en los puntos frontera de los sectores de incendios, verificando el cumplimiento de la normativa.

TUBERÍAS

Prueba de estanqueidad en instalaciones de BIE, hidrantes, rociadores, agentes gaseosos extintores distribuido y columnas secas.

COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Comprobación de funcionamiento de. Compuertas cortafuegos.

Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas

Revisión retenedores magnéticos Revisión selectores de cierre

TRAMPILLAS CORTAFUEGOS

Accionamiento automático

DETECCIÓN Y ALARMA

Comprobación de funcionamiento de la instalación de detección y alarma, verificando lo siguiente:

A la simulación de incendio los detectores envían señal a la central de control (pruebas de humo y temperatura).

Funcionamiento de indicadores ópticos.

Funcionamiento de indicadores acústicos.

Capacidad de batería en central de control. Indicadores del estado red de alimentación batería.

Señal de alarma.

Señal de servicio.

Funcionamiento de pulsadores, entrada en acción de campanas.

Accionamiento de puertas cortafuego y compuertas cortafuego de climatización.

Cumplimiento del plan de emergencia.

BIE E HIDRANTES

Comprobación de llegada de presión a hidrantes y bocas de incendio. Prueba de estanqueidad.

Funcionamiento de BIE e hidrantes bajo los supuestos más desfavorables.

Medición de la presión y caudal.

ROCIADORES

Prueba de funcionamiento real del 5 % de los rociadores después de tomar las precauciones de protección de los locales pertinentes.

AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

Prueba de funcionamiento real sustituyendo el agente gaseoso de los extintores por aire comprimido.

EXTINTORES

Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

GRUPOS DE PRESIÓN

En el grupo a presión se harán las siguientes mediciones:

Intensidad absorbida por el motor.

Presión de impulsión con válvula cerrada.

Presión de impulsión con caudal nominal.

Presión de impulsión al 140% del caudal nominal

Condiciones de aspiración durante la prueba.

Presión de arranque de la bomba auxiliar jockey.

Comprobación de la existencia de golpe de ariete.

Presión de arranque de la bomba principal.

En cuadro eléctrico de grupos a presión se comprobará:

Alarmas, visual y acústicas de "bomba en demanda".

Parada manual del motor.

Funcionamiento de bombas incluso cuando todos los demás circuitos estén desconectados.

Comprobación de funcionamiento de indicadores en cuadro de control y mando: Presencia de tensión.

Falta de tensión en el contactor o circuito de mando del motor en una o más fases.

Bomba en marcha o en demanda.

Regulación de los motores y líneas de alimentación.

6.2.7 INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES

CENTRAL DE ALARMAS

Señalización e indicación de funcionamiento de válvulas de alivio y seguridad.

Funcionamiento de señales de alarma ópticas y acústicas.

Funcionamiento de vacuostatos (accionamiento motor).

Funcionamiento de manómetros.

Puesta a tierra.

Nivel de aislamiento de la instalación.

PANELES DE BOTELLONES

Válvulas seccionadoras. Tarado de válvulas de seguridad. Funcionamiento de válvulas de inversión.

Cambio de suministro de primario a secundario y de reserva.

Filtros. Facilidad para recambio.

Reguladores de presión. Presión de salida a servicio de zonas.

Válvulas de retención. Sentido de flujo.

TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN

Pruebas de estanqueidad parcial y total de la instalación.

Ensayo de zonificación e identificación de llaves de corte.

Se comprobará la identificación de tomas finales de suministro.

Caudal de salida.

Correcta señalización de tuberías.

En las tuberías de gas comprimido se comprueba nivel de CO₂, CO y presencia de aceite.

CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Funcionamiento de presostatos y vacuostatos, capacidad de regulación.

Accionamiento de señales ópticas y acústicas. Regulables a la caída de presión exigida.

Puesta a tierra. Nivel de aislamiento.

Accionamiento de llaves. Comprobación de cierre automático.

Identificación de gases. Comprobación de presiones de funcionamiento.

CENTRALES DE DISTRIBUCIÓN

Funcionamiento de señales de alarma y emergencia, al producirse mínima presión, máxima presión y bajo vacío.

Tarado de válvulas de seguridad. Funcionamiento de válvulas de inversión.

Estado y capacidad de reguladores de presión.

Estado de válvulas de retención y funcionamiento de llaves.

Comprobación de distancias con respecto a:

Salas de calderas

Hornos incineradores

Focos de calor (limitación de la temperatura inferior).

Centros de transformación.

Almacenamiento de combustible.

Situación de carteles de advertencia:

Peligro (gas correspondiente). No fumar. No encender fuegos o producir chispas.

No utilizar aceites o grasas.

No colocar materiales combustibles.

Generación de vacío y aire comprimido:

Capacidad de generación (l/min.)

Presión de funcionamiento, consumo del motor.

Presostato de control y de seguridad. Válvulas de seguridad. Presión de tarado.

Temperatura en tanque de almacenamiento.

LOCALES PARA EQUIPOS

Medición del nivel de iluminación.

Tomas de agua.

Toma de tierra. Nivel de aislamientos de la instalación.

Ventilación. Superior, inferior, caudal de aire. Dimensiones de seguridad.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Corte de I. Magnetotérmico y diferenciales. Resistencia a tierra.

Regulaciones de protecciones de motores.

6.2.8 INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y ACS

GRUPO DE PRESIÓN

Funcionamiento del grupo y presostatos

Elementos antivibratorios

Medición de consumos eléctricos

Presiones de tarado

Secuencias y alternancias de bombas.

Consumo de motores.

Pruebas eléctricas:

Medición de aislamientos de conductores.

Sensibilidad interruptores diferenciales.

FUNCIONAMIENTO DE APARATOS

Comprobación de los grifos, fluxores y llave de paso

Fijación de la grifería a sanitarios y de los sanitarios a paramentos

RED DE TUBERÍAS

Prueba de resistencia y estanqueidad de la red

Funcionamiento llaves de corte.

Comprobación de funcionamiento de agua fría y A.C.S.

Llegada a los puntos de servicio simulando simultaneidad.

Temperatura del A.C.S. en puntos de servicio más desfavorables y adecuación a normativa

6.2.9 INSTALACIONES DE TRANSPORTE (ASCENSORES Y MONTACARGAS)

Se realizarán las siguientes inspecciones:

Recorrido libre de seguridad.

Interruptor de parada.

Apertura exterior.

Comprobación actuación del freno en vacío y con carga nominal.

Dispositivos de emergencias. Funcionamiento con carga nominal. En ausencia de suministro eléctrico, el ascensor podrá alcanzar la parada más próxima.

Accionamiento del paracaídas por exceso de velocidad.

Correcto funcionamiento del limitador de velocidad.

Ajuste entre cota del pavimento de acceso y el de camarín, a plena, media carga y vacío. Medición de la curva de velocidad y tiempos de aproximación y aceleración con carga nominal en funcionamiento ascendente y descendente.

Verificación de consumo de motores.

Comprobación de ruidos en los locales habitables próximos a la sala de máquinas. Comprobación de velocidades.

Funcionamiento de protecciones en las puertas automáticas. Comprobación de regulación de relés, diferenciales y contactores. Funcionamiento de luces de emergencia y comunicación con el exterior.

6.2.10 RED DE SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO

FUNCIONAMIENTO

Se comprobará que el agua circula correctamente

Se comprobará que no existen fugas de agua por las conexiones entre la red de evacuación y la de saneamiento

Funcionamiento cazoletas de recogida de pluviales y bajantes.

Funcionamiento de desagües, de aparatos sanitarios, simulando simultaneidad. Funcionamiento de grupos motobomba.

Niveles de llenado.

Secuencias y alternancia de bombas. Consumo de motores.

Medición de aislamiento de conductores. Sensibilidad de interruptores diferenciales

RED DE DISTRIBUCIÓN

Funcionamiento de la instalación:

Llegada de agua a los puntos de consumo, medición del caudal y presión de suministro. Prueba de presión y estanqueidad conforme al Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías de Abastecimiento de Aguas de Poblaciones en el 100% de la red

6.2.11 ABASTECIMIENTO Y RED DE HIDRANTES

RED DE DISTRIBUCIÓN

Prueba de resistencia y estanqueidad conforme al Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías de Abastecimiento de Aguas de Poblaciones.

Funcionamiento de la instalación. Llegada de agua a los puntos de consumo, medición del caudal y presión de suministro.

ESTACIÓN DE BOMBEO

Se verificará la realización de pruebas diseñadas por el fabricante de los equipos, observando especialmente la adecuación de los parámetros siguientes:

Presión y caudal de impulsión en diferentes supuestos

Consumo de motores, corriente de arranque y funcionamiento de arrancadores. Comprobación de protecciones térmicas.

Pruebas de enclavamientos, de regulación, y control de la instalación.

Se realizarán mediciones eléctricas complementarias: Aislamiento de líneas.

Sensibilidad de interruptores diferenciales. Resistencia a tierra de la tierra de protección

6.2.12 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

SISTEMA DE TUBERÍAS Y PANELES SOLARES

Ensayo de estanqueidad y presión de tuberías. Prueba de libre dilatación.

Condiciones térmicas de funcionamiento de paneles solares. Temperaturas de ida y de retorno. Comprobación del equilibrado de la instalación.

Medición del caudal impulsado por las bombas de circulación. Presiones y consumos

FLUIDO REFRIGERANTE

Comprobación de densidad y ph. Determinación del punto de congelación

INTERCAMBIADORES

Medición de las temperaturas de entrada y salida de todos los fluidos. Deducción de la potencia de intercambio.

PREPARACIÓN, ACUMULACIÓN Y DE ACS

Comprobación de bombas de preparación.

Comprobación del funcionamiento de válvulas de tres vías circuito primario. Verificación de la temperatura de acumulación.

Comprobación de funcionamiento de válvulas termostáticas en salida a distribución. Verificación de la estabilidad de la temperatura de distribución de ACS.

Comprobación de funcionamiento de válvulas antilegionela. Verificación de la temperatura de pasteurización.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Comprobación de la independencia de circuitos.

Disparo de Interruptores diferenciales. Resistencia de aislamiento de conductores. Medición de la resistencia de bucle en consumidores

Medición de la caída de tensión hasta consumidores. Verificación de la regulación de relés térmicos.

Correcto funcionamiento de arrancadores de motores. Verificación de la puesta a tierra de partes metálicas.

REGULACIÓN

Comprobación del funcionamiento de regulaciones:

Movimiento de válvula de tres vías en función de las necesidades enviadas por la central de regulación.

Funcionamiento de termostatos y manómetros.

6.2.13 PARARRAYOS, MEGAFONÍA, TV Y TELEFONÍA, INTERCOMUNICACIÓN

EQUIPO AMPLIFICADOR

Comprobar que se activa al actuar sobre el interruptor de red

Subir los controles de volumen y comprobar que no aparece auto-oscilación en las unidades amplificadoras

Comprobar que llega señal al altavoz monitor

CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN

Comprobar resistencia de aislamiento

ALTAVOCES

Comprobar existencia de señal y ausencia de vibraciones anómalas

SELECTORES DE PROGRAMA

Seleccionar sucesivamente distintos programas y comprobar que llega señal y no existe diafonía entre programas

INSTALACIÓN DE LLAMADAS

Funcionamiento de dispositivos óptico-ac Alineación de líneas telefónicas Funcionamiento centralitas

PARARRAYOS

Medición de la resistencia eléctrica desde las cabezas de captación hasta la conexión con puesta a tierra.
Medida de la resistencia a tierra de la Toma de tierra

TV

Comprobación de la recepción de señal en tomas y medición de ganancia en amplificadores.

INTERCOMUNICACIÓN. GENERAL

Medida de la tensión de entrada. Estabilidad de la misma. Funcionamiento autónomo de las centrales.

Servicio de prioridad en las estaciones que tienen esta dotación. Espera automática. Comunicación en el periodo de 15 seg.

Establecimiento de conferencias.

Conferencia-todos pueden hablar, todos pueden oír. Respuesta a distancia a manos libres.

Conversación confidencial a alta voz.

Conversación confidencial. Receptor acude a la estación. Funcionamiento de dispositivo buscapersonas.

Bloque de microteléfono.

Indicadores ópticos pasillo//habitación. Funcionamiento de indicadores acústicos. Indicador óptico de centralita.

Indicador digital de central. Registro de llamada.

INTERCOMUNICACIÓN. ZONAS DE ENFERMERÍA

Marcación de presencia. Llamada de emergencia.

Llamada de paciente. Encendido de lámpara de tranquilización y luminoso blanco de llamada. Iluminación en terminal de estación.

Funcionamiento de zumbador.

Llamada de Emergencia con intercomunicación desde habitación de paciente. Funcionamiento de llamada estando previamente pulsado presencia.

Señalización: Se encienda lámpara de tranquilización, lámparas encendidas en terminal Estación, funcionamiento de zumbador con intermitencia.

Respuesta a las llamadas en la Terminal Estación:

Tecla pulsador marcando presencia. Tecla iluminada en llamada de emergencia. Mando hable-escucha y escuchar al paciente.

Anulación de llamada.

Mensaje a habitación con intercomunicación y llamada Central General: Dar mensaje sin escuchar habitación. Mensaje a todas las habitaciones. Anulación del zumbador en terminal de Estación.

Señales luminosas y pase-espere.

6.2.14 RED DE RIEGO

PRUEBAS

Prueba de estanqueidad de la instalación

Comprobación del funcionamiento bocas de riego y llaves de compuerta Comprobación de los programas de riego.

Se realizarán mediciones eléctricas complementarias: Aislamiento de líneas.

Sensibilidad de interruptores diferenciales. Resistencia a tierra de la tierra de protección.

Medida del caudal de agua tratada, mediante el medidor de ultrasonidos, y adecuación a la especificaciones del proyecto y a las necesidades de demanda.

6.2.15 DIALISIS

- Verificación del funcionamiento del equipo intercambiador de resinas.

-Comprobación del rendimiento del equipo. Rendimiento de los filtros de carbón activos.

- Comprobación del funcionamiento del equipo de ósmosis inversa. Consumos, potencias, rendimiento, caudales, etc.

-Verificación del funcionamiento de las bombas de presurización. Medidas de consumos, caudales, presiones, intensidades, etc.

-Comprobación del funcionamiento de los sistemas de protección, regulación y control asociados.

Locales para equipos

- Medición del nivel de iluminación.

-Tomas de agua.

-Tomas de tierra. Nivel de aislamientos de la instalación.

- Ventilación superior, inferior, caudal de aire.

-Dimensiones de seguridad.

6.3 CONTROL DE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

Se llevará a cabo un seguimiento por visitas de los puntos clave (particiones, techos, etc.), asistencia técnica y asesoramiento, para a la finalización de la obra realizar las mediciones “in situ” de ruido ambiental, aislamiento y acondicionamiento acústico según requisitos normativos.

1) Ensayos para la determinación del aislamiento acústico “in situ” de las soluciones constructivas adoptadas:

- Determinación del aislamiento acústico a ruido aéreo de tabiques, forjados y fachadas

- Determinación del aislamiento a ruido de impacto de forjados

Elaborando informe de verificación del cumplimiento de requisitos normativos.

La realización de este tipo de ensayos consiste básicamente en la realización de una serie de medidas 'in situ' del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales. Con estas medidas se tratará de medir las propiedades de aislamiento acústico al ruido aéreo de las paredes interiores, de los techos, y de las puertas entre dos recintos en condiciones de campo sonoro difuso.

La sistemática de medida siempre será de conformidad a la Norma ISO140-4.

Equipos:

1 SONÓMETRO con analizador espectral con filtros en tercios de octava, con precisión Clase 1, según Norma UNE-EN 60651 y CEI 60804, cumpliendo los filtros con los requisitos de la Norma UNE-EN 61620. Así mismo este sonómetro cumplirá con los requisitos definidos en la Norma ISO-354 para la medida del Tiempo de Reverberación.

1 CALIBRADOR ACÚSTICO, Clase 1, según Norma CEI 60942.

FUENTES generadoras de ruido patrón, que incluye:

- Reproductores de CD, CDs con ruidos patrones: Rosa, Blanco, Router y/o Tráfico.
- Generador de ruido de patrones, Rosa, Blanco, Impulsos, ...etc., integrado en el equipo de medición (Analizador).

FUENTES SONORAS autoamplificadas (el número y características de las mismas será en función de la características físicas del local y de la zona en donde se ejecutan éstos en relación a los posibles niveles de ruido de fondo de la zona).

1 FLEXÓMETRO.

Configuración de los equipos.

Sonómetro con analizador espectral:

- Se configura de forma que como mínimo los filtros abarquen el rango de 50-5,000 Hz en tercios de octava.
- Medida en modo Leq (nivel continuo equivalente)
- Adquisición de datos en exponencial 1/8.
- Tiempo de promediado: En cada posición individual del micrófono, el tiempo de procesamiento será de mayor o igual a 6 segundos y se almacenará el espectro en modo Leq en dicho tiempo.
- Nivel de batería: En los equipos donde el nivel de batería se mide en voltios, ésta deberá estar a más de 7 v, y en los equipos donde se mida en porcentaje éste deberá estar a más del 50 %.

Fuentes generadoras de ruido rosa o blanco.

Las fuentes autoamplificadas se pondrán al máximo de su rendimiento sin saturación cuando se le suministra ruido rosa o blanco. En caso de usar más de una fuente estas deberán de ser del mismo tipo y serán excitadas con el mismo nivel mediante señales similares, pero no correlacionadas entre sí. El número mínimo de fuentes autoamplificadas en el caso de usar fuentes direccionales será de dos

Ubicación de los equipos.

En el Recinto Emisor:

Fuente generadora de ruido (mínimo 2 unidades de fuentes direccionales): Deberá de crearse el campo sonoro más difuso posible, para lo cual, los altavoces se instalarán en el recinto emisor en una posición tal que no sea paralela a ningún paramento vertical ni horizontal y no deben radiar directamente a la superficie de ensayo (separación entre el recinto emisor y receptor). Se apoyará sobre una superficie amortiguante y no debe radiar sobre intersecciones de paramentos. La distancia entre distintas posiciones de altavoces no será inferior a 0,7 metros, y en caso de usar más de un altavoz la distancia entre ellos no será menor de 1,4 metros (el informe del ensayo deberá dejar constancia de tales hechos)

Los altavoces autoamplificados estarán conectados en fase, serán del mismo tipo y se excitan al mismo nivel, asegurándose que la radiación es uniforme y omnidireccional en todo el recinto.

Si el recinto tiene diferentes volúmenes, los altavoces se colocarán en el de mayor volumen siendo este, a todos los efectos, considerado como el recinto emisor.

Equipo de medida – ubicación de los mismos

El micrófono se situará siempre tal que se cumplan las condiciones particulares de la normativa legal de aplicación en el territorio donde se realiza el estudio, y además siempre estará separado como mínimo en un radio de 1 metro de la fuente generadora de ruido y siguiéndose además, como mínimo, las siguientes precauciones: la posición de los micrófonos deberán formar un ángulo nunca inferior a 10° con cualquier superficie del recinto y también respecto a la línea de unión entre el micrófono y la fuente; 0,7m entre posiciones sucesivas de micrófono y 0,5 m entre cualquier posición del micrófono y los bordes del recinto o difusores, (si no fuera posible esta separación se pondrá como observaciones en el formato de autocontrol (anexo I de este procedimiento) y se indicará en el informe en el apartado de Antecedentes). No existirá ningún objeto interpuesto entre fuentes y micrófonos. Estas distancias se considerarán mínimas, ampliándose en la medida que los condicionantes del ensayo lo permitan.

Realización de las Mediciones:

Antes de comenzar a realizar las mediciones acústicas, será necesario verificar la aplicación de la normativa. Para ello se realizará una inspección – comprobación visual de los recintos tanto emisores como receptores, a fin de verificar la existencia de superficies comunes.

Las mediciones de aislamiento acústico se realizarán siempre en bandas de tercio de octava, teniendo al menos las frecuencias centrales dentro del rango de 100 a 3.150 Hz (ambos inclusive).

Verificación de instrumentación. Disposición del ensayo:

Las mediciones entre recintos vacíos de idéntico tamaño y de las mismas dimensiones deberían efectuarse preferentemente con difusores en cada uno de los recintos, de forma que el área de cada difusor sea al menos de 1 m² (para cumplir con este requisito bastarán con que existan tres o cuatro objetos de mobiliario).

Condiciones ambientales:

Si a criterio del técnico responsable de las mediciones se observa que las condiciones ambientales pueden estar fuera de los márgenes para el buen funcionamiento de la instrumentación estos se medirán. En caso que estas mediciones ambientales expresen que se está fuera del rango adecuado de funcionamiento de la instrumentación, se desestimarán la medida. En caso de llegar a medir estas condiciones, estas quedarán registradas y su resultado se expresará en el informe de aislamiento.

FASE 1: Generación del campo sonoro en el recinto emisor:

Deberá de crearse en el recinto emisor un campo sonoro con espectro continuo en el rango de frecuencias considerado. Para esta generación se usará ruido blanco o en su defecto ruido rosa o ruido de tráfico. Deberá de asegurarse que el espectro sonoro en el recinto emisor no debe de tener diferencias mayores a 6 dB entre bandas de tercio de octava adyacente. Esta comprobación se determinará in situ de forma gráfica o numérica.

Además, se deberá generar una potencia sonora tal dentro del recinto emisor, de forma que el nivel de presión sonora en el recinto emisor sea, al menos, 10 dB más alto que el nivel de ruido de fondo en cualquier banda de frecuencia.

Se harán mediciones 'in situ' tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, para lo cual se seguirán las siguientes directrices:

FASE 2: MEDICIONES en el Recinto emisor:

Habrán que efectuar un mínimo de 5 medidas con la fuente de ruido funcionando (si se dispone de más de una fuente sonora, de lo contrario, serán 10 medidas) y sin alterar su nivel de emisión. La duración de cada una de ellas será superior a 5 segundos.

El valor de la medida será la media logarítmica de estas medidas, será el valor de referencia y se le llama media emisor (Nivel medio de presión sonora en el recinto emisor).

FASE 3: MEDICIONES en el Recinto Receptor.

El proceso a seguir en el recinto receptor es el siguiente:

1.- Se tomarán como mínimo 5 medidas con la fuente de ruido funcionando en el recinto emisor. La duración de cada una de ellas será superior a 5 segundos.

La media logarítmica de estas medidas se denomina media receptora. (Este nivel medio medido será como consecuencia de la suma de los niveles de presión sonora procedentes del ruido de fondo y de la propia fuente emisora, L_{sb}).

2.- Se tomarán como mínimo 5 medidas con la fuente sin funcionar.

La media de estas medidas se denomina media de ruido de fondo (Nivel medio de ruido de fondo en el receptor, nivel de ruido de fondo (L_b)). La duración de cada una de ellas será superior a 5 segundos.

3.- Se medirá el tiempo de reverberación en el recinto receptor y se valorará el área de absorción acústica equivalente.

El tiempo de reverberación (T) se medirá de acuerdo con la Norma ISO354 y el área de absorción acústica equivalente se calculará por la expresión de Sabine:

Donde:

A es el área de absorción acústica equivalente, en metros cuadrados;

V es el volumen del recinto receptor, en metros cúbicos;

T es el tiempo de reverberación del recinto, en segundos.

El tiempo de reverberación se calculará a partir de la curva de caída, la cual se considera a partir de 0,1 s después que la fuente sonora haya sido desconectada.

El rango utilizado nunca será inferior a 20 dB, debiendo estar el extremo inferior del rango por encima de 10 dB del ruido de fondo del recinto.

Se utilizará un ruido rosa o blanco como fuente sonora, realizando 6 mediciones para cada una de las bandas, con dos posiciones de altavoz y tres posiciones de medida por posición de altavoz.

Se tendrá presente en la disposición del micrófono todas las precauciones definidas para la medida del ruido, no realizando las mediciones oportunas nunca antes de asegurarse que se genera un nivel superior a 45 dBA sobre el ruido de fondo, capaz de asegurar que el campo sonoro creado sea estable.

FASE 4: Medidas geométricas:

4.- Se mide la superficie de separación entre recinto receptor y recinto emisor, en metros cuadrados. 5.- Se mide el volumen del recinto receptor, en metros cúbicos.

6.- Se estima el volumen de la sala emisora.

Si fuera posible estas mediciones deberían contrastarse con planos (si es que estos existieran).

Corrección por ruido de fondo:

Medido el ruido en el recinto receptor, tanto con fuente generadora de ruido funcionando como con fuente generadora de ruido parada en el recinto emisor (ruido de fondo) se procederá a las siguientes correcciones, al objeto de asegurar que las mediciones acústicas no están influenciadas por ruidos externos a la fuente en consideración.

Las correcciones que se realizarán, para todas las bandas bajo estudio, serán las siguientes:

- Si hay una diferencia de más de 10 dB entre la media receptora y la media de ruido de fondo, no se realizará ningún tipo de corrección.
- Si la diferencia de niveles es menor de 10 dB y mayor de 6 dB se calculará la corrección de acuerdo con la expresión:

donde

L = es el nivel de señal corregido, en decibelios

Lsb = es el nivel combinado de señal y ruido de fondo, en decibelios

Lb = es el nivel de ruido de fondeo en decibelios.

- Si la diferencia de niveles es menor o igual a 6 dB, en cualquiera de las bandas de frecuencia, se utilizará la corrección de 1,3 dB

En el informe se indicará claramente que los Dn, DnT o R' dados son un límite de medición, con los condicionantes definidos. El R' irá siempre acompañado del término de adaptación espectral a ruido rosa, Crosa, valorado según la Norma ISO 717 – 1, tal y como se recoge en el Anexo I de la norma ISO 140/4.

Expresión de los resultados:

Los resultados de las medidas, y por lo tanto del ensayo, a expresar dentro de un informe de aislamiento acústico a ruido aéreo serán alguno o varios de los siguientes:

Diferencia de nivel normalizada Dn; Diferencia de nivel normalizada DnT Índice de reducción sonora aparente R'.

Se expresarán para todas las frecuencias de medida, con una cifra decimal, de forma tabular y gráfica (está acorde con la norma ISO 140-4 e ISO 717-1).

Si se desea expresar el resultado con un único número que caracterice los resultados acústicos se habrá que aplicar la norma ISO 717-1, conforme a lo cual este único número irá acompañado de sus términos de adaptación espectral. La estimación de estos términos de adaptación espectral a ruidos rosa y/o tráfico se hará de conformidad a lo recogido en la Norma ISO 717-1.

2) Mediciones de Ruido Ambiental:

- Evaluación de los niveles sonoros emitidos por los elementos mecánicos y por las instalaciones de climatización, su comparación con los niveles máximos normativos.

Elaborando informe de verificación del cumplimiento de requisitos normativos.

6.4 ESTUDIO TERMOGRÁFICO DE LA ENVOLVENTE

Se efectuará inspecciones mediante cámara termográfica con el fin de determinar anomalías en el aislamiento térmico en la envolvente de los edificios, determinando puentes térmicos y grado de aislamiento. Mediante la inspección termográfica, se obtendrán los histogramas y mediante la diferencia de colores, determinar las zonas homogéneas y heterogéneas de temperaturas.

Se considera necesaria la realización de inspecciones en los puntos más conflictivos (cajas de persianas, sellados y construcción de carpinterías metálicas, ejecución de aislamientos de pilares y forjados, etc.), en busca de puentes térmicos, humedades y fugas de aire, defectos de sellado, filtraciones, etc. de carácter significativo.

En caso de detectar alguna anomalía mediante la cámara termográfica será preciso comprobar las sospechas y conclusiones mediante otros métodos, análisis de los planos de construcción y detalles constructivos, mediciones y registros de humedad, apertura de rozas, ensayos de información, etc.

El análisis termográfico se realiza con una cámara de detección de radiación infrarroja, efectuando un barrido de la envolvente de la fachada exterior. Con esta prueba se pretende realizar un estudio cualitativo de la puesta en obra del aislamiento térmico, incluyendo el tratamiento dado a los puentes térmicos. La prueba se realiza según la norma ISO 6781.

6.5 CONTROL DE ACABADOS

Al término de ejecución de las obras se realizarán las inspecciones precisas con el objeto de comprobar el nivel de acabados de las dependencias e instalaciones del edificio. Para ello se efectuará una inspección para la recepción de la obra mediante un control sistemático sobre el 100% de la misma, verificando aquellos aspectos de dotaciones, calidades y acabados, así como el funcionamiento de mecanismos u otros elementos accesibles por los usuarios, detectables visualmente.

6.6 ACTUALIZACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO

Se llevará a cabo una actuación de los planos de proyecto que se faciliten en formato BIM (o bien DWG caso de no existir los anteriores) para elaborar los planos finales de la obra, que se incluirán a su vez en el libro del edificio.

6.7 ELABORACIÓN DEL LIBRO DEL EDIFICIO, INCLUYENDO MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Siguiendo lo indicado en el art 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación se redactará El libro del edificio estructurándose con arreglo al siguiente índice general:

PARTE I: DESCRIPCIÓN GENERAL

PARTE II: MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

PARTE III: NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

PARTE IV: REGISTRO DE DOCUMENTACIÓN

PARTE IV-I: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

PARTE IV-II: CONTROL DE CALIDAD

PARTE IV-III: PLANOS AS BUILT

Durante la realización del libro del edificio se recopilará y revisará la **documentación final de obra** (licencia, actas de replanteo, certificado final de obra, libros de subcontratación, órdenes e incidencias, documentación técnica de materiales, proyectos y **legalizaciones de instalaciones...**)

Así mismo se redactará el manual de uso y mantenimiento del edificio donde se especifican aquellas normas e instrucciones de uso, conservación y mantenimiento, a respetar a la finalización de las obras.

Este documento pretende facilitar el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida reducir y/o controlar el ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Este documento formará parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

7. DOCUMENTACIÓN A EMITIR

En este apartado se detalla la documentación que La Empresa de Control desarrollará y entregará a lo largo de los trabajos, y que serán entregados a la Dirección Facultativa y a la empresa constructora.

Con el fin de que esta comunicación sea lo más rápida y precisa, se realizará de la siguiente forma:

1. Mediante comunicación **verbal, telefónica y e-mail** en los casos considerados urgentes, de resultados de ensayos o de control de ejecución de obra que requieran acción inmediata.
2. Mediante la redacción de **notas de obra**, en las que se dejará constancia de los controles, observaciones realizadas y de la corrección o no de deficiencias o errores detectados, por parte de los inspectores correspondientes.
3. Mediante **informes**, de periodicidad preferentemente mensual conforme al ritmo de los trabajos y el avance de la obra e indicaciones de la Dirección Facultativa. En estos informes existirá una relación de defectos a subsanar que se irán eliminando a medida que se resuelvan.

7.1 DOCUMENTACIÓN A EMITIR DURANTE LA FASE DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA

7.1.1 NOTAS DE OBRA E INCIDENCIAS

De cada una de las visitas de inspección realizadas se elaborarán, a partir de los datos recabados. Notas de Obra e incidencias que se entregarán a la empresa constructora y a la Dirección Facultativa al término de cada día y/o semana.

En caso de ser favorables, se incluirán en el informe mensual correspondiente. En caso de no ser favorables, se realizarán sus correspondientes incidencias que se entregarán a la Dirección Facultativa y a la Empresa Constructora para su conocimiento y toma de decisiones.

Una vez solucionada, se emitirá un informe de resolución de incidencias en un plazo máximo de siete días a partir de la emisión de la Incidencia, salvo en casos concretos en los que el plazo dependa de otros factores (actas de resultados de ensayos, etc...).

Semanalmente o regularmente, se entregará a la empresa constructora y Dirección de Obra las notas de obra en las que se desarrollarán los controles realizados incluyendo las anomalías detectadas y las propuestas de corrección.

El contenido de estas notas de obra será:

- Introducción
- Documentos de referencia
- Inspecciones realizadas
- Anomalías detectadas y propuestas de corrección
- Conclusiones

7.1.2 INFORMES

Se emitirán los siguientes informes:

7.1.2.1 Informes de Recepción de Equipos

En estos informes se incluirán en las propias notas de obra con toda la información de los equipos recepcionados en obra, o en fábrica incluyendo entre otros datos:

- Marca y modelo
- Características Técnicas
- Zona de acopio
- Marcado CE u otras homologaciones

7.1.2.2 Informes de resultados de ensayos de laboratorio y/o en la propia obra

La emisión de estos informes tendrá un carácter inmediato y se entregará copia de los mismos a la empresa constructora y a la Dirección Facultativa. El contenido de estos informes será:

- Identificación de la muestra
- Ensayo realizado
- Normativa empleada
- Resultado y especificación de la normativa

Si hubiera algún resultado anómalo se comunicaría de manera inmediata para tomar las acciones pertinentes.

7.1.2.3 Informes esporádicos

En principio son los derivados de las actuaciones de asistencia técnica respondiendo a:

- Desviaciones de calidad de materiales y ejecución importantes o sistemáticas.
- Propuestas de modificaciones.
- Estudios de problemas o incidencias especiales.
- Informes sobre afecciones.
- Auscultación y conservación.

7.1.2.4 Informes de Pruebas de Servicio e Instalaciones

Recogerán los trabajos desarrollados en la realización de las pruebas de servicio puesta en marcha de instalaciones. Se ajustarán al siguiente esquema:

- Descripción de la instalación y prueba realizada.
- Normativa de aplicación.
- Aparatos de medida, especificando sus homologaciones y calibraciones.
- Resultados obtenidos.

- Conclusiones y recomendaciones.

7.1.2.5 Informe mensual de control de calidad

El contenido de estos informes se adaptará a las necesidades de obra, y/o las indicaciones de la Dirección Facultativa.

En ellos se realiza un resumen de las unidades de obra ejecutadas durante el mes, completados con información general, acerca de las obras y sus incidencias, tratamiento estadístico de los datos obtenidos y las conclusiones, situación actual de la obra, recomendaciones y propuestas que se consideren convenientes resumen de los anteriores, para cada unidad de obra, en los que se incluirá:

Capítulo I: Objeto

Capítulo III: Datos de la Obra

- Agentes intervinientes

Capítulo IV: Control de Ejecución

- Descripción del estado de ejecución de la obra
- Cuadro de controles

Capítulo V: Inspecciones y Controles realizados

a) Unidades colocadas en obra

- Inspección de ejecución
- Relación de aprobaciones concedidas
- Resumen de resultados de los controles y ensayos efectuados

b) Materiales básicos y materiales prefabricados o elaborados

- Relación de aprobaciones concedidas
- Resumen de controles y ensayos efectuados
- Deducción de valores medios y desviaciones típicas de las características controladas.

Capítulo VI: Evaluación de la Ejecución

Capítulo VII: Seguimiento de Incidencias

Capítulo IV: Informe fotográfico de la obra ejecutada en el mes, con detalles constructivos y vistas generales.

7.2 DOCUMENTACIÓN A EMITIR DURANTE LA FASE FINAL DE LOS TRABAJOS

7.2.1 INFORME FINAL DE OBRA

Una vez finalizadas las obras, y dentro de las dos semanas siguientes, se redactará un Informe Final que incluirá los datos, conclusiones y recomendaciones a que haya lugar en relación con los problemas de conservación, auscultación y comportamiento de las obras recibidas. Este informe contendrá, asimismo, los datos más significativos relacionados con la explotación y la conservación en servicio, tales como cimentación, estructura, instalaciones, etc.

El contenido del informe final contendrá, al menos los siguientes aspectos:

- OBJETO Y ANTECEDENTES
- INSPECCIONES, CONTROLES Y OBSERVACIONES REALIZADOS
 - Control de Ejecución de Estructura, Edificación e instalaciones
 - Control de Acabados
 - Control de Materiales
 - Pruebas de Funcionamiento y Puesta en Servicio de las Instalaciones
- RESUMEN Y CONCLUSIONES
- ANEXOS
 - ANEXO I: Notas de Obra
 - ANEXO II: Control de Acabados
 - ANEXO III: Actas de Resultados de Ensayos
 - ANEXO IV: Notas Técnicas
 - ANEXO V: Actas de Resultados de Pruebas de estanqueidad en Cubierta y Conjunto Ventana-Fachada
 - ANEXO VI: Conclusiones del Informe de Pruebas Finales de Funcionamiento de las Instalaciones
 - ANEXO X: Reportaje fotográfico

NOTA: En el supuesto caso que en el informe Final de Obra quedasen reflejados trabajos, pruebas, actuaciones, etc. pendientes de realizar o inacabados, se debe realizar un seguimiento de los mismos, con las visitas que sean necesarias, elaborando un Informe Adicional Final, una vez que se hayan completado satisfactoriamente los trabajos.

Asimismo, se realizará un Informe Final una vez transcurrido el periodo de garantía, tras la recepción de las obras y previo a la devolución de garantías.