



# MEMORIA CONTROL DE CALIDAD



CENTRO INTEGRAL DE TRANSPORTE. AV ASTURIAS.MADRID  
CONTROL DE CALIDAD.R01. ALCANCE 1 INSTALACIONES.  
JUNIO 2019. JARDIN1 UTE.



**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y ASISTENCIA TÉCNICA:**

**TITULO DEL TRABAJO:** CENTRO INTEGRAL DE TRANSPORTE METRO DE MADRID EN AVENIDA DE ASTURIAS, CALLE SAN BENITO, SAN AQUILINO Y MAGNOLIAS, MADRID. ALCANCE 1 INSTALACIONES: EDIFICIO DEL CTA

**TITULO DEL DOCUMENTO:** ANEJO 1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
------------	---------	------	---------

**CODIGO:**

17-010

-

-

-

**Fichero:**

Plan de Control de Calidad\_MEMORIA.doc

**Fecha Edición:**

Marzo 2019

Sustituye documento de código:

Sustituido por:

Motivo de la sustitución:

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:	---		Marzo 19
Verificado por:	Jardín 1 UTE		Marzo 19

# ÍNDICE

---

## 1.- ANTECEDENTES

## 2.- OBJETO

## 3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1.- Documentación aportada

3.2.- Reglamentación aplicable para la elaboración del plan

## 4.- ALCANCE DEL PLAN

## 5.- PLAN DE TRABAJOS PROPUESTOS. CONTROL TÉCNICO Y ASISTENCIA TECNICA

### 5.1.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

5.1.1.- Control de proyecto CONTROL DOCUMENTAL

5.1.2.- Control de proyecto SEGURIDAD INCENDIOS

5.1.3.- Control de proyecto SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

5.1.4.- Control de proyecto HABITABILIDAD AHORRO DE ENERGÍA

5.1.5.- Control de proyecto FUNCIONALIDAD INSTALACIONES

5.1.6.- Control de proyecto DB HR

### 5.2.- CONTROL DE MATERIALES Y SISTEMAS

5.2.1.- Recepción de equipos y materiales en obra

5.2.2.- Ensayos de materiales en laboratorio

### 5.3.- CONTROLES DE EJECUCIÓN

5.3.1.- Control de ejecución de seguridad de incendios

5.3.2.- Control de ejecución de las condiciones de habitabilidad, ahorro energético

5.3.3.- Control de ejecución de instalaciones

## 6.- CONTROL DE LA RECEPCIÓN. PRUEBAS FINALES

6.1.- Incendios

6.2.- Habitabilidad ahorro energético

6.3.- Funcionalidad instalaciones.

## 7.- ORGANIZACIÓN Y MEDIOS

## 8.- EXPERIENCIA ACREDITADA EN OBRAS SIMILARES DE LA EMPRESA DE CONTROL EN LOS 5 ÚLTIMOS AÑOS

## 9.- RECOPIACIÓN DE DATOS Y EMISIÓN DE INFORMES

## 1.- ANTECEDENTES

Se redacta el presente plan de control de calidad y asistencia técnica para las obras de las obras de construcción de **CENTRO INTEGRAL DE TRANSPORTE METRO DE MADRID EN AVENIDA DE ASTURIAS, CALLE SAN BENITO, SAN AQUILINO Y MAGNOLIAS, MADRID.**  
**ALCANCE 1: EDIFICIO DEL CTA**



Como características básicas a resaltar en relación con el proyecto de ejecución ALCANCE I de PROYECTO “CENTRO INTEGRAL DE TRANSPORTE METRO DE MADRID EN AVENIDA DE ASTURIAS, CALLE SAN BENITO, SAN AQUILINO Y MAGNOLIAS, MADRID.

ALCANCE 1: EDIFICIO DEL CTA, cabe citar las siguientes:

Promotor/Propiedad:	METRO DE MADRID S.A.
Equipo de proyecto:	Jardín 1 UTE, formado por los arquitectos directores y autores del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iván Carbajosa González</li> <li>- Lourdes Carretero Botrán</li> <li>- Julio de la Fuente Martínez</li> <li>- Andrés Perea Ortega</li> </ul>
	Arquitectos colaboradores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silvia Acera</li> <li>- José Antonio Arias Horas</li> <li>- Teresa Castillo Pastor</li> <li>- Ignacio Cimavilla</li> <li>- Pasquale Ludovico</li> <li>- Flavio Martella</li> <li>- Laura Puchades</li> </ul>

	<p>Ingeniería Estructuras:</p> <p>- BAC Ingeniería de Estructuras</p> <p>Ingeniería Instalaciones</p> <p>- Valladares Ingenieros</p>
Estudios previos:	<p>Estudio topográfico:</p> <p>INGITEC, Óscar Prieto García, Ingeniero Técnico en Topografía.</p> <p>Estudio geotécnico:</p> <p>Estudio Medem, Ricardo Rodríguez Astudillo, colegiado nº8530 del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles.</p>
Situación de la construcción:	AVENIDA DE ASTURIAS, CALLE SAN BENITO, SAN AQUILINO Y MAGNOLIAS
Equipo de dirección facultativa:	<p>Dirección de Obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iván Carbajosa González</li> <li>- Lourdes Carretero Botrán</li> <li>- Julio de la Fuente Martínez</li> <li>- Andrés Perea Ortega</li> </ul> <p>D.E.O.- Jorge Carrión Ponce</p>
Coordinación de Seguridad y Salud:	<p>- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: SAFECOR</p> <p>- Autor del Estudio o Estudio de Seguridad y Salud: SAFECOR</p>
Presupuesto de ejecución: (Separatas instalaciones)	5.902.084,51€
Empresa constructora:	Pendiente de designar.

Superficies construidas (m2): EDIFICIO CTA			
Bajo Rasante	Sobre rasante	TOTAL	Observaciones
3964,12 m²	19332,59 m²	23296,71 m²	---

Tanto las obras de estructura (incluidas excavaciones, hormigones, elementos metálicos, particiones interiores con sus acabados) y todas las instalaciones están descritas detalladamente en el Proyecto de Ejecución fechado el 30 de Mayo de 2019.

## 2.- OBJETO

El presente plan de actuaciones tiene por misión establecer el alcance de las comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas a realizar en base a las prescripciones de la legislación aplicable y el proyecto de ejecución.

## 3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Se tendrá en cuenta la documentación siguiente:

- LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.
- LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.
- LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MADRID.
  
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE):
  - Ahorro de energía (HE).
  - Protección frente al ruido (HR).
  - Salubridad (HS).
  - Seguridad contra incendio (SI).
  - Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
  - Seguridad estructural (SE): Acciones -cimentos -acero -fábricas -madera.
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08).
- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS - - INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL (RIF).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 95/16/CE SOBRE ASCENSORES (RAEM).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RIPCI).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR). - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).
- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.
- ORDEN CIRCULAR 5/2001 SOBRE RIEGOS AUXILIARES, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. (DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS)
- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.
- NORMAS NLT DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.

#### 4.- ALCANCE DEL PLAN

El presente plan, comprende las actividades de:

PARAMETROS/REQUISITOS	Proyecto	Ejecución/ Ensayos	Recepción
Seguridad estructural	X	X	X
Seguridad incendios	X	X	X
Seguridad utilización	X	X(2)	
Habitabilidad salubridad	X	X	X
Habitabilidad ahorro energético y respuesta medioambiental	X	X	X
Habitabilidad aislamiento acústico	X	X	X
Funcionalidad, instalaciones	X	X	X
Funcionalidad, Obra secundaria y acabados	X	X	X
Mediciones y Presupuesto	X	X (1)	
Planificación		X	
Urbanización y equipamientos	X	X	X
CEE			
Accesibilidad	X	X	X

Este alcance podrá ser actualizado a requerimiento de la Propiedad o la Dirección de las obras, en función de la evolución del proyecto de ejecución y los posibles cambios que se introduzcan.

(1). Control de certificaciones. Control de órdenes de cambio. Evolución del coste conforme a las previsiones.

(2) Salvo por requerimiento de la propiedad, las instalaciones incluidas en este requisito, objeto del proyecto.

Para las soluciones que el proyecto proponga en el marco del carácter prestacional que el CTE contempla, la empresa adjudicataria prestará la asesoría técnica y apoyo documental pertinente para el buen fin de las mismas

## 5.- PLAN DE TRABAJOS PROPUESTOS. CONTROL DE CALIDAD

### 5.1.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

#### 5.1.1.- Control documental

Se verificará el alcance documental aportado, actualizado en todas las fases de la actividad, según el modelo adjunto. Se actualizará en los informes entregables conforme se aporten modificaciones durante las fases de ejecución de obras:

PROYECTO DOCUMENTOS	ALCANCE BÁSICO	SI	NO	FECHA
<b>MEMORIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memoria Descriptiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Agentes</li> <li>○ Información previa</li> <li>○ Descripción</li> <li>○ Prestaciones Edificio</li> </ul> </li> <li>▪ Memoria Constructiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sustentación</li> <li>○ Sistema estructural</li> <li>○ Envolvente</li> <li>○ Compartimentación</li> <li>○ Acabados</li> <li>○ Instalaciones y Equipamiento</li> </ul> </li> <li>▪ CTE (Memoria justificativa) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ESTUDIO GEOTÉCNICO</li> <li>○ Sistema estructural</li> <li>○ Incendios</li> <li>○ SUA</li> <li>○ HS/HE/HR</li> <li>○ ANEXOS</li> </ul> </li> <li>▪ Plan de control de calidad</li> </ul>			
<b>PLANOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Situación, emplazamiento.</li> <li>▪ Urbanización</li> <li>▪ Plantas, cubiertas, secciones.</li> <li>▪ Estructura</li> <li>▪ Instalaciones</li> <li>▪ Detalles</li> </ul>			
<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Administrativo</li> <li>▪ General, facultativo</li> <li>▪ Económico</li> <li>▪ Materiales</li> <li>▪ Obras</li> <li>▪ Verificaciones</li> </ul>			
<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mediciones</li> <li>▪ Valoración resumen</li> <li>▪ Cuadros de precios</li> <li>▪ Control de Calidad</li> <li>▪ Estudio Seguridad y Salud</li> </ul>			
<b>OBSERVACIONES:</b>				



### 5.1.2.- Control de proyecto SEGURIDAD INCENDIOS

Se realizarían los siguientes trabajos:

#### A.- Propagación interior

Con carácter general se verificará:

- Compartimentación en sectores de incendio.
- Locales y zonas de riesgo especial que contenga el edificio.
- Condiciones que deben cumplir los espacios ocultos.
- Características de reacción al fuego que deben tener los elementos constructivos decorativos y de mobiliario.

#### B.- Control del proyecto de las Instalaciones PCI

En la realización del control de proyectos de instalaciones de PCI, verificará los siguientes aspectos:

- Estudio y clasificación de la documentación recibida, comprobando su conexión, valorando además su grado de definición.
- Identificación de los aspectos del proyecto que pudieran requerir la elaboración de diseños complementarios.
- Verificación del cumplimiento de la Normativa Vigente, tanto oficial (Reglamentos industriales e Instrucciones) como de empresas suministradoras.
- Comprobación de la existencia de un grado de concreción suficiente en el Proyecto y de la adecuación de la instalación a las necesidades planteadas en proyecto.
- Verificación de hipótesis de cálculo de acuerdo con los datos del proyecto.
- Revisión de los planos.
- Comprobación de la coordinación entre las diferentes disciplinas, Arquitectura, Estructura e Instalaciones e identificación de los posibles conflictos que pudieran ocasionar modificaciones importantes en obra.
- Comprobación del correcto dimensionamiento de los espacios para cuartos de instalación de equipos.
- Verificación de la existencia de espacios libres que permitan la reparación y el mantenimiento de equipos, dispositivos y materiales.

Estudio de ubicación de los medios de extinción:

- Adecuación de la eficacia y número de extintores al tipo de riesgo.
- Situación de mangueras contra incendios y radio de acción.
- Situación de bocas siamesas y válvulas de aislamiento en columna seca.
- Situación de tomas de fachada.
- Situación de hidrantes de incendios.
- Aparatos de emergencia y señalización. Ubicación.
- Comprobación del dimensionamiento de tuberías de equipos de manguera e hidrantes, verificando la presión disponible en los puntos más desfavorables hidráulicamente, bajo distintas hipótesis de simultaneidad.
- Se comprobará el dimensionamiento de la instalación de columna seca.
- Comprobación del dimensionamiento de tuberías y distribución de rociadores y difusores de Halón. Evaluación del tipo de riesgo de los locales.
- Adecuación de los grupos motobomba y comprobación del dimensionamiento de aljibes.

Estudio de instalación de pulsadores de alarma y detección automática de incendios:

- Situación de pulsadores de alarma.
- Elección del tipo de detector según tipo de fuego previsible.

- Densidad y posición de detectores.

Estudio del plan de emergencia y de la señalización.

### **5.1.3.- Control de proyecto SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

Esta actividad tiene por objeto contribuir a prevenir en los problemas técnicos generadores de accidentes corporales, que resultan de una falta de aplicación de las normas, reglamentos e instrucciones obligatorias españolas en cuanto a la seguridad de las personas en los edificios en servicio.

(Esta actividad incluye, para los edificios que reciben público, las verificaciones técnicas previstas por el CTE, la Norma de Condiciones de Protección Contra Incendios, Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios, etc..... ver: control de instalaciones).

Esta actividad no se extiende a los controles de Seguridad y Salud para la Construcción aplicables a la obra durante la edificación.

Se verificará que el edificio es seguro en base a los criterios que se citan en los documentos:

SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: Se comprobará que el sistema de pararrayos elegido cumpla la normativa vigente y aporte la cobertura necesaria a las características geométricas del edificio y que la descarga eléctrica no afectará ni a seres humanos, usuarios o no del edificio, ni a los sistemas, espacios e infraestructuras del edificio.

### **5.1.4.- Control de proyecto HABITABILIDAD AHORRO DE ENERGÍA**

A.- Eficiencia energética iluminación

Con carácter general se verificará:

- Que se ha facilitado el cálculo del valor de la eficiencia energética de la iluminación.
- Los sistemas de control de la iluminación.

B.- energía eléctrica fotovoltaica

Se verificarán los siguientes conceptos sobre el diseño:

- Hipótesis de partida.
- Cálculo de la potencia a instalar. Se verificará que el valor C es correcto.
- Se verificará el cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación de los paneles fotovoltaicos.
- Paneles fotovoltaicos. Homologación. N°.
- Instalación eléctrica.

### **5.1.5.- Control de proyecto FUNCIONALIDAD INSTALACIONES**

Se refiere a las instalaciones generales, NO INCLUIDAS en apartados anteriores, y no reguladas por el CTE.

En la realización del control de los proyectos de instalaciones generales, se verificarán los siguientes aspectos:

Estudio y clasificación de la documentación recibida, comprobando su conexión, valorando además su grado de definición.

- Identificación de los aspectos del proyecto que pudieran requerir la elaboración de diseños complementarios.
- Verificación del cumplimiento de la Normativa Vigente, tanto oficial (CTE, Reglamentos industriales e Instrucciones) como de empresas suministradoras.
- Comprobación de la existencia de un grado de concreción suficiente en el Proyecto y de la adecuación de la instalación a las necesidades planteadas en proyecto.
- Verificación de hipótesis de cálculo de acuerdo con los datos del proyecto.
- Revisión de los planos.
- Comprobación de la coordinación entre las diferentes disciplinas, Arquitectura, Estructura e Instalaciones e identificación de los posibles conflictos que pudieran ocasionar modificaciones importantes en obra.
- Comprobación del correcto dimensionamiento de los espacios para cuartos de instalación de equipos.
- Verificación de la existencia de espacios libres que permitan la reparación y el mantenimiento de equipos, dispositivos y materiales.

En particular:

A.-Electricidad

Grupos electrógenos:

- Comprobación de las fuentes de alimentación de emergencia (grupos electrógenos). Adecuación de la potencia prevista a las cargas vitales.
- Evaluación de la funcionalidad del sistema de distribución proyectado.
- Ubicación del grupo electrógeno, ventilación, escape de gases, protección contra incendios, depósitos de combustible.

Alimentación ininterrumpida:

- Comprobación de los sistemas de alimentación ininterrumpida previstos. Potencia y autonomía. Distribución a cuadros. Protecciones en B.T.

Red de distribución:

- Comprobación de la compensación de la potencia reactiva.
- Análisis del diseño del cuadro general de baja tensión, de los cuadros generales de planta, del cuadro de sistema de alimentación ininterrumpida, cuadro general de socorro y cuadros generales de otros servicios, comprobando apartados:
  - Previsión de espacio de reserva.
  - Disposición de embarrados.
  - Accesibilidad.
  - Adecuación del grado de protección al emplazamiento previsto.
  - Dimensionamiento de las líneas por caída de tensión y por densidad de corriente (R.E.B.T.).
  - Dimensionamiento de las protecciones magnetotérmicas: calibre nº de polos, poder de corte y selectividad.
  - Comprobación de las protecciones diferenciales previstas, sensibilidad, calibre y selectividad.
  - Cálculo de las corrientes de cortocircuito.
- Disposición de las canalizaciones eléctricas. Funcionalidad y mantenibilidad. Adecuación de las calidades a

los tipos de locales por los que discurren.

- Comprobación de la independencia de aplicaciones de fuerza y alumbrado. Reparto de cargas en las tres fases.

Iluminación:

- Reparto del alumbrado en tres circuitos conforme al R.E.B.T. MIBT 025/4.
- Comprobaciones sobre el diseño del alumbrado. Niveles de iluminación. Uniformidades (Recomendaciones CEI).
- Comprobación de la implantación del alumbrado de emergencia y señalización conforme al R.E.B.T. MIBT025.

Puesta a tierra:

- Adecuación de las instalaciones de puesta a tierra a la reglamentación vigente (R.A.T. y R.E.B.T.).
- Puesta a tierra del neutro de los transformadores.
- Puesta a tierra de herrajes en los centros de transformación.
- Puesta a tierra de las instalaciones de baja tensión.
- Puesta a tierra de la red de informática.

Alumbrado público (si procede):

- Estudio del diseño de la instalación. Reparto de fases y esquema de distribución. Proximidades y paralelismo.
- Comprobación del dimensionamiento de las líneas por caídas de tensión y densidad de corriente. Sección en
- conducciones enterradas y sistema de tomas de tierra.
- Comprobación de componentes en cuadro eléctrico.
- Esquema unifilar del cuadro.
- Dimensionamiento de las protecciones magnetotérmicas: calibre, número de polos, poder de corte y selectividad.
- Sensibilidad, calibre y selectividad de las protecciones diferenciales previstas.
- Cálculo de las corrientes de cortocircuito y adecuación de la paramenta.
- Disposición de las canalizaciones eléctricas. Funcionamiento y mantenibilidad. Arquetas de derivación y registro.
- Comprobación de los niveles de iluminación, luminancia, uniformidades y demás parámetros de calidad de la iluminación. Recomendaciones CIE.

B.- Comunicaciones, Megafonía, telefonía y TV.

Cumplimiento de los requisitos de la legislación vigente, así como con los criterios que para este propósito se generan desde organizaciones u Organismos de Normalización. La legislación de aplicación será reglamentos e instrucciones publicados como Reales Decretos, Ordenes Ministeriales y Resoluciones en el Boletín Oficial del Estado. Los criterios que se generen desde Organismos de Normalización, serán normas con estatus de Norma Europea (EN) cuando provengan de CENELEC o su correspondiente traducción al idioma español de AENOR, Estándar Internacional (IS) cuando provenga de ISO y estándares en producción cuando provengan del sector de la industria, tal como IEEE.

Se procederá al análisis del diseño de la instalación de comunicaciones, megafonía, telefonía y TV. considerando los siguientes aspectos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos.

- Comprobación de la adecuación de la potencia prevista a las dimensiones de los locales.
- Trazado y materiales empleados en canalizaciones y líneas de distribución.
- Se comprobará de la red de TV los siguientes aspectos del proyecto de dicha instalación:
  - Atenuación en dB de la instalación.
  - Equivalencia en dB de la tensión de señal en mV, en la base del equipo de captación.
  - Ganancias en dB de antenas y amplificadores.
  - Justificación de la necesidad y tipo de amplificadores proyectados.
  - Dimensionado de canalizaciones, arquetas, conductores, alineaciones auxiliares y protecciones.
  - Justificación de la resistencia al viento de torreta (según DIN-4131 y Reglamento de Líneas de Alta Tensión), y de antenas (según el boletín ANDREW).

#### C.- Pararrayos (SUA)

Adecuación sistema de pararrayos seleccionado. Cumplimiento de Normativa y cobertura. Red de toma de tierra asociada. Índice de riesgo del edificio. Densidad de impactos. Riesgo admisible. Nivel de Protección. Numero de bajantes previstas.

#### D.- Control solar

Adecuación sistema de control solar seleccionado. Integración del control de los estores en el sistema global del edificio. Trazado de líneas a motores y controladores.

### 5.1.6.- Control de proyecto DB HR

Esta actividad tiene por objeto contribuir a prevenir en los problemas técnicos generadores de accidentes corporales, que resultan de una falta de aplicación de las normas, reglamentos e instrucciones obligatorias españolas en cuanto a la seguridad de las personas en los edificios en servicio.

Se verificaran los siguientes puntos sobre el proyecto.

- Estabilidad de la estructura de soporte de los paneles aislantes.
- Incidencia de la presión sonora de los equipos en cubierta.

## 5.2.- CONTROL DE MATERIALES Y SISTEMAS

### 5.2.1.- Recepción de equipos y materiales en obra

Independientemente de la realización de los ensayos se procederá, previamente a la recepción de los materiales en obra, a la identificación de los diversos sellos o certificados de calidad de los materiales a emplear (AENOR, CIETSID, ARCER, INCE, Marcado CE, Distintivo de Calidad, etc.) que sean susceptibles de poseerlos, así como, de los ensayos de contraste realizados por el fabricante en su control de calidad.

#### A.- Control de la documentación de los suministros.

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

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la

documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

B.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Se describen a continuación algunos de los materiales de los cuales es preceptivo presentar los sellos o certificados anteriormente citados:

- Certificado y sello de calidad del acero laminado a utilizar en obra.
- Acreditación de los operarios empleados en labores de soldeo.
- Control de que todos los equipos de instalaciones previstos para este edificio, cumplen lo especificado en el proyecto, revisando certificados de homologación, sellos de calidad, garantías, certificados de rendimiento, etc., pudiendo destacar los siguientes:

Electricidad:

- Centro de transformación.
- Seccionadores.
- Interruptores automáticos.
- Conductores y barras.
- Red de distribución.
- Cuadros.
- Luminarias.
- Control e iluminación.
- Baterías de condensadores.
- Sistema de alimentación ininterrumpida
- Pararrayos.
- Red de tierras.

PCI:

- Red de distribución.
- Bocas de incendio equipadas.
- Extintores.
- Detección señalización y alarma.
- Extinción automática por gas.
- Compuertas cortafuegos

Voz y datos:

- Armarios.
- Cables, conectores y bandejas.

Megafonía:

- Altavoces, cableados y central.
- Armarios.
- Cable, conectores y bandejas

Instalación fotovoltaica

- Módulos Fotovoltaicos
- Sistema de monitorización

Control solar

▪ Inversores fotovoltaicos

- Motores
- Controladores
- Módulos de gestión

C.- Sellos de calidad.

En general, se verificarán los sellos de calidad y ensayos que lo acrediten de todos los materiales ofertados a colocar en obra que lo posean.

## ESTADILLO TIPO DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y CERTIFICADOS DE CALIDAD.

RECEPCIÓN DE MATERIALES Y CERTIFICADOS DE CALIDAD				
MATERIAL/PRODUCTO/SISTEMA	Resultado de Ensayos	Certificados de Calidad mínimos obligados	Marcados CE	Cumplimiento prescripciones Pliego

**Control de recepción específico, según materiales:**

**.- Aislamientos ignífugos y térmicos:**

Una vez se determine el suministrador y fabricante, se deberá facilitar la siguiente documentación, previa a la recepción de la misma:

- Ficha técnica en la que se especifique:
  - o Características dimensionales.
  - o Propiedades físicas y mecánicas.
- Ensayos de Resistencia al viento, Permeabilidad al aire y Estanqueidad al agua.
- Marcado CE, Certificados de calidad y sellos de calidad (en su caso).

### 5.2.2.- Ensayos de materiales en laboratorio

Se presentará previamente al laboratorio de ensayo que será un laboratorio acreditado en las áreas objeto de ensayo y

además se entregará a la DF y Propiedad la documentación que acredita las áreas de ensayo del laboratorio, así como los certificados de calibración de los equipos si así se solicita.

El laboratorio estará acreditado en todas las Áreas que contempla la legislación vigente decreto 1230/89; orden 14/05/03 de la Comunidad de Madrid, para la realización de ensayos de materiales en las siguientes Áreas:

- EAS "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c)

A continuación, se incluyen los ensayos y materiales del Plan Calidad incluido en el proyecto de la obra se desarrollan los materiales obligatorios estimados y posteriormente se incluye una tabla con los materiales adicionales objeto de control.

## CONTROL SOLDADURAS

Documentación exigible al cerrajero.

Previamente al comienzo de los trabajos de soldeo en obra se deberán facilitar los siguientes documentos:

- Certificado de equipo de soldadura.
  - Homologación soldadores para trabajos a realizar en obra
  - Certificados de calidad del electrodo
- Además, durante el desarrollo de los trabajos en obra se comprobará:
- Verificación visual del estado de los cordones de soldadura.
  - Inspección por líquidos penetrantes de uniones por soldadura de las principales uniones.

A continuación, se desarrolla el número de ensayos a realizar para el control del edificio:

ACERO LAMINADO	
Tipo ensayo	Ensayos
Líquidos penetrantes (campañas de 20-25 cordones máximo por campaña)	10 campañas



### 5.3.- CONTROLES DE EJECUCIÓN

Se contempla en este apartado la inspección de todo el proceso de ejecución en un sentido amplio y preventivo no sólo la ejecución propiamente dicha de las unidades de obra ejecutadas, si no comenzando ya en los acopios de materiales y en la inspección de los medios del contratista y operaciones previas a la ejecución de las unidades de obra.

Esta supervisión y vigilancia es principalmente visual, ayudándose con útiles de medida y elementos de control 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.

Se establecerá un procedimiento de aceptación y rechazo que tiene como objeto establecer el modo en el que se asesorará a la dirección facultativa para la definición de la normativa y de los niveles de aceptación y rechazo que sean aplicables a los diversos materiales y elementos de la obra.

Los principales aspectos a verificar en esta fase de obra 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.

- Se realizará una inspección de todos los procesos constructivos: acopios, medios del contratista y replanteos u operaciones previas a la ejecución de las unidades de obra. Ejecución y examen de unidades finalizadas.
- Se realizará un resumen de las incidencias detectadas en la ejecución.
- Se realizará un resumen de las incidencias en obra pendientes de subsanación, haciendo referencia a la fecha de la primera comunicación si estas se demorasen.
- Se realizará un resumen de las incidencias subsanadas, indicando la solución adoptada.
- Se realizará un reportaje fotográfico: del estado general de la obra, de los aspectos más relevantes de la misma, de las incidencias detectadas y de su subsanación, con el objeto de que quede perfectamente documentado el proceso de ejecución.
- Pruebas, parciales o completas, específicas, a realizar en la obra, que por sus características deben de ser efectuadas en la fase de ejecución del proceso constructivo.
- Pruebas parciales en elementos de la edificación que permitan verificar que estas satisfacen los requisitos mínimos dispuestos en el pliego y la normativa que les sea de aplicación.

Todas estas actividades serán plasmadas en los documentos e informes que se describen en otro apartado, así como la organización y medios que se dispondrán al efecto.

A continuación, se exponen los aspectos exigidos en la inspección de cada parte de obra fundamental. La relación no pretende tener un carácter excluyente y deberá ser completada en cada caso, tras el conocimiento preciso de los procedimientos constructivos que finalmente vayan a ser aplicados.

### 5.3.1.- Control de ejecución de seguridad de incendios. Instalaciones PCI.

Durante el montaje de las diferentes instalaciones se realizarán visitas por técnicos especialistas con el fin de comprobar la ejecución ateniéndose a los documentos de los proyectos, a la normativa vigente y a las normas de buena práctica.

A fin de garantizar el ajuste entre las previsiones de proyecto y la obra ejecutada, se asesorará a la Dirección Facultativa, y desarrollará el Control de Calidad, mediante una serie de inspecciones por muestreo sobre los componentes de las instalaciones para realizar, examinando, al menos, los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y características básicas de los componentes, según documentación técnica del suministrador.
- Verificación de que los materiales colocados corresponden a los de proyecto revisado y aprobado o que en caso de cambio, las características de los mismos ofrecen un grado equivalente de seguridad y funcionalidad.
- Comprobación dimensional de las partes básicas de las redes, canalizaciones y conductos.
- Comprobación de la calidad de montaje, de las conexiones, de los sistemas de sustentación y la compatibilidad de materiales.
- Identificación y comprobación de los tipos de protección de materiales, sistemas de aislamiento, y calorifugado de tuberías.
- Supervisión de las pruebas de estanqueidad a ser realizadas por la empresa instaladora.

Con carácter general, se procederá a solicitar la documentación acreditativa de que todos los equipos y materiales son los previstos en proyecto y que son conformes con la norma UNE que le sea de aplicación.

Como consecuencia de los trabajos de control y supervisión realizados, durante ejecución de la obra se emitirán partes de inspección o informes equivalentes de cada una de las inspecciones realizadas, en el que se indicarán la evolución del montaje y las comprobaciones realizadas de acuerdo con normativa. En caso de detectarse anomalías de importancia se comunicará a todos los intervinientes mediante fax o correo electrónico.

La cuantificación del control de ejecución en esta fase de obra, será de la siguiente:

En cualquier visita a la obra el inspector, avisando previamente, debería ir acompañado, si la Dirección Facultativa no está disponible, de un responsable de la contrata, encargado o jefe de obra, para poder agilizar in situ las posibles deficiencias detectadas.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN E INTENSIDAD
PCI	Se solicita inspección continua mediante técnico residente a pie de obra

Los trabajos de control de ejecución deberán ser realizados siempre por un técnico especialista (ver apartado exigencias de equipo técnico).

Para las instalaciones PCI, se tendrá en cuenta:

#### Grupos de presión

- Condiciones de instalación de los grupos de presión, teniendo en cuenta lo siguiente:
- 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

- 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.
- Extintores
- Se comprobará la ubicación y tipo de extintores.
- Se comprobará altura y rigidez del soportado.
- 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.

#### 5.3.2.- Control de ejecución de las condiciones de habitabilidad, ahorro energético. Instalaciones.

Durante el montaje de las diferentes instalaciones se realizarán visitas por técnicos especialistas con el fin de comprobar la ejecución ateniéndose a los documentos de los proyectos, a la normativa vigente y a las normas de

buena práctica.

A fin de garantizar el ajuste entre las previsiones de proyecto y la obra ejecutada, se asesorará a la Dirección Facultativa, y desarrollará el Control de Calidad, mediante una serie de inspecciones por muestreo sobre los componentes de las instalaciones para realizar, examinando, al menos, los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y características básicas de los componentes, según documentación técnica del suministrador.
- Verificación de que los materiales colocados corresponden a los de proyecto revisado y aprobado o que en caso de cambio, las características de los mismos ofrecen un grado equivalente de seguridad y funcionalidad.
- Comprobación dimensional de las partes básicas de las redes, canalizaciones y conductos.
- Comprobación de la calidad de montaje, de las conexiones, de los sistemas de sustentación y la compatibilidad de materiales.
- Identificación y comprobación de los tipos de protección de materiales, sistemas de aislamiento, y calorifugado de tuberías.
- Supervisión de las pruebas de estanqueidad a ser realizadas por la empresa instaladora.

Con carácter general, se procederá a solicitar la documentación acreditativa de que todos los equipos y materiales son los previstos en proyecto y que son conformes con la norma UNE EN que le sea de aplicación.

Como consecuencia de los trabajos de control y supervisión realizados, durante ejecución de la obra se emitirán partes de inspección o informes equivalentes de cada una de las inspecciones realizadas, en el que se indicarán la evolución del montaje y las comprobaciones realizadas de acuerdo con normativa. En caso de detectarse anomalías de importancia se comunicará a todos los intervinientes mediante fax o correo electrónico.

La cuantificación del control de ejecución en esta fase de obra, será de la siguiente:

En cualquier visita a la obra el inspector, avisando previamente, debería ir acompañado, si la Dirección Facultativa no está disponible, de un responsable de la contrata, encargado o jefe de obra, para poder agilizar in situ las posibles deficiencias detectadas. También procurará realizar de cada partida una inspección al inicio de la ejecución de la misma, para de esta forma sentar criterios para el buen funcionamiento de la obra.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN E INTENSIDAD
Instalaciones HE	Se solicita inspección continua mediante técnico residente a pie de obra

**Los trabajos de control de ejecución deberán ser realizados siempre por un técnico especialista (ver apartado exigencias de equipo técnico).**

#### 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.

## CAPTACIÓN SOLAR – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Verificación de que el montaje de la instalación se ajusta a lo indicado en el proyecto y cumple con lo establecido en el CTE.

Se comprobará lo siguiente

- Control de recepción de materiales y certificado. Marcado CE.
- Ubicación, espacio y mantenimiento.
- Accesibilidad de todas las partes susceptibles de intervención. Tipos de bancadas y/o soportes.
- Conexiones hidráulicas: valvulería y seguridad.
- Elementos de medida (manómetros, termómetros, etc.).
- Conexiones eléctricas.

### 5.3.3.- Control de ejecución de la funcionalidad, instalaciones.

Durante el montaje de las diferentes instalaciones NO INCLUIDAS EN LOS APARTADOS de Seguridad: PCI, y habitabilidad: HS y HE, se realizarán visitas por técnicos especialistas con el fin de comprobar la ejecución ateniéndose a los documentos de los proyectos, a la normativa vigente y a las normas de buena práctica.

A fin de garantizar el ajuste entre las previsiones de proyecto y la obra ejecutada, se asesorará a la Dirección Facultativa, y desarrollará el Control de Calidad, mediante una serie de inspecciones por muestreo sobre los componentes de las instalaciones para realizar, examinando, al menos, los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y características básicas de los componentes, según documentación técnica del suministrador.
- Verificación de que los materiales colocados corresponden a los de proyecto revisado y aprobado o que en caso de cambio, las características de los mismos ofrecen un grado equivalente de seguridad y funcionalidad.
- Comprobación dimensional de las partes básicas de las redes, canalizaciones y conductos.
- Comprobación de la calidad de montaje, de las conexiones, de los sistemas de sustentación y la compatibilidad de materiales.
- Identificación y comprobación de los tipos de protección de materiales, sistemas de aislamiento, y calorifugado de tuberías.
- Supervisión de las pruebas de estanqueidad a ser realizadas por la empresa instaladora.

Con carácter general, se procederá a solicitar la documentación acreditativa de que todos los equipos y materiales son los previstos en proyecto y que son conformes con la norma UNE que le sea de aplicación.

Como consecuencia de los trabajos de control y supervisión realizados, durante ejecución de la obra se emitirán partes de inspección o informes equivalentes de cada una de las inspecciones realizadas, en el que se indicarán la evolución del montaje y las comprobaciones realizadas de acuerdo con normativa. En caso de detectarse anomalías de importancia se comunicará a todos los intervinientes mediante fax o correo electrónico.

La cuantificación del control de ejecución en esta fase de obra, será de la siguiente:

En cualquier visita a la obra el inspector de la empresa adjudicataria del Plan de Control de Calidad, avisando

previamente, debería ir acompañado, si la Dirección Facultativa no está disponible, de un responsable de la contrata, encargado o jefe de obra, para poder agilizar in situ las posibles deficiencias detectadas. LA EMPRESA DE CONTROL también procurará realizar de cada partida una inspección al inicio de la ejecución de la misma, para de esta forma sentar criterios para el buen funcionamiento de la obra.

Control de que todos los equipos de instalaciones previstos para este edificio, cumplen lo especificado en el proyecto, revisando certificados de homologación, sellos de calidad, garantías, certificados de rendimiento, etc., pudiendo destacar los siguientes:

#### ELECTRICIDAD:

##### Instalación de Media Tensión.

##### Local del centro de Transformación:

- 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 electrógeno.
- 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 electrógenos.

#### 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 aparamenta. 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.

#### 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.

#### TELECOMUNICACIONES

- Ubicación de los equipos de captación de señal de TV y FM, características y accesibilidad.
- Diámetro y número de canalizaciones, (principal y secundaria) distribución, ubicación de registros.

- Ubicación y dotación de BAT

#### Intercomunicación

- Características y ubicación de equipos
- Trazado de canalizaciones

#### INSTALACIONES ESPECIALES

##### 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.

##### Megafonía:

- Características técnicas del equipo de megafonía y todos sus elementos (altavoces, selectores de programas, etc.) y su adecuación al proyecto.
- Características técnicas del sistema de cableado inteligente y de los equipos de transmisión (central de red y unidades remotas).
- Características técnicas de los distintos tipos de cableado a instalar.
- Verificación del montaje de las unidades centrales y secundarias de los distintos sistemas de comunicación, su adaptación a la normativa aplicable y su correcta ejecución (fijaciones, accesibilidad a equipos y componentes, conexionados, etc.).
- Comprobación del número, distribución y tipo de elementos terminales y su adecuación a lo previsto en el proyecto.
- Comprobación del tendido de los distintos tipos de cableado, canalizaciones, cajas de derivaciones, conexionados, identificación, etc.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN E INTENSIDAD
INSTALACIONES eléctricas y mecánicas no contempladas en apartados HS Y HE	Se solicita inspección continua mediante técnico residente a pie de obra

**Los trabajos de control de ejecución deberán ser realizados siempre por un técnico especialista (ver apartado exigencias de equipo técnico).**

#### **6.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN**

Una vez finalizada la obra se planteará la realización de distintos protocolos de comprobación del buen funcionamiento del edificio en sus distintos aspectos y que describimos a continuación.



Los protocolos que se ejecuten, deberán seguir los criterios marcados por la DF, y todos los necesarios para garantizar los requisitos para la puesta en marcha exigidos según los criterios establecidos para la obtención de créditos de Certificación de Herramienta Verde.

### **6.1.- Incendios**

Una vez finalizadas y ubicadas físicamente todos los elementos de las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevarían a cabo una serie de comprobaciones de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y de acuerdo con la especificación del Equipo Redactor del Proyecto.

Las pruebas se realizarán de acuerdo a la especificación y protocolo definido en la Comisión de puesta en marcha, donde interviene el Contratista Principal, subcontratistas, Dirección de Ejecución, Asistencia Técnica y Propiedad.

Las pruebas individuales deberán ser desarrolladas por los propios subcontratistas de acuerdo con las indicaciones de los responsables del control de recepción, que dispondrá de los aparatos de medida necesarios.

La empresa de control se comprometerá a disponer un técnico especialista a plena dedicación durante la fase de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de las diferentes instalaciones para poder efectuar un muestreo aproximado del 30% de la totalidad de las Instalaciones y un 100% de aquellas Unidades de mayor importancia.

#### **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

Comprobación al 100% de:

- Comprobación del funcionamiento de detectores y pulsadores de alarma.
- Comprobación del funcionamiento de la central de control de incendios: recepción de señales, identificación de alarmas, activación de sirenas y actuación sobre otros sistemas, funcionamiento autónomo con batería, etc.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de detección por aspiración.
- Comprobación de la actuación de las compuertas cortafuego y de la correspondiente señalización.
- Supervisión de la prueba de estanqueidad en las distintas redes hidráulicas con los equipos instalados.
- Comprobación de la existencia de presión en las bocas de incendio y establecimiento de los caudales de agua y presiones disponibles en el equipo más desfavorable, funcionando dos bocas.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de extinción automática por gas FM-200: actuación automática sobre las válvulas de disparo, actuación manual e inhibición del disparo, en las dependencias.
- Verificación de las características y el estado de carga del 30 % de los extintores portátiles.

### **6.2.- Habitabilidad ahorro energético. Instalaciones**

Una vez finalizadas y ubicadas físicamente todos los elementos de las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevarían a cabo una serie de comprobaciones de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y de acuerdo con la especificación del Equipo Redactor del Proyecto.

Las pruebas se realizarán de acuerdo a la especificación y protocolo definido en la Comisión de puesta en marcha, donde interviene el Contratista Principal, subcontratistas, Dirección de Ejecución, Asistencia Técnica y Propiedad.

Las pruebas individuales deberán ser desarrolladas por los propios subcontratistas de acuerdo con las indicaciones de los responsables del control de recepción, que dispondrá de los aparatos de medida necesarios.

La empresa de control se comprometerá a disponer varios técnicos especialistas a plena dedicación durante la fase de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de las diferentes instalaciones para poder efectuar pruebas en la totalidad de las Instalaciones.

### **6.3.- Funcionalidad. Instalaciones no incluidas en habitabilidad HS y HE**

Una vez finalizadas y ubicadas físicamente todos los elementos de las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevarán a cabo una serie de comprobaciones de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y de acuerdo con la especificación del Equipo Redactor del Proyecto.

Las pruebas se realizarán de acuerdo a la especificación y protocolo definido en la Comisión de puesta en marcha, donde interviene el Contratista Principal, subcontratistas, Dirección de Ejecución, Asistencia Técnica y Propiedad.

Las pruebas individuales deberán ser desarrolladas por los propios subcontratistas de acuerdo con las indicaciones de los responsables del control de recepción, que dispondrá de los aparatos de medida necesarios.

La empresa de control se comprometerá a disponer los técnicos especialistas necesarios de acuerdo con la Dirección Facultativa, a plena dedicación durante la fase de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de las diferentes instalaciones para poder efectuar pruebas en la totalidad de las Instalaciones.

#### **ELECTRICIDAD:**

##### Centro de transformación (supervisión 100%)

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

##### Grupo electrógeno (supervisión 100%)

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

#### Cuadros eléctricos (supervisión 100%)

Las comprobaciones establecidas a continuación se realizarían en el cuadro general de baja tensión y en el 100% de los cuadros secundarios

- Comprobación del disparo de interruptores diferenciales por botón de prueba en todos los equipos y por corriente de fuga.
- Medida de las resistencias de aislamiento entre conductores activos y entre éstos y tierra en líneas generales y en el 100% de los circuitos de distribución.
- Comprobación de la continuidad de los conductores de protección en tomas de corriente, mediante muestreo del 100% de las tomas instaladas.
- Comprobación del equilibrio de cargas en las diferentes fases en cuadro general y reajuste.

#### Red de puesta a tierra (supervisión/prueba 100%)

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

#### Tomas de corriente y alumbrado (supervisión/prueba 100%)

- Medida de los niveles de iluminación en las estancias más representativas (todas las zonas de trabajo, tipos de despachos, y salas de reuniones ).
- Comprobación del funcionamiento de los bloques autónomos de emergencia y señalización.
  - Funcionamiento de tomas de corriente, verificando el conexionado del conductor de puesta a tierra y la presencia de tensión por muestreo del 100% de las tomas instaladas.
- Medida de la caída de tensión en circuitos de fuerza y de alumbrado por muestreo en los circuitos más desfavorables.

#### Sistema de alimentación ininterrumpida (supervisión/prueba 100%)

- Comprobación de las maniobras de acoplamiento, by-pass, etc. del sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

#### Instalación fotovoltaica (supervisión/prueba 100%)

- Comprobación de que los paneles no hayan sufrido daños durante el transporte y/o montaje.
- Test de potencia, test de PID y test de EL.

#### INSTALACIONES ESPECIALES: (supervisión/prueba 100%)

##### Radio Televisión terrestre

###### Equipos:

- Puesta en marcha de la instalación.
- Comprobación del funcionamiento de los mandos de regulación y selectores de luz y sonido.
- Comprobación del funcionamiento de los auriculares, altavoces y micrófonos.
- Comprobación de la nitidez de imagen en las cámaras y pantallas.
- Medida de la señal en las tomas de TV.
- Medida del nivel de presión sonora y reverberación en locales representativos.

###### Instalación eléctrica:

- Medida de la tensión de alimentación a los equipos.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de protección a contactos indirectos.
- Medida del consumo de la instalación.
- Comprobación del funcionamiento de los diferentes equipos con el suministro complementario.

##### Red de voz-datos

- Timbrado de la red de cable multipar de cobre y F.O.
- Medida de los parámetros necesarios para verificar el cumplimiento de la categoría de la instalación establecida para la red de cable multipar de cobre. ( medida reflectometrica )
- Medida de la atenuación del cable de F.O. y de los conectores.

##### Megafonía

- Medida de los niveles sonoros, y de inteligibilidad en las estancias más representativas (todas las zonas de trabajo, tipos de despachos, y salas de reuniones ).

##### Apantallamiento acústico

- Medida de nivel de ruido en áreas de terraza y oficinas cercanas a la maquinaria de cubierta (Planta torreones y séptima)

##### Instalación Control Solar

- Comprobación de las maniobras de operación de los estores.
- Comprobación de la integración en sistema de gestión.

#### GESTIÓN CENTRALIZADA: (supervisión/prueba 100%)

El control de calidad del BMS debe consistir en lo siguiente:

- Comprobación de comunicaciones
  - i. Se verificará que el SCADA comunica con todos y cada uno de los controladores del sistema.
  - ii. Respecto a las comunicaciones con equipos de terceros, se verificará la correcta comunicación con estos equipos en los diferentes protocolos de comunicación.
  - iii. En caso de que el sistema deba ser accesible desde el exterior del edificio, se comprobará que se realiza dicha comunicación desde el exterior.
- Comprobación de puntos físicos de control
  - i. Se inspeccionarán el 100% de las señales del listado de control. Se verificará que se han subido al SCADA todos y cada uno de los puntos físicos de control indicados en el listado de señales de proyecto.
- Comprobación de puntos integrados de control
  - i. Se inspeccionarán el 100% de las señales del listado de control que esté previsto sean integrados.
- Calibración de sensores: Entradas analógicas
  - i. Se verificarán las desviaciones de los sensores y en caso de un desvío mayor de  $\pm 5\%$  se calibrarán.
- Comprobación de señales digitales
  - i. Se verificará la correcta recepción en el BMS de todos los estados, alarmas, finales de carrera, etc.,... mediante la comprobación en campo (equipo, cuadro eléctrico, etc...)
  - ii. Se verificará el correcto envío de señales de actuación Todo/Nada y la correcta actuación de los diferentes equipos y contactores en las señales de Marcha/Paro o Encendido/Apagado.
- Comprobación de actuadores: Salidas analógicas
  - i. Se verificarán el envío de las señales desde el BMS a los diferentes equipos de campo como actuadores de compuertas, actuadores de válvulas de regulación o s
  - ii. Se verificarán el envío de las señales desde el BMS a los diferentes equipos con regulación analógica (normalmente señales de salida 0-10V), enfriadoras, motores EC, variadores de velocidad (variadores de frecuencia).
  - iii. Se verificará el correcto sentido de rotación de actuadores de válvulas y compuertas.
- Comprobación de funcionamiento de parada prioritaria de la climatización por señal de la central de incendios.
- Programación:
  - i. Será comprobado el diagrama de bucles de programación y se comprobará la estabilidad y tiempos de respuesta de los mismos.
  - ii. Se verificarán los bucles de seguridad tales como protección anti-hielo.
  - iii. Se verificarán las seguridades propias del funcionamiento de equipos, como puede ser limitaciones de temperaturas de entrada.
  - iv. Se verificará que las pantallas de control y en concreto los esquemas de principio reflejan la realidad del circuito ejecutado.
  - v. Se comprobará que los diferentes componentes de control, sensores y actuadores se indican en las pantallas en los lugares que realmente están instalados.
  - vi. Se verificarán los usuarios que se han programado y sus permisos de acceso y actuación

vii. Se verificará la programación de los niveles de alarma establecidos y las acciones que se deben de llevar a cabo en cada nivel de alarma, así como el registro de las mismas. Igualmente se comprobará el registro de reconocimiento de alarmas.

viii. Se verificará la base de datos históricos y la programación de los puntos indicados en proyecto o en su defecto de los principales parámetros de funcionamiento.

ix. Verificar el registro de usuarios y de las acciones por ellos realizadas.

## 7.- ORGANIZACIÓN Y MEDIOS

Para la correcta ejecución de los trabajos, LA EMPRESA DE CONTROL dispondrá una serie de técnicos con la acreditada formación y experiencia para poder llevar a cabo los trabajos indicados en la presente propuesta.

El personal dispuesto por LA EMPRESA DE CONTROL para llevar a cabo todas las labores objeto de la presente oferta será el siguiente:

### DIRECTOR DE EQUIPO DE CONTROL DE CALIDAD

**Los trabajos de control de calidad** (tanto de supervisión de proyecto, como de obra), **serán dirigidos** por un Ingeniero Industrial superior, con al menos 10 años de experiencia en obras de similar superficie y complejidad, con dedicación no exclusiva, que será interlocutor único de la empresa de control la Propiedad, y que atenderá cualquier requerimiento o aclaración que sea necesaria.

### EQUIPO DE REVISIÓN DE PROYECTO.

Consistente en un Ingeniero Industrial Superior, con amplia experiencia (8 años de experiencia) en supervisión de proyectos de similar complejidad y embergadura.

- Se encargará de coordinar todas las actividades de Control de Proyecto, informando en todo momento al Coordinador de Obra de los resultados obtenidos para su transmisión a la Dirección Facultativa.
- Coordinará la intervención del equipo de asistencia técnica y de los consultores, cuando lo crea conveniente.
- Asignará las tareas correspondientes a los distintos miembros del equipo.
- Supervisará la información recibida y la emitida.
- Supervisará el estudio de las incidencias técnicas de todo tipo que surjan en relación con la interpretación y definición de documentos del proyecto, asesorando al Director de Obra en la elección de las soluciones más adecuadas.

Podrá ser el mismo perfil que el responsable de Control de Obra, siempre que se demuestre la experiencia solicitada como Responsable de Control de Obra.

### EQUIPO DE OBRA

Para los controles de ejecución que se llevaran a cabo se contará con especialistas que supervisaran los trabajos de ejecución periódicamente. Teniendo una presencia constante en obra mediante visitas de inspección.

- Responsable de Control de Obra: Ingeniero Industrial superior, con amplia experiencia demostrable (al menos 10 años de experiencia) en control de ejecución de instalaciones en proyectos de similar

complejidad y envergadura. Con presencia en la obra durante todo el desarrollo de la obra, pudiendo variar su porcentaje de dedicación según la fase de obra (siempre dentro del computo global de horas de dedicación) según demanda de la DF, y en coordinación con la planificación de la misma; siendo responsable de la revisión de la Ejecución de las Instalaciones, así como de las Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de las instalaciones.

- Esta persona, será el técnico responsable trabajos del organismo de control de calidad y el interlocutor entre constructora, DF y el resto del equipo de esta empresa de control en la obra.
  - • Representará a la empresa, con plena responsabilidad ante la propiedad y la dirección facultativa.
  - • Solicitará la intervención del equipo de asistencia técnico y de los consultores, dirigiendo sus trabajos.
  - • Asignará las tareas correspondientes a los distintos miembros del equipo de proyecto, ejecución, pruebas y control de materiales.
  - • Elaborará y supervisará la información recibida y la emitida, autorizándola con su firma.
- Asistencia al control de obra: Un Ingeniero de la Edificación o Arquitecto Técnico, o Aparejador, con amplia experiencia (5 años) en supervisión de proyectos de similar complejidad y embergadura. Con presencia en la obra, durante la ejecución de trabajos en fachada, en cubierta, y sellados.

#### EQUIPO DE APOYO

- Técnicos de laboratorio, con experiencia en realizar las pruebas indicadas en el Pliego. Trabajarán, a demanda de los trabajos, en Laboratorio u oficina de Control de Calidad, o in situ, en aquellas pruebas que deban realizarse en el edificio.

#### TÉCNICOS DE CONTROL DE PRUEBAS FINALES

Técnicos titulados de grado superior o medio con probada experiencia (al menos 6 años) en la realización de pruebas finales de EDIFICACIÓN E INSTALACIONES.

Para la realización de las Pruebas de Funcionamiento se destinarán los Técnicos Titulados Especialistas necesarios y suficientes, que actuarán bajo la coordinación y supervisión del Ingeniero Industrial Responsable del Control de Obra.

Estos Técnicos Especialistas serán los encargados de:

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

#### ASISTENCIA TÉCNICA AL EQUIPO DE OBRA:

Así mismo, durante la duración de los trabajos de construcción de la obra, la empresa de control de calidad, deberá disponer en plantilla, de un equipo de asistencia técnica de apoyo al equipo designado para el control de calidad de la obra, sin dedicación exclusiva, para resolver los problemas técnicos que puedan presentarse mediante asistencia a reuniones en el estudio y/o obra para asesorar en aquellas cuestiones que necesiten de una opinión por parte de técnicos especializados tanto de obra secundaria como de instalaciones.

### Cometido de este equipo

Fundamentalmente comprenderá, en caso de ser requeridos sus servicios:

- Supervisión y pequeños recálculos de cambios o modificaciones que puedan producirse, siempre y cuando se trate de trabajos puntuales de limitada cuantía económica.
- Especificaciones complementarias de calidad de materiales o proceso de fabricación, ejecución o montaje.
- Asesoramiento para la toma de decisiones en la obtención de calidad acordes con las especificaciones de calidad y particularmente en los casos que se presentan calidades defectuosas o inadmisibles.
- Coordinación y dirección de los trabajos desarrollados por los Técnicos de Control en la obra.
- Coordinación de la obra con el estudio de Arquitectura.
- Asistencia a reuniones con la Dirección Facultativa para toma de decisiones.
- Asistencia a la Dirección Facultativa para la correcta interpretación de los ensayos.
- Visitas a obra del Coordinador con la Dirección Facultativa y asistencia a reuniones en obra.
- Asesoramiento para la aceptación de la maquinaria y equipos que puedan proponer los instaladores.
- Asesoramiento en problemas técnicos puntuales.

### Organización de los trabajos

El **Perfil principal de control de los trabajos**, debido a la naturaleza de los mismos, será el Ingeniero Industrial anteriormente citado (Responsable de Control de Obra), si bien a petición de la DF podrá ser sustituido en cualquier caso por un perfil similar y bajo su aprobación.

Los técnicos destinados a pie de obra realizarán inspecciones de los tajos de la obra en marcha, estableciendo un contacto fluido con la Dirección de Obra, así como la Empresa Constructora en la toma de información de planificación de apertura de tajos, avance y cierre de los mismos en aras de planificar las inspecciones de manera que no exista interferencia con la marcha de las obras. Se irá realizando así un seguimiento continuado de la programación existente. Dada la condición multidisciplinar de la Propiedad, la empresa de Control de Calidad estará dispuesta en todo momento a atender las observaciones de los diferentes departamentos de METRO DE MADRID que le planteen a través de la Dirección de Proyecto de dicha entidad.

Consideramos de gran importancia el adelantarse a los posibles problemas que puedan aparecer durante la ejecución, por lo que de manera continua se irán revisando los planos y documentación para la construcción en avance del comienzo de la actividad, avanzando las cuestiones que se considere puedan presentar dificultades de ejecución para una mejor planificación y organización de la actividad por parte de la empresa constructora. Estos comentarios serán puestos en conocimiento de la Empresa Constructora y se harán llegar de manera inmediata a la Dirección Facultativa y a la Propiedad

De las inspecciones efectuadas, se redactarán “Partes de Inspección” que serán distribuidos. No obstante, y para la obtención de una mayor agilidad se procederá a informar de las desviaciones detectadas en primer lugar al responsable de la constructora que se encuentre en el tajo, para a continuación transmitir las incidencias al Jefe de Obra para su seguimiento. Sin solución de continuidad en caso de tener trascendencia la desviación se informará inmediatamente vía fax, correo electrónico o medio similar a la Propiedad y Dirección Facultativa.

Durante el proceso de control de la ejecución y en los comienzos se establecerá un sistema de registro y archivo de documentación. Este archivo será de gran utilidad para el seguimiento de modificaciones, incidencias, etc.



El volumen de obra y en consecuencia los trabajos de control y asistencia exige la necesidad de un perfil técnico (Responsable de Control de Obra) a pie de obra, que se irá complementando (tal y como ya se ha comentado) con un Asistente al Control de Obra, y personal de laboratorio en función de los hitos desarrollados.

Se contará con el apoyo de técnicos especialistas en los diferentes campos de actuación (Albañilería e Instalaciones), como seguimiento de un rango superior. Estos técnicos aportarán la ventaja de disponer de una asesoría de gran experiencia, pudiendo asistir en los casos que se considere necesaria su presencia a reuniones de seguimiento o bien a reuniones monográficas para la solución de zonas de difícil ejecución o evaluación de incidencias.

El personal será seleccionado por su probada trayectoria profesional para este tipo de trabajos, quedando en manos de la dirección facultativa (previo conocimiento y aceptación de METRO DE MADRID) la confirmación del mismo, pudiendo en cualquier momento de la obra solicitar la participación, no solo a través de la asistencia técnica, sino como personal de obra, de cualquier técnico titulado de la plantilla.

#### RECURSOS MATERIALES, EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL

Se pondrán a disposición de obra todos aquellos equipos y recursos que en cada momento sean exigibles para la realización de los controles, mediciones y ensayos necesarios.

##### a) Ubicación próxima a obra:

La ingeniería de control dispondrá de una oficina en Madrid, dotada de todos los medios necesarios para atender las necesidades del trabajo.

##### b) Medios auxiliares y equipos:

La ingeniería de control acreditará la disposición de al menos los siguientes medios:

- Programas de cálculo y software.
- Equipos de instalaciones:
  - Medidor de señal de T.V. PRODIG -5
  - Máquina de impactos : Bruel & Kjaer tipo 3207
  - Amplificador de potencia Cesva BP012
  - Telurómetro GOSSEN METRAWATT GEOHM C
  - Pinza Amperimétrica TES 3040
  - Comprobadores de baja tensión KAINOS PROFITEST 0100S-II
  - Comprobadores de baja tensión KAINOS PROFITEST 0100S
  - Luxómetro GOSSEN MAVOLUX 5032 C
  - Luxómetro GOSSEN PANLUX
  - Medidor de Tiempos Conmutación suministros complementarios KAINO-TRANS 10
  - Comprobador de Instalaciones eléctricas en establecimientos sanitarios METRAHIT-26S
  - Tacómetro TESTO 4700
  - Sonda de medición de CO TESTO 315-2
  - Anemómetros de paletas TESTO 417
  - Anemómetros Krestel 3000
  - Balómetro ALNOR modelo EBT -721
  - Flexómetro mecánico, precisión 0.01mm
  - Medidor de humedades HIGROMETRO HIMITEST
  - GALGAS, Control de cordones de soldadura

- Pachometro CNS Electronics Ltd PUNDIT
- Ordenadores, portátiles y un servidor con capacidad de almacenamiento total de cerca de 4 TB.
- Cámaras digitales.
- Unidades móviles que permitan el adecuado desplazamiento de los equipos y del personal para el correcto cumplimiento del servicio.

### **SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL - INTRANET**

Los licitadores con el fin de mejorar la transmisión y consulta de la documentación que se genere en el transcurso de los trabajos, deberán disponer de una aplicación informática en el ámbito de internet, que permita el intercambio de documentación de una forma directa, ágil y segura que facilite la comunicación entre las partes.

Este sistema de comunicaciones en tiempo real, deberá permitir que todos los agentes que participen en la obra tengan acceso *on line* a la documentación que se vaya generando.

### **8.- EXPERIENCIA EN OBRAS SIMILARES DE LA EMPRESA DE CONTROL EN LOS 3 ÚLTIMOS AÑOS**

El licitador tendrá que aportar un currículum de trabajos similares al objeto del plan de control en los últimos 3 años con un valor de honorarios global igual o superior al doble del Presupuesto Base de Licitación del presente contrato, teniendo, al menos uno de los mismos, un valor de honorarios igual o superior al Presupuesto Base de Licitación.

### **9.- RECOPIACIÓN DE DATOS Y EMISIÓN DE INFORMES**

A partir de los datos obtenidos en el transcurso de las labores de control y vigilancia de la obra, LA EMPRESA DE CONTROL efectuará una comunicación rápida y precisa con la dirección facultativa/empresa constructora/propiedad por los siguientes medios:

1. Comunicación verbal, telefónica, e-mail de resultados de ensayos o de inspecciones de ejecución que requieran acción inmediata. Este medio se utilizará en los casos considerados urgentes.
2. Redacción de notas de obra. Por este sistema 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 durante la realización de sus inspecciones. Se materializará mediante la redacción de partes de inspección y de Informes de resultados.

#### **• PARTES DE INSPECCIÓN**

Sistemáticamente se redactarán Partes de Inspección en los que se indiquen los controles desarrollados, así como las anomalías observadas y propuesta de corrección de las mismas.

#### **• INFORMES DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE MATERIALES**

Los informes de resultados de los ensayos realizados, según el plan de control propuesto, serán recibidos por LA EMPRESA DE CONTROL para su supervisión y control, informes que recogerán los siguientes puntos:

- a) Identificación de las muestras
- b) Ensayos realizados

- c) Normativa de aplicación
- d) Especificaciones del proyecto y de la normativa

3. Informes específicos de revisión de proyecto. Se realizará un informe con el resultado de las revisiones de proyecto.

4. Informes mensuales. Serán informes donde se realizará un resumen de las actividades realizadas, completados con información general acerca de las obras y sus incidencias, tratamiento estadístico de los datos obtenidos y las conclusiones, recomendaciones y propuestas que se consideren convenientes. El esquema de un informe mensual es el siguiente:

- Memoria general de las actuaciones realizadas
- Recopilación de partes de inspección
- Informes resumen de la coordinación y supervisión del control de materiales realizado
- Control de ejecución
- Seguimiento de certificaciones
- Seguimiento de la planificación
  - Reportaje fotográfico
  - Conclusiones y recomendaciones

5. Informes finales. Se redactarán una vez realizadas las pruebas finales de instalaciones, fachadas y cubiertas.

El informe de pruebas finales de funcionamiento de instalaciones incluirá las instalaciones y/o elementos probados, detallándose el procedimiento seguido, así como los resultados obtenidos.

La Empresa de Control de Calidad pondrá a disposición de los intervinientes el acceso a todo el procedimiento mediante un sistema interno de comunicación intranet.

En Madrid, Junio de 2019

Fdo. ....