

PROYECTO DE CONTRATACION DE ASISTENCIA TECNICA PARA LA  
EDIFICIACION DE UN CENTRO DE PRODUCCION DE RADIO Y TELEVISION.

## INDICE

1.- INTRODUCCION.-OBJETO DEL PROYECTO FINAL DE CARRERA

1.1.-ANTECEDENTES Y PLAN DE TRABAJOS

1.2.-CONDICIONES GENERALES DE LOS TRABAJOS

2.-CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRABAJOS

3.-PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO DE LA ASISTENCIA TECNICA

4.- PLAN DE NECESIDADES

5.- PRESUPUESTO

6.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

**6.1.- INTRODUCCION**

**6.2.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO**

- A) FLEXIBILIDAD
- B) CIRCULACION DE PERSONAS
- C) INTERRELACION DE AREAS FUNCIONALES
- D) AREAS NO INDICADAS

**6.3.- DESCRIPCION DE LAS AREAS A CONSIDERAR**

**6.4.- SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

7.- CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES, PARA LA CONTRATACIÓN.

- 01.- DEFINICIÓN Y OBJETO
- 02.- NATURALEZA Y RÉGIMEN JURÍDICO
- 03.- PRESUPUESTO DEL CONTRATO
- 04.- PLAZO DEL CONTRATO
- 05.- PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN
- 06.- CAPACIDAD PARA CONTRATAR
- 07.- LUGAR Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES
- 08.- PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN
- 09.- OBLIGACIONES PREVIAS A LA FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO
- 10.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO
- 11.- EJECUCIÓN DEL CONTRATO
- 12.- DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
- 13.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS REALIZADOS
- 14.- CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN
- 15.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

## 16.- DEVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA

8.-METODO DE ANALISIS DE DECISION MULTICRITERIO PARA LA EVALUACION DE LAS OFERTAS

9.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN DE RADIO Y TELEVISION.

1.- OBJETO

2.- PRECIO DEL CONTRATO

3.- PLAZOS DE EJECUCION DE LAS OBRAS

4.- INICIACION DE LAS OBRAS

5.- REVICION DE PRECICOS

6.- RECEPCION Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS

7.- PLAZOS DE GARANTIA

8.- CERTIFICACIONES

9.- FORMA DE PAGO

10.- LICENCIAS DE CONSTRUCCION E INSTALACIONES

11.- GARANTIA DE CONSTRUCCION E INSTALACIONES

12.- PERSONAL Y MEDIOS AUXILIARES DEL CONTRATISTA

13.- MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

14.- SEÑALIZACIONES DE OBRA

15.- LIBRO DE ORDENES E INCIDENCIAS

16.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO

ANEXO I.-PLANOS TIPOS DE UN CENTRO DE PRODUCCION

ANEXO II.-CONDICIONES TECNICAS DE LA CONTRATACION DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE PRODUCCION DE RADIO Y TELEVISIÓN.

TRABAJOS DE DIRECCION Y PUESTA EN SERVICIO DE LA EDIFICACION, POR ARQUITECTO SUPERIOR Y/O ESTUDIO DE INGENIERIA.

ESTUDIOS Y TRABAJOS PREVIOS PARA LA DEFINICION DEL PROYECTO.

1.- Trabajos de campo

2.- Proyecto Básico

3.- Proyecto de Apertura

ELABORACION DEL PROYECTO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

A.- PROYECTO DE EJECUCION DE OBRA CIVIL

## **MEMORIA**

### **DESCRIPCIÓN DE PLANOS**

### **REQUISITOS DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

B.- PROYECTO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACION
4. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
5. INSTALACIONES DE BAJA TENSION
6. RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS

## **BASES DE CALCULO Y CALCULOS**

1. JUSTIFICACION DE POTENCIAS
2. LOCALES COMERCIALES
3. INSTALACIONES DE BAJA TENSION

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

1. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.
2. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA
3. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE
4. BANDEJAS DE PVC
5. CANALES Y CAJAS BAJO PAVIMENTO
6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION SUPERFICIE
7. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION EMPOTRADA
8. TOMAS DE CORRIENTE
9. MECANISMOS EMPOTRABLES
10. LUMINARIAS DE TUBOS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO Y ALTA FRECUENCIA
11. APARATOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION
12. PUESTA A TIERRA
13. PARARRAYOS
14. CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION
15. INTERRUPTORES AUTOMATICOS COMPACTOS
16. CONMUTADORES AUTOMATICOS DE REDES
17. INTERRUPTORES AUTOMATICOS
18. INTERRUPTORES DIFERENCIALES
19. BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES
20. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA
21. ANALIZADOR DE REDES
22. CONTADOR ELECTRONICO DE ENERGIA
23. PILOTO ROJO DE AVISO
24. CONMUTADOR MANUAL DE BY-PASS

## **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

1. DESCRIPCION
2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS
3. CONTROL DE EJECUCION

#### 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

##### C.- PROYECTO DE CLIMATIZACION

#### **DOCUMENTO I - GENERALIDADES**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA A CUMPLIR

#### **DOCUMENTO II - MEMORIA DESCRIPTIVA**

##### **1. MEMORIA**

- 1.1. Programa de funcionamiento
- 1.2. Descripción de los cerramientos
- 1.3. Condiciones exteriores de cálculo
- 1.4. Condiciones interiores de cálculo
- 1.5. Cargas térmicas
- 1.6. Sistemas de tratamiento de aire
- 1.7. Redes de tuberías
- 1.8. Redes de conductos
- 1.9. Compuertas y reguladores
- 1.10. Definición de las unidades terminales de difusión de aire
- 1.10. Definición de las unidades terminales de difusión de aire
- 1.11. Sistema de producción de frío y calor/ calor
- 1.12. Depósitos de expansión y de acumulación térmica ó de inercia
- 1.13. Sistema de control y regulación
- 1.14. Sistemas de ventilación mecánica
- 1.15. Instalación eléctrica
- 1.16. Fuentes de energía
- 1.17. Cumplimiento de normativa

##### **2. ANEXO A LA MEMORIA**

- 2.1. Coeficientes de transmisión de calor. Coeficiente  $K_G$
- 2.2. Criterios interiores de Cálculo
- 2.3. Cálculo de las cargas térmicas

- 2.4. Dimensionado de las redes de tuberías
- 2.5. Dimensionado de las redes de conductos
- 2.6. Dimensionado de depósitos de inercia
- 2.7. Dimensionado de Vasos de expansión
- 2.8. Selección de radiadores
- 2.8. Cálculo de Líneas eléctricas
- 2.9. Cálculo Subestaciones sistema de gestión

### **3. ESPECIFICACION DE EQUIPOS Y COMPONENTES**

## **DOCUMENTO III - PLIEGOS DE CONDICIONES**

### **1. CONDICIONES TECNICAS**

1. PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA, CONDENSACION POR AIRE
2. APARATO AUTONOMO CON DOBLE BATERIA, CONDENSADO POR AIRE Y AGUA REFRIGERADA
3. UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE
4. UNIDADES FAN-COIL
5. CONDUCTOS DE CHAPA GALVANIZADA
6. CONDUCTOS DE PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO
7. DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES
8. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO
9. REJAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE EXTERIOR
10. TOBERAS
11. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACION
12. BOMBAS DOBLES DE ROTOR SECO CON VARIADOR
13. BOMBAS SIMPLES DE ROTOR SECO
14. VARIADOR DE VELOCIDAD
15. INTERRUPTORES GUARDAMOTORES
16. SOPORTES PARA TUBERIAS
17. TUBERIAS DE ACERO NEGRO
18. TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES
19. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
20. DILATADORES
21. DEPOSITO DE EXPANSIÓN CERRADO NO AUTOMATICO
22. INTERRUPTOR FIN CARRERA
23. ACTUADOR DE COMPUERTA PROPORCIONAL

24. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION TODONADA
25. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION PROPORCIONAL
26. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE INTERIOR
27. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR
28. SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE
29. SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS
30. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR
31. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA EN CONDUCTO
32. TERMOSTATO AMBIENTE
33. SONDA DE PRESION DIFERENCIAL DE CONDUCTO PARA AIRE
34. SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE CONDUCTO PARA AIRE
35. SONDA DE PRESENCIA
36. INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS
37. VARIOS

## **2. PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

- 2.1. Descripción
- 2.2. Control de calidad de los materiales utilizados
- 2.3. Control de la ejecución
- 2.4. Pruebas de funcionamiento

D.-PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y DETECCION CONTRA INCENDIO

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA A CUMPLIR
3. SISTEMA DE CABLEADO DE TELEFONIA
4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
5. SISTEMA DE DISTRIBUCION DE TELEVISION POR CABLE (CATV)
6. SISTEMA DE INTERCOMUNICACION ASCENSORES
7. DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS

## **BASES DE CALCULO**

1. INSTALACION DE TELEFONIA
2. INSTALACION DE ANTENA COLECTIVA TV/FM

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

1. DETECTOR DE HUMOS FOTOELÉCTRICO ANALÓGICO
2. DETECTOR TERMOVELOCIMETRICO
3. DETECTOR LASER DE HUMOS ANALOGICO
4. CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICA
5. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA
6. TELEVISION Y FM
7. ARMARIO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
8. TOMAS PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APANTALLADAS (FTP)
9. PANEL DE DISTRIBUCIÓN
10. CABLEADO PARA INTERCOMUNICACION

## **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

1. DESCRIPCION
2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS
3. CONTROL DE EJECUCION
4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

E.- PROYECTO DE INSTALACIONES MECANICAS

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA APLICABLE
3. INSTALACION DE FONTANERIA
4. APARATOS SANITARIOS, GRIFERIA Y ACCESORIOS
5. INSTALACION DE SANEAMIENTO
6. INSTALACION DE EXTINCION

## **BASES DE CALCULO Y CALCULOS**

1. FONTANERIA

## **PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

1. SOPORTES PARA TUBERIAS
2. TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA
3. TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES
4. TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA Y BAJA DENSIDAD
5. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
6. LLAVE GENERAL DE COMPUERTA
7. CONTADORES DE AGUA
8. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA
9. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO
10. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE DE PVC

11. SIFONES SIMPLES
12. APARATOS SANITARIOS
13. GRIFERIA
14. EXTINTORES POLVO SECO PRESION INCORPORADA
15. EXTINTORES DE ANHIDRICO CARBONICO
16. PINTURA Y SEÑALIZACION
17. ZANJAS OBRA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO
18. CONEXIÓN CON ALCANTARILLADO PUBLICO
19. VARIOS

## **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

1. DESCRIPCION
2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS
3. CONTROL DE EJECUCION
4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

F.- PROYECTO DE TORRE DE COMUNICACIONES

G.- OTRAS INSTALACIONES

H.- CANALIZACIONES

I.- ESTUDIO DE SEGURIDAD

J.- BIBLIOGRAFIA, NORMATIVA Y REGLAMENTACION

## 1.- INTRODUCCION.-OBJETO DEL PROYECTO FINAL DE CARRERA.

El objeto del presente proyecto es el de analizar la contratación de un servicio de asistencia técnica para la elaboración de un proyecto de un Centro de Producción de Radio y Televisión como proyecto fin de carrera correspondiente a la titulación de Ingeniería de Organización.

A continuación pasaremos a indicar los diferentes apartados de los que se compone el proyecto, con una breve memoria, donde se indica en que consiste cada uno de estos apartados y el porque de su introducción dentro del trabajo realizado.

En el primero se indican los antecedentes que dan lugar a la realización del proyecto de asistencia técnica, así como se indican los diferentes pasos a seguir para gestionar la contratación de que es objeto. Así como una exposición de los plazos estimados para llevar a buen fin la realización del Centro de Producción de Radio y Televisión.

En el segundo apartado, denominado Características Técnicas de los Trabajos, se indica la forma de proceder frente al promotor quien dispondrá a una persona como Director del Proyecto, quien podrá ver y cambiar las soluciones aportadas para llevar a buen termino los trabajos que se solicitan, también se especifica que cualquier documentación anexa solicitadas por las diversas administraciones que intervendrán se encontrara recogida dentro de la contratación de la que será objeto.

En apartado tercero, se recoge el presupuesto asignado para la contratación de la asistencia técnica, así como la forma de pago que el promotor empleara.

El apartado cuarto, denominado Plan de Necesidades son recogidas las necesidades de superficie solicitadas por el promotor y que serán la base para el estudio de superficie que habrá de tenerse en cuenta para la realización del proyecto de obra civil.

En el quinto apartado se especifica la dimensión presupuestaria con que se tiene planteada la construcción del Centro de Producción, incluso se realiza un desglose presupuestario de las diferentes partidas que compondrán el proyecto solicitado.

El apartado número seis, denominado Criterios Generales de Diseño, es donde se especifica las peculiares características de un Centro de esta índole se recoge el tipo de flexibilidad, como debe de ser la circulación de las diferentes personas que trabajaran en dicho recinto, con indicación de las diferentes interrelación de las diferentes áreas con que contara el Centro de producción. Para finalizar con las solicitudes constructivas de los recintos acústicos que se dispondrán en el edificio.

El séptimo apartado recoge las cláusulas administrativas particulares para la contratación de la asistencia técnica recogida en este proyecto.

El apartado número ocho se recoge el método de análisis de decisión multicriterio que servirá para la evaluación de las diferentes ofertas que concurran al concurso.

El apartado noveno indica las condiciones técnicas requeridas por el promotor para las obras que salga a concurso, se ha incluido este apartado para que este recogido las peculiaridades solicitudes del promotor y puedan ser recogidas en el Pliego de Condiciones del proyecto de ejecución de la obra.

A continuación se describen dos anexos, en el primero denominado Planos Tipos, se introduce unos planos donde se exponen unos planos tipos de este tipo de Centro de Producción, así como planos de esquemas de principio de las diferentes instalaciones de

infraestructura. En el segundo de los anexos se indican las condiciones técnicas a efectuar por la Dirección Facultativa, objeto también del contrato a efectuar, y se analiza muy profundamente en todas las necesidades de infraestructura necesarias para un centro de esta índole. Especificando la descripción de la memoria descriptiva, las bases de calculo, las especificaciones técnicas de los diversos materiales a emplear, así como los protocolos de calidad a exigir para este tipo de instalaciones. Para finalizar se especifica que de acuerdo con la reglamentación vigente, en los trabajos de asistencia técnica que encontrara recogido el Estudio de Seguridad y Salud preceptivo según el R.D. 1627/1997.

Por ultimo hacemos mención a la bibliografía, normativa y reglamentación que se ha manejado para el desarrollo del presente proyecto.

### **1.1.-ANTECEDENTES Y PLAN DE TRABAJOS**

El promotor, en su plan de edificación de un nuevo Centro Provincial de producción, desea la construcción de un edificio de nueva planta en terrenos de su propiedad, para ubicar en el mismo los servicios de producción de radio y televisión definidos para la provincia.

En primer lugar hay que gestionar el procedimiento de la contratación del Estudio de Arquitectura e Ingeniería para que defina el Proyecto Básico de edificación, la documentación técnica necesaria para con los Ayuntamientos, para tramitación de Licencia de Apertura, Licencia de Obras, Licencias de Primera Ocupación, y simultáneamente el Proyecto de Ejecución adaptado y que serviría de base para la consiguiente contratación de la ejecución material de las obras.

Seguidamente se desarrollaría la ejecución de las obras e instalaciones, hasta su conclusión final.

Finalmente, una vez completada la construcción del centro, se procedería a la dotación de su equipamiento de producción de radio y televisión, así como a su dotación de equipamiento de telecomunicaciones.

De todos estos pasos y etapas, deducimos el siguiente calendario aproximado de desarrollo de los trabajos:

- Contratación de Arquitectura e Ingeniería .....2 meses.
- Proyecto Básico.....3 meses.
- Proyecto de Ejecución .....4 meses.
- Licencias, Permisos, Concurso de obra.....2 meses.
- Ejecución material de obra..... 10 meses.
- Equipamiento y puesta en marcha.....3 meses.

Lo que supone un plazo estimado de ejecución de todo el proyecto hasta su puesta en marcha final, de 24 meses.

**A continuación expondremos el plan de trabajo, del cual será objeto la contratación de la asistencia técnica correspondiente a este proyecto:**

Estos trabajos consisten, en primer lugar, en la elaboración de los diferentes tipos de proyectos de obra e instalaciones, necesarios para la gestión administrativa de los necesarios permisos y licencias de obra y consiguientemente para la contratación efectiva de la ejecución material de los trabajos de obra e instalaciones; en segundo lugar, comprenderá los trabajos profesionales de seguimiento como Dirección Facultativa de los trabajos de ejecución material de las obras e instalaciones, conforme es requerido reglamentariamente; finalmente comprendería los trabajos finales de liquidación de obra y certificado final de ejecución correcta de la misma.

Aunque habitualmente cada una de estas fases del trabajo son contratadas independientemente, es también práctica usual que sean contratados a la misma Arquitectura y/o Ingeniería, quedando tan solo separada la contratación del Técnico, para el seguimiento de coordinación, en materia de seguridad.

Se define la sucesión de trabajos profesionales a realizar en sucesivas fases o etapas, planteándose su contratación separada en los dos Lotes siguientes;

-Lote A, de Elaboración de Proyectos, que agrupa el conjunto de trabajos referidos en la Fase 1ª y 2ª del adjunto Anexo II.

-Lote B, de Dirección de Obra por Arquitecto Superior, que agrupa el conjunto de trabajos referidos en la Fase 3ª del adjunto Anexo II.

En todo caso, la adjudicación del Lote B, quedará condicionada a la efectiva contratación de la ejecución material de las obras

## **1.2.-CONDICIONES GENERALES DE LOS TRABAJOS**

1.2.1.- Lugar objeto de los trabajos.- Los trabajos se corresponden a la parcela número E5, recogida en el Plan Parcial de la ciudad.

1.2.2.- Plazo de ejecución.- Una vez notificada la adjudicación de los trabajos, dará comienzo el desarrollo de los mismos, cuyo plazo de ejecución será, para cada fase, el siguiente:

- Lote A- Fase I.- Dos meses, desde la fecha de la firma del contrato.
- 
- Lote A- Fase II.- Tres meses, desde la fecha de conclusión de los trabajos anteriores, de la Fase I.
- 
- Lote B- Fase III.- El mismo plazo que para el contrato de ejecución material de las obras.

1.2.3- Inclusión en los trabajos.- Los trabajos se realizarán considerando el plan de necesidades expuestos en el apartado 6º, con una relación funcional entre áreas semejantes a las expuestas en los planos del modelo tipo del centro de producción y teniendo en cuenta los criterios generales de diseño del mismo apartado 6º, habiéndose de considerarse incluidos todos los gastos necesarios, con los requerimientos generales y seguros de accidentes, etc. Que marca la Legislación vigente.

1.2.4.- Normativa aplicable.- Será de observancia y aplicación toda la normativa vigente y que pueda ser aplicable en cualquier fase o parte del desarrollo del trabajo, siempre bajo la responsabilidad del profesional contratado.

Se tendrá asimismo en cuenta la normativa urbanística aplicable.

1.2.5.- Legalización de documentos.- Todos los documentos que se deriven de la ejecución de los trabajos objetos de la presente contratación, habrán de reunir las condiciones y características necesarias para la presentación en organismos públicos y administraciones, con objeto de obtener los correspondientes permisos y licencias.

En todo caso, los documentos generales en el desarrollo de los trabajos, vendrán suscritos por el profesional titulado competente.

## 2. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRABAJOS

La descripción de los trabajos a realizar se detalla en el adjuntos Anexos II, ordenados y agrupados según las fases de desarrollo previstas; asimismo se adjuntan, los criterios generales de diseño a tener en cuenta; todo lo cual se considera como necesario para el completo desarrollo del proyecto hasta su ejecución final.

No obstante, si para el desarrollo de los trabajos descritos, o si para la gestión administrativa de las licencias y permisos, fuese necesaria la elaboración complementaria de documentos técnicos, o de colaboraciones con cualquiera otros profesionales, o trabajos, o servicios auxiliares, estos se considerarán en todos los casos implícitos en los trabajos contratados y por tanto incluidos en el coste de la contratación que nos ocupa. Particularmente, el adjudicatario queda obligado a gestionar y tramitar para el Promotor, con la información y documentación técnica y urbanística necesaria, la obtención de la Licencia de Apertura, de la Licencia de Obras y de la Licencia de Primera Ocupación, si fuese necesario.

Asimismo, y principalmente, el adjudicatario habrá de elaborar los proyectos adecuados para la adaptación requerida, siguiendo las indicaciones establecidas al respecto, definiendo al efecto de un modo preciso las características generales de los trabajos necesarios, mediante la adopción y justificación de soluciones, concretas.

Dado el nivel de definición de soluciones exigido para la presentación de los trabajos, la aprobación por parte del Promotor de los trabajos objetos de la presente contratación, no supondrá en ningún caso que ésta acepte absolutamente y en su totalidad las soluciones propuestas, pudiendo si así lo considera oportuno, a través de la persona en quien delegue, introducir modificaciones.

Esta facultad se extenderá no solo a los proyectos, sino que tendrá vigor a lo largo de la ejecución de todos, los trabajos.

De todos los documentos que se deriven de la presente contratación, se expedirán cinco ejemplares originales completos en soporte de papel, y además en soporte informático con texto en Word o equivalente y del mismo modo los planos que se elaboren habrán de aportarse igualmente, en soporte informático de programa AUTOCAD versión 13, o MICROSTATION.

### 3. PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO DE LA ASISTENCIA TECNICA

El volumen presupuestario establecido para abordar la adaptación del referido centro, asciende a la cantidad de 242 millones de ptas., IVA incluido, según el siguiente desglose aproximado:

- Obra Civil.....106 millones Ptas.
- Instalaciones..... 76 millones Ptas.
- Total Ejecución Material..... 182 millones Ptas.
- 
- 15% G.G. y B. I..... 27 millones Ptas.
- Subtotal..... 182 millones Ptas.
- 16% I.V.A..... 33 millones Ptas.
- 
- **TOTAL..... 242 millones Ptas.**

El presupuesto de los honorarios facultativos para la completa elaboración y desarrollo de los trabajos a que se refiere el presente Pliego de Condiciones Técnicas y usando como base de referencia la vigente regulación de tarifas de honorarios de Arquitectos, determina un importe de aproximadamente 12.000.000 (DOCE MILLONES) de ptas., IVA incluido.

Por otra parte, la ejecución de estos trabajos deben de enmarcarse en las características urbanísticas del entorno, que se corresponden con los terrenos y su entorno, y en el que se concebiría la integración del proyecto que nos ocupa.

Dicha cantidad sería el importe máximo de referencia para la ejecución completa de los trabajos que nos ocupan, correspondiendo a los Lotes A y B, con todos los gastos asociados y con IVA incluido, y el cual se desglosaría en la siguiente estructura:

- Lote A; Fase I..... Importe A (I).
- Fase II..... Importe A (II).
- Lote B;..... Importe B (III).

Todo ello dentro del importe máximo total que se ha determinado.

Estos honorarios incluyen todos los documentos necesarios para la definición de la obra, así como la completa definición, desarrollo y dimensionado de esquemas e instalaciones, además de su inspección y comprobación.

#### FORMA DE PAGO

Se podrá librar certificaciones parciales, que en todo caso coincidirían con las etapas referidas, según la siguiente distribución:

#### LOTE A

1°.- Fase I.- Al completar la correcta elaboración de la documentación que comprende esta etapa de los trabajos, se podrá facturar el importe total adjudicado A (I), no pudiendo superar el 20% de la oferta total.

2°.- Fase II.- Al completar la correcta elaboración de la documentación que comprende esta etapa de los trabajos, se podrá facturar el importe total adjudicado A(II), no pudiendo superar el 40% de la oferta total.

### LOTE B

3°.- Durante el desarrollo de la ejecución material de los trabajos de obra e instalaciones, se podrá facturar el 80% del importe total adjudicado B(III), en forma proporcional al volumen presupuestario de obra realmente ejecutado y certificada. A la presentación del certificado final de obra debidamente visado y asistencia al acto/s de recepción de la misma, se facturará el 20% restante.

El pago se efectuará a los noventa días de la fecha de presentación de factura.

#### 4.- PLAN DE NECESIDADES

El centro de producción de Radio y Televisión se dimensionará para poder, en cuanto a Radio poder contribuir y/o producir y/o emitir en cualquiera de los tres programas previstos de radio, con su distribución y dimensión de salas, así como de servicios necesarios; en cuanto al canal de Televisión con posibilidad igualmente de contribuir y/o producir y/o emitir, tanto una programación en cadena, como en desconexiones provinciales de televisión, con su correspondiente distribución y dimensión de salas, así como de servicios necesarios; en cuanto a servicios comunes, tanto para Radio, como para Televisión, como servicios generales, se habrán de incorporar los servicios de Redacción de Informativos Integrada, Administración y Dirección del centro, Recepción y Sala de Visitas, Almacenes, Garaje de Unidad Móvil, Salas de equipamiento técnico general, torre de comunicaciones, aparcamiento, etc.

De esta previsión de necesidades, se ha diseñado un modelo tipo de centro de producción, el cual se muestra en los planos que se adjuntan en el Anexo I de este Anteproyecto, y que representan la siguiente distribución de las necesidades de espacio:

#### **DATOS GENERALES DE LA PARCELA**

- Parcela de superficie aproximada..... 1.500m<sup>2</sup>.
- Zona de aparcamiento de vehículos..... 400 m<sup>2</sup>.
- Superficie edificada..... 500 m<sup>2</sup>.
- Superficie construida..... 1.000 m<sup>2</sup>.
- Superficie útil..... 900 m<sup>2</sup>.
- Superficie a urbanizar..... 600 m<sup>2</sup>.

#### **AREA DE ZONAS COMUNES**

- Recepción..... 20 m<sup>2</sup>.
- Sala de visitas..... 15 m<sup>2</sup>.
- Sala de Grupo Electrónico..... 8 m<sup>2</sup>.
- Sala de Máquinas ..... 15 m<sup>2</sup>.
- Aseos ..... 15 m<sup>2</sup>.
- Ascensor..... 10 m<sup>2</sup>.
- Almacenes ..... 45 m<sup>2</sup>.
- Garaje de U.M..... 20 m<sup>2</sup>.
- Redacción de Informativos..... 86 m<sup>2</sup>.
- Despacho del Director..... 15 m<sup>2</sup>.
- Sala de Administración..... 12 m<sup>2</sup>.
- Sala de Reuniones ..... 12 m<sup>2</sup>.
- Sala de Comunicaciones..... 50 m<sup>2</sup>.
- Pasillos y zonas de paso y escaleras..... 85 m<sup>2</sup>.
- Laboratorios Técnicos..... 30 m<sup>2</sup>.
- Sala de Conferencia..... 60 m<sup>2</sup>.

- Otros espacios del edificio ..... 156 m<sup>2</sup>.

---

Subtotal..... 654 m<sup>2</sup>.

### **AREA DE TELEVISION**

- Plató..... 80 m<sup>2</sup>.
- Control de realización..... 25 m<sup>2</sup>.
- Salas de Edición (2)..... 25 m<sup>2</sup>.
- Videoteca..... 14 m<sup>2</sup>.
- Sala de Maquillaje..... 10 m<sup>2</sup>.
- Locutorio ..... 6 m<sup>2</sup>.

---

Subtotal..... 160 m<sup>2</sup>.

### **AREA DE RADIO**

- Control Central..... 14 m<sup>2</sup>.
- Autocontrol I..... 15 m<sup>2</sup>.
- Control/Locutorio (2) ..... 40 m<sup>2</sup>.
- Cabinas de Locución (2) ..... 6 m<sup>2</sup>.
- Discoteca ..... 11 m<sup>2</sup>.

---

Subtotal..... 86 m<sup>2</sup>.

TOTAL Superficie Útil..... 900 m<sup>2</sup>.

**Por otro lado, considerando la especificidad de las funciones a desarrollar en el centro de producción, se requieren de unas rigurosas especificaciones técnicas, tanto de los capítulos de obra, como de instalaciones, las cuales recogemos en el Anexo II, y que servirán de base al desarrollo de los Proyectos concretos de edificación e instalaciones, que habrá de definir, tanto para los necesarios trámites de Licencias de Obra, Apertura y Ocupación, como a la propia contratación de la ejecución material de las obras.**

## 5.- PRESUPUESTO

Para la valoración económica de este Plan, partimos de que los terrenos donde se ubicara son de propiedad del promotor.

Asimismo hemos considerado edificación de obra nueva, sobre solar disponible, sin contar con posibles demoliciones de edificaciones existentes, en cuyo caso habría que adaptar el presupuesto a cada caso concreto. No obstante consideramos que las cifras estudiadas son suficientemente adaptables a diversas configuraciones posibles.

Como se ha señalado, se ha definido una edificación en dos plantas, con una superficie construida de unos 1.000 m<sup>2</sup>, sobre una parcela de unos 1.500 m<sup>2</sup>.

La composición estimada del presupuesto de edificación del Centro, estaría compuesta de los siguientes conceptos básicos:

- Ejecución material de obra,  
1.000 m<sup>2</sup> a 238.000 pts/m<sup>2</sup> ..... 242 M.pts.
- Licencias y permisos..... 7 M.pts.
- Proyectos y Dirección de Obra ..... 12 M. pts.
- Traslados y reinstalación de equipos ..... 7 M. pts.
- Mobiliario y Equip. De oficina ..... 5 M.pts.
- Acometidas electricidad, agua, etc..... 6 M.pts.
- Otros gastos menores varios ..... 6 M.pts.

---

**Total ..... 285 M.pts.**

**DESGLOSE DEL PRESUPUESTO DE EDIFICACION E INSTALACIONES DE  
INFRAESTRUCTURA**

1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	417.844
2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	331.949
3. CIMENTACIONES	8.195.957
4. ESTRUCTURAS	8.373.593
5. ALBAÑILERIA	8.440.558
6. CUBIERTAS	3.850.824
7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACION	16.374.141
8. REVESTIMIENTOS	22.608.522
9. CARPINTERIA	7.456.734
10. CERRAJERIA Y ELEM. DE SEGURIDAD	1.281.453
11. PINTURAS Y ACABADOS	1.450.834
12. URBANIZACION	7.163.619
13. JARDINERIA	353.708
14. INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS	2.500.519
15. TORRE DE COMUNICACIÓN	13.874.321

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	102.674.576 Pesetas
	617.086,63 Euros

TOTAL P.E.M. OBRA CIVIL	102.674.576 Pesetas
	617.086,63 Euros
TOTAL P.E.M. INSTALACIONES	75.700.331 Pesetas
	454.968,15 Euros
TOTAL P.E.M. SEGURIDAD Y SALUD	3.333.937 Pesetas
	20.036,88 Euros
TOTAL PRESUPUESTO	181.708.844 Pesetas
	1.092.092,15 Euros
15 % G.G. Y B.I.	27.256.327 Pesetas
	163.813,82 Euros
16% I.V.A.	33.434.427 Pesetas
	200.944,95 Euros
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	242.399.598 Pesetas
	1.456.850,925 Euros

**Considerando que este importe sería la cantidad mínima necesaria para llevar a cabo la construcción del nuevo centro proyectado, sin contar el equipamiento de producción de radio y televisión, así como las infraestructuras de telecomunicaciones para el enlace y difusión de las señales.**

## 6.-CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

### **6.1.- INTRODUCCION.**

El presente apartado tiene por objeto exponer los criterios de diseño generales para la redacción del proyecto de Centro de Producción, así como las necesidades funcionales que servirán de base para el dimensionamiento de todas las áreas específicas y generales.

### **6.2.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.**

El diseño del centro se debe efectuar de forma que sirva a la función básica a desarrollarse en los mismos: "Producción de Programas de Radio y Televisión".

Con este fin se establecen tres áreas a zonificar:

- Areas de Producción y Emisión Radiofónica.
- Areas de Producción de Programas de Televisión.
- Areas Comunes que serán de carácter específico o de gestión y propósito general.

En los próximos apartados se desarrollan los puntos más destacados a considerar sobre las particularidades de cada una de las áreas expuestas y de los espacios que albergan, así como de las instalaciones.

No obstante en este capítulo se comentarán otras cuestiones de tipo más general pero igualmente importantes a la hora de acometer el diseño del centro.

#### **A).- Flexibilidad**

Las soluciones propuestas deben permitir cierta flexibilidad a fin de que puedan acometerse en ocasiones redistribuciones ajustadas a la necesidad del momento.

#### **B).- Circulación de personas**

Un aspecto importante en todo Centro de Producción de Programas de Radio y Televisión lo constituye la circulación de personas. Debe tenerse presente que se pueden producir las siguientes circulaciones:

- Personal que trabaja en el área específica.
- Relaciones entre personal de diferentes áreas.
- Acceso de personas relacionadas con el medio, suministradores de material, visitas específicas a las áreas de Dirección y Administración.
- Acceso de visitantes para conocer las instalaciones.

- Acceso y salida del Plató para decorados y emergencias.

En este último caso conviene resaltar la importancia de que el diseño permita el control de acceso y circulación de personas evitando el paso por áreas técnicas restringidas (plató, locutorios de radio, controles...) y que por otro lado permita la rápida evacuación del centro.

### C).- Interrelación de áreas funcionales

Conviene en este punto considerar que se debe analizar cuales son las áreas que aún tratándose de áreas con funciones diferentes en la explotación del centro pueden tener una interrelación tal que aconseje su proximidad.

### D).- Areas no indicadas

Además de las áreas e instalaciones que se especifican, se podrán considerar las que se consideren oportunas para la mejor operatividad del Centro.

## **6.3.- DESCRIPCION DE LAS AREAS A CONSIDERAR.**

### A).- AREAS DE RADIO

Se engloban en este apartado todas aquellas zonas dedicadas a la producción radiofónica.

Los Estudios en modo Autocontrol son los encargados de llevar la continuidad de cada uno de los programas independientes que se generan en el centro.

Un Autocontrol es un tipo de estudio preparado para que la misma persona efectúe labores de control técnico de emisión y locución.

No obstante aunque el modo de funcionamiento normal sería este, es decir una persona a cargo de la locución, selección de fuentes de sonido y control técnico, se prevé que en algún programa pueda darse o bien la distribución de funciones locución/control a dos personas e incluso la presencia de invitados.

Por este motivo los espacios asignados y el diseño de los mismos deben ser tales que permitan la presencia de cuatro cinco personas simultáneamente en el estudio.

El Estudio con locutorio a diferencia de los anteriores cumple con la distribución tradicional de un estudio de radio donde el control técnico y el locutorio se encuentran separados y aislados acústicamente entre sí. Existe esa unión visual a través de visores especiales y conexión sonora a través de los sistemas técnicos.

Estos estudios se destinan a tres funciones:

- Grabados de cuñas, programas... para su posterior emisión.

- Producción de programas en directo a través de la cadena.
- Función de reserva de los estudios autocontrol con el fin de mantener la continuidad de la emisión de la programación.

Para cumplir estos fines deberá considerarse:

- El locutorio se dimensionará de forma que permita la presencia de varias personas ya sean actores, invitados, locutores.
- El control técnico mantendrá las características acústicas de los autocontroles por si en caso de emergencia entrará en funcionamiento como tal.
- Contarán con accesos independientes a ser posible.

Las Cabinas de Crónicas se ponen al servicio de la redacción de informativos con el fin de que los reporteros puedan efectuar montajes de grabaciones efectuadas, entrevistas telefónicas que se emitirán...

En general trabajará una sola persona que a la vez manejará un equipamiento sencillo y de poco volumen, por esta razón es suficiente con espacios relativamente pequeños aunque eso sí con el oportuno tratamiento acústico para evitar ruidos externos fundamentalmente.

El Control Central es la sala técnica que tiene a su cargo organizar el tráfico de señales entre las diferentes partes del centro entre sí y con el exterior.

Debe contar con una buena comunicación y conexión con todos los estudios, la telefonía y con los sistemas de antenas que se instalen en la terraza de los edificios.

Los equipos que se instalan se alojan en varios racks normalizados de 19". En este área suelen trabajar una o dos personas, simultáneamente, aunque en ocasiones según la explotación del centro podrían ser algunos más.

## **B).- AREAS DE TELEVISION**

### Plató.

Normalmente servirá para la grabación de informativos provinciales diarios y no diarios que se contribuyen a la sede central, o que se emiten en directo en desconexión provincial.

Sus formas suelen ser rectangulares en las proporciones, con altura mínima de seis metros.

Su tratamiento es acústico en todos los sentidos.

Sus puertas serán acústicas normalmente con un set acústico con doble puerta de acceso.

Deben tener acceso al exterior con doble puerta para evacuación y entrada de decorados.

Perimetralmente estarán dotados para colocarle un ciclorama fijado a su parte alta y al suelo.

El techo estará preparado para soportar la iluminación suspendida, los conductos de aire acondicionado y los silenciadores de los mismos.

Deberán igualmente disponer de un cuarto para guardar las cámaras y un almacén anexo para premontaje y almacén de decorados.

Su suelo será flotante, en su parte superior contará con una pasarela para accionar los focos y un cuarto para almacenarlos así como para la maquinaria de su regulación (Dimers) suficientemente acondicionada para el calor que se genera.

Su aire acondicionado será silencioso y adecuado para evitar el calor de los focos.

#### Control de Plató.

Sala anexa al plató desde donde se controla lo emitido mediante un panel de mando y monitores dotado de suelo técnico.

Deberá contar con aire técnico y de ambiente distinto.

#### Sala de Producción.

Espacio dedicado a edición y visionado de grabaciones.

#### Videoteca.

Espacio para almacenado de vídeos, estará preparado para almacenar en armarios los vídeos, tendrá acondicionamiento de humedad y temperatura.

#### Laboratorio.

Espacio para taller y reparación de maquinaria electrónica.

#### Sala de maquillaje.

Espacio dotado de lavabos y útiles de peluquería podrá tener armarios destinados a guardar los útiles así como un pequeño vestuario o camerino para poder cambiarse.

Su iluminación será elevada y contará con instalación de fontanería y desagües.

### C).- AREAS COMUNES

Asimismo, se han establecido una serie de espacios comunes que engloban tareas de carácter más general que pueden ser compartidas por ambos medios.

Aún así se establecen dos tipos de zonas.

Las Areas Específicas son aquellas intrínsecas al medio radio/televisión.

Estas son:

- Areas de Redacción de Informativos.
- Areas de Producción de Programas.
- Laboratorio de Mantenimiento.

Las Areas de Funciones Generales engloban áreas habituales en empresas y oficinas como son el despacho del director, salas de reuniones, administración, recepción, almacenes de uso general, salas de máquinas (máquinas de aire acondicionado, dispositivos de alimentación de emergencia...) y aseos.

### D).- SALA DE CONFERENCIAS Y/O PROYECCIONES

Deberá de situarse en planta baja para poder tener un fácil acceso desde el exterior.

## **6.4.- SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.**

No existen limitaciones en lo referente a las soluciones constructivas que a nivel de materiales y ejecución de obras se puedan proponer.

Dentro de este apartado de soluciones constructivas se quiere resaltar el ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO Y AISLAMIENTO A RUIDOS EXTERNOS de las zonas de Plató, y estudios de radio, por considerar que los requerimientos de los mismos afectan notablemente a la elección de materiales y sistemas constructivos.

En lo referente a adecuación sonora a los estudios de radio se exige:

- Un Tiempo de Reverberación óptimo adecuado al uso y tamaño del espacio.
- Un perfecto aislamiento contra la penetración de ruidos exteriores,

así como de vibraciones.

- Un grado de difusión correcto.
- Una respuesta en frecuencia lo más uniforme posible.

#### Niveles de ruido Máximo.

Se caracterizan a través de las curvas Noise Rating (NR) de índice de ruido según recomendación R1996 ISO.

Se deben obtener los siguientes valores:

- Locutorios, Estudios Autocontrol de radio: NR=25.
- Zonas de Acceso a los anteriores: NR=55.

Los aislamientos entre áreas contiguas deben cifrarse en:

- Oficinas/Zonas de Acceso: mayor o igual a 25 dB.
- Zonas de Acceso/Estudios: mayor o igual a 35 dB.
- Estudios/Estudios: mayor o igual a 65 dB.
- Control/Estudios: mayor o igual a 50 dB.

Deberá tenerse especial cuidado en los ruidos de impacto en la zona de estudios y los producidos por la instalación de aire acondicionado.

#### Tiempo Optimo de Reverberación.

En el caso de Estudios de Radio dedicados fundamentalmente al registro de palabra se aconsejan tiempos de reverberación lo suficientemente cortos de forma que se asegure la inteligibilidad de la voz.

Se deberá definir la curva Tiempo de reverberación frecuencia, para su aprobación por parte de los responsables del promotor, ejecutando posteriormente la obra de forma que se consigan los valores aceptados.

#### Generalidades.

La altura de techos debe ser superior a 3,5 m. y de al menos 6 m. para el plató.

La azotea o cubierta deberá tener acceso para canalización de la antena y/o para los conductos de aire acondicionado.

La maquinaria de aire se situará en cubierta y deberá poderse instalar la antena sobre la misma, así como la sala para las comunicaciones.

Deberá contar con aparcamientos propios o próximos en función de la futura ocupación según las ordenanzas de la zona.

7.- CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES, PARA LA CONTRATACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA.

**01.- DEFINICIÓN Y OBJETO**

**02.- NATURALEZA Y RÉGIMEN JURÍDICO**

**03.- PRESUPUESTO DEL CONTRATO**

**04.- PLAZO DEL CONTRATO**

**05.- PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN**

**06.- CAPACIDAD PARA CONTRATAR**

**07.- LUGAR Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES**

**08.- PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN**

**09.- OBLIGACIONES PREVIAS A LA FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

**10.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

**11.- EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

**12.- DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

**13.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.**

**14.- CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN.**

**15.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.**

**16.- DEVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA**

## **01.- DEFINICIÓN Y OBJETO**

El contrato a que se refiere el presente Pliego tiene por objeto la asistencia técnica para un Centro de Producción de Radio y Televisión, conforme se especifica en el apartado A del Cuadro Resumen que se adjunto como anexo I.

## **02.- NATURALIZA Y REGIMEN JURÍDICO**

01.- El contrato a que se refiere el presente Pliego se regirá por lo establecido en el mismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y por las normas de Derecho Privado, a excepción de los principios de publicidad y concurrencia que se regularán por la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

02.- El presente Pliego, el de Prescripciones Técnicas particulares y además documentos Anexos revestirán carácter contractual, prevaleciendo en caso de discordancia el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares.

## **03.- PRESUPUESTO DEL CONTRATO**

01.- El presupuesto máximo que rige la presente contratación, es el que figura en el apartado B del Cuadro Resumen en el que se entenderá incluido el I.V.A.

02.- A todos los efectos se entenderán que las ofertas presentadas por los licitadores, comprenden no sólo el precio del contrato, sino también el IVA, según determina el artículo 88.1 de la Ley 37/1992, de 28 de Diciembre, todos los gastos que deban realizarse para el cumplimiento de la prestación y demás tributos que sean de aplicación.

03.- El precio del contrato será el que figure en la oferta seleccionada, sin que pueda ser objeto de revisión.

## **04.- PLAZO DEL CONTRATO**

El plazo total de ejecución del contrato será el que figura en el Cuadro Resumen, y comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del contrato.

## **05.- PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN**

El contrato se adjudicará por el procedimiento abierto mediante concurso.

## **06.- CAPACIDAD PARA CONTRATAR**

Están facultados para contratar las personas naturales o jurídicas, españolas o extranjeras, que teniendo plena capacidad de obrar, no se hallen comprendidas en algunas de las circunstancias que señala el artículo 20 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Las personas físicas o jurídicas deberán acreditar además, que su finalidad o actividad tiene relación directa con el objeto del contrato, según resulte de sus respectivos estatutos o reglas fundacionales.

## **07.- LUGAR Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES**

### **01. Lugar de presentación de ofertas**

Las ofertas junto con la documentación preceptiva se presentarán dentro del plazo señalado a tal efecto, por la Comisión de Contratación del promotor, sita en el domicilio indicado en la petición de ofertas.

Las ofertas se formularán en lengua castellana. En el caso de presentarse alguna documentación en otro idioma o lengua sin la traducción correspondiente, la Comisión de Contratación se reserva la facultad de no considerar dicha documentación.

Cuando las proposiciones se envíen por correo, el licitador deberá justificar la fecha de imposición del envío en las oficinas de Correos y anunciar al órgano de contratación la remisión de la oferta mediante telex o telegrama en el mismo día.

Sin la concurrencia de ambos requisitos no sería admitida la proposición si es recibida por el órgano de contratación con posterioridad a la fecha de terminación del plazo señalado.

Transcurrido no obstante diez días naturales siguientes a la indicada fecha sin haberse recibido la proposición, ésta no será admitida en ningún caso.

### **02.- Forma de presentación de las ofertas.**

Los licitadores presentarán tres sobres firmados y cerrados de forma que se garantice el secreto de la oferta, señaladas con las letras A, B y C.

En cada uno figurará el nombre del licitador y el título de la contratación, e incluirá la documentación que a continuación se indica.

Los documentos que se exigen podrán aportarse originales o mediante copias que tengan carácter de auténticas conforme a la legislación vigente.

## ***SOBRE A: TÍTULO: DOCUMENTACIÓN GENERAL***

### **a) Documentos acreditativos de la personalidad:**

1.- Si la empresa fuese persona jurídica, deberá presentar copia autorizada o testimonio notarial de la escritura de constitución o modificación, en su caso inscrita en el Registro Mercantil.

2.- Si se trata de empresa individual o persona física presentará fotocopia autenticada o testimonio notarial del D.N.I. o el que, en su caso, lo sustituya reglamentariamente.

3.- Las empresas no españolas de estados miembros de la Unión Europea deberán acreditar su inscripción en el Registro Profesional o comercial en las condiciones previstas por la Legislación del Estado respectivo. Los demás empresarios extranjeros deberán acreditar su capacidad de obrar con certificación expedida por la Embajada Española en el Estado correspondiente.

### **b) Documentos acreditativos de la representación.**

Los que comparezcan o firmen proposiciones en nombre de otro, presentarán poder bastanteado por los Servicios Jurídicos del promotor. Si la empresa fuera persona jurídica, este poder deberá figurar inscrito en el Registro Mercantil. Igualmente se aportará del representante fotocopia autenticada o testimonio notarial del D.N.I., o el que lo sustituya reglamentariamente.

c) Cuando dos o más empresas presenten oferta conjunta de licitación, constituyendo Unión Temporal, cada una acreditará su personalidad y capacidad, debiendo indicar los nombres y circunstancias de los empresarios que las suscriben, la participación de cada uno de ellos y designar la persona o entidad que durante la vigencia del contrato ha de ostentar la plena representación de todas frente al promotor.

La clasificación de la Unión Temporal será la resultante de la acumulación de las características de cada uno de los que integran la Unión Temporal expresadas en sus respectivas clasificaciones.

En todo caso será requisito básico para la acumulación de las citadas características que todas las empresas que concurran en la Unión Temporal hayan obtenido previamente clasificación como empresa de consultoría y asistencia.

d) Para los empresarios no españoles de Estado miembros de la Unión Europea, que no estén clasificados será suficiente que acrediten documentalmente su capacidad financiera, económica y técnica.

e) Declaración responsable firmada por el licitador representante legal de que el ofertante posee plena capacidad de obrar y no está incurso en las prohibiciones de contratar conforme a los artículos 15 a 20 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

f) Para las empresas extranjeras declaración de someterse a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales españoles, de cualquier orden, para todas las incidencias que de modo directo o indirecto pudieran surgir del contrato con renuncia, en su caso, al fuero jurisdiccional extranjero que pudiera corresponder al licitante.

g) Certificaciones emitidas por los órganos competentes que acrediten hallarse al corriente del cumplimiento de las obligaciones tributarias y de Seguridad Social impuestas por las disposiciones vigentes.

h) Será requisito necesario para acudir a la licitación del presente contrato el acreditar la constitución previa de una garantía provisional por importe de 200.000.- Ptas.

La falta de presentación de cualquiera de los documentos a incluir en el sobre será, por sí sola, causa de exclusión de la licitación.

### ***SOBRE B: OTRA DOCUMENTACIÓN***

Deberán acreditar, estar en posesión de la titulación suficiente para el desarrollo de los trabajos, así como estar dado de alta en el Colegio Profesional correspondiente.

### ***SOBRE C: PROPOSICIONES ECONÓMICAS***

Proposición económica debidamente firmada y fechada. No se aceptarán aquéllas que tengan omisiones, errores o tachaduras que impidan conocer claramente la oferta económica, separando cada lote y fase, es decir:

**LOTE A: FASE I .....**

**FASE II.....**

**LOTE B: FASE III.....**

### **08.- PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN**

01.- Terminado el plazo de recepción de ofertas, se constituirá la Mesa de Contratación y se procederá a la apertura de los sobres A y B remitidos, certificando el Secretario de la Mesa la relación de documentos que figuren en los mismos.

02.- Si se observaran defectos materiales en la documentación presentada podrá concederse, si se estima conveniente, un plazo no superior a tres días para que el licitador subsane el error.

En este supuesto, las empresas solicitantes a las que se requiera para subsanar el error, deberán presentar, en el plazo concedido al efecto, la documentación solicitada.

### **03.- Apertura de proposiciones**

En el mismo día de la apertura de las proposiciones económicas y con anterioridad a la misma, se reunirá la Mesa de Contratación para adoptar el oportuno acuerdo

sobre la admisión definitiva de los licitadores al concurso, a la vista de las subsanaciones ordenadas.

Una vez adoptado el acuerdo y en el día y hora señalado en el anuncio y en acto público, La Mesa de Contratación procederá a la apertura del sobre conteniendo la proposición económica.

#### **04.- Propuesta de Adjudicación.**

La Mesa de Contratación remitirá todo el expediente junto con la documentación incluida en los tres sobres a la Comisión Técnica a fin de que la misma realice un estudio pormenorizado de las distintas ofertas, en la cual se contendrá la valoración de las proposiciones presentadas por los licitadores admitidos. A tal efecto los criterios que se tendrán en cuenta serán los siguientes:

- \* Valoración económica de los trabajos a realizar, con detalle descompuesto de las unidades o diferentes conceptos que compongan el mismo, y total absoluto con IVA incluido. Este aspecto de la oferta se ponderará hasta un 70% sobre el total.
- Memoria descriptiva de propuesta de planeamiento, distribución, desarrollo y aprovechamiento del solar que nos ocupa, conforme al plan de necesidades recogido en el Pliego de Condiciones Técnicas y propuesta de desarrollo de los trabajos a ejecutar. Este aspecto de la oferta se ponderará hasta un 30% sobre el total.

Asimismo, el ofertante habrá de expresar los condicionantes o requisitos que considere necesarios a tener en cuenta para la ejecución de los trabajos, así como el plazo de validez de la oferta que presente.

Una vez realizado el estudio de las distintas ofertas, según los criterios indicados, por la Comisión Técnica, se elaborará un informe que se elevará a la Mesa de Contratación.

#### **05.- Adjudicación del contrato**

La Mesa de Contratación elevará las proposiciones económicas con el acta o actas levantadas, el informe técnico, las observaciones que, en su caso puedan realizarse y la propuesta que estime pertinente, al órgano que haya de efectuar la adjudicación del contrato. La Adjudicación del contrato será notificada y publicada.

La adjudicación del Lote B quedará condicionada a la ejecución real de las obras.

## **09.- OBLIGACIONES PREVIAS A LA FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

Antes de la formalización del contrato y en el plazo máximo de 15 días, contados desde la recepción por el contratista de la notificación de la adjudicación deberá presentar ante el promotor garantía definitiva por importe igual al establecido en el cuadro resumen que se adjunto como Anexo I. La citada garantía lo será mediante aval conforme al modelo que se adjunta como Anexo II, cheque bancario conformado o metálico.

## **10.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

01.- El órgano de contratación y el adjudicatario quedan obligados a formalizar el contrato dentro de los treinta días siguientes a contar desde la notificación de la resolución de adjudicación, a excepción de los trabajos previstos para el lote B o Fase III, que se formalizará una vez haya sido adjudicada la ejecución de las obras correspondientes, siendo dicho documento título válido para acceder a cualquier registro público.

En el caso de que no se ejecuten las obras, el adjudicatario no ejecutará los trabajos comprendidos en el lote B, o Fase III sin que tenga derecho a indemnización ni compensación alguna.

02.- Cuando el adjudicatario solicite la formalización del contrato en escritura pública, los gastos derivados de su otorgamiento serán de cuenta del mismo.

03.- La no-formalización del contrato en el plazo indicado por causas imputables al adjudicatario facultará al promotor para acordar la resolución del mismo, previa audiencia del interesado, con los efectos previstos legalmente.

## **11.- EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

01.- El servicio objeto de la presente contratación, se realizará con estricta sujeción a los documentos contractuales y demás datos básicos que definan y condicionen el objeto del contrato.

02.- El contrato se entenderá finalizado cuando el adjudicatario lo haya realizado de acuerdo con los términos del mismo, previa certificación favorable emitida por el responsable nombrado al efecto por el promotor.

03.- Cuando el adjudicatario por causas imputables al mismo incurra en demora respecto al cumplimiento del plazo establecido, el promotor podrá optar por la resolución del contrato, la imposición de penalidades conforme a la cláusula 12.

## **12.- DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

### **01.- Derechos del contratista**

El precio del contrato se abonará, en el plazo que se indica en el Apartado F del anexo I, previa factura expedida por triplicado ejemplar a la que se acompañará una copia de la Certificación favorable emitida por el responsable designado al efecto por el promotor.

### **02.- Obligaciones del contratista**

#### **01.- Obligaciones laborales y sociales.**

Todo el personal destinado a la realización del objeto del contrato, dependerá exclusivamente del adjudicatario-contratista, teniendo éste todos los derechos y obligaciones que le son inherentes en su calidad de patrón, debiendo cumplir las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo.

Al promotor no podrá exigírsele responsabilidad de ninguna clase, como consecuencia de las relaciones existentes entre el adjudicatario – contratista y sus empleados, aunque las medidas y sanciones que éste adopte se basen en el incumplimiento, interpretación o resolución del contrato objeto de esta adjudicación.

## **02.- Gastos e impuestos.**

Los impuestos que se devenguen con ocasión o como consecuencia del contrato, se abonarán conforme a la ley que los regulen.

## **03.- Cumplimiento de los plazos.**

El adjudicatario está obligado a cumplir los plazos fijados para la ejecución del contrato. Si el contratista, por causa imputable al mismo, incurriera en demora respecto a los plazos parciales establecidos o con respecto al plazo final, podrá imponer una penalidad al adjudicatario conforme a la siguiente escala, sin que ello impida al promotor exigir el cumplimiento de las obligaciones contractuales:

<b>Contratos con precios hasta 500.000.- ptas,</b>	<b>500 pesetas diarias.</b>
<b>De 500.001.- ptas a 1.000.000.- ptas.,</b>	<b>1.000 pesetas diarias.</b>
<b>De 1.000.001.- ptas. a 5.000.000.- ptas.</b>	<b>2.000. pesetas diarias</b>
<b>De 5.000.001.- ptas. a 10.000.000.- ptas.</b>	<b>3.000 pesetas diarias</b>
<b>De 10.000.001.- ptas a 25.000.000.- Ptas.</b>	<b>5.000 pesetas diarias</b>
<b>De 25.000.001.- ptas. a 100.000.000.- pesetas diarias</b>	<b>10.000 pesetas diarias</b>
<b>De 100.000.001.- ptas a 250.000.000 ptas.</b>	<b>25.000 pesetas diarias</b>
<b>De 250.000.001 ptas., a 950.000.000 ptas.</b>	<b>75.000.- pesetas diarias</b>
<b>De 950.000.000 ptas. a 1.000.000.000.- ptas,</b>	<b>100.000.- pesetas diarias</b>

Las penalidades por demora no podrán exceder en su conjunto del 20% del presupuesto total adjudicado, pudiendo el promotor en el supuesto de que excediera, proceder a la resolución del contrato, sin que se excluya la indemnización de daños y perjuicios a que pudiera tener derechos.

En ningún caso la constitución en mora del adjudicatario requerirá interpelación o intimación previa por parte del promotor.

El importe de las penalidades por demora se harán efectivas mediante deducción en los pagos de las facturas que se produzcan. En todo caso, la fianza responderá de la efectividad de aquellas.

Si el retraso fuera producido por causas no imputables al adjudicatario y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo pactado, el promotor podrá otorgarle un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el adjudicatario – contratista pidiera otro menor.

La petición de prórroga deberá formularla el contratista en el plazo máximo de 48 horas a contar desde el día en que se produzca la causa originaria del retraso, y siempre antes de la terminación del plazo contractual, alegando las razones y señalando el tiempo probable de su duración. Si el promotor aceptara la petición del contratista, se ajustarán los plazos del contrato. En caso contrario, podrá imponer las penalidades previstas en esta cláusula.

#### **04.- Subsanación de errores o defectos del proyecto y responsabilidades por los mismos.**

El adjudicatario estará sometido a las obligaciones que se establecen en los artículos 212, 217, 218 y 219 de la Ley 13/95 de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **05.- Sumisión de fuero.**

Con renuncia a cualquier fuero, el contratista se someterá a la jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Sevilla.

### **13.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

Quedará en propiedad del promotor, tanto la asistencia técnica recibida como los derechos inherentes a los trabajos realizados, su propiedad industrial y comercial, no pudiendo ser objeto de comercialización, reproducción y otro uso, sin su previa autorización.

### **14.- CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN**

El adjudicatario-contratista no podrá subcontratar, o ceder a terceros, los derechos y obligaciones que se deriven del presente contrato.

## **15.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Son causas de resolución del contrato:

- a) La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- b) La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento o el acuerdo de quita y espera.
- c) El mutuo acuerdo entre el promotor y el contratista.
- d) La falta de prestación por el contratista de la garantía definitiva y la no-formalización del contrato en plazo.
- e) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista.
- f) El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales.
- g) Aquellas que se establezcan expresamente en el contrato.
- h) Las previstas en el artículo 214 de la Ley 13/95 de Contratos de las Administraciones Públicas.

Cuando el contrato se resuelva por culpa del adjudicatario promotor podrá hacer suya la fianza y además exigir del contratista la indemnización por los daños y perjuicios causados. Si la causa de resolución fuera imputable al promotor vendrá ésta obligada al pago de los perjuicios que al contratista se le irroguen.

## **16.- DEVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA**

La garantía será devuelta por el promotor, previa petición del adjudicatario, una vez que haya finalizado, a conformidad del promotor, los trabajos contratados.

## ANEXO I

### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

#### A: OBJETO

Expediente:

**PROYECTO PARA ASISTENCIA TECNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y, EN SU CASO, DIRECCIÓN FACULTATIVA, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE PRODUCCIÓN DE RADIO Y TELEVISIÓN.**

#### B: PRESUPUESTO

**DIEZ MILLONES DE PESETAS (12.000.000.- PTAS) IVA INCLUIDO**

#### C: PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN:

**ABIERTO POR CONCURSO**

#### D: PLAZO DE EJECUCIÓN Y LUGAR DE ENTREGA

**PLAZO DE EJECUCIÓN: EL INDICADO EN LA CONDICIÓN 3.2. DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.**

#### E: GARANTÍA

**PROVISIONAL: 200.000.- PTAS.**

**DEFINITIVA: 400.000.- PTAS.**

#### F: FORMA DE PAGO

**A LOS NOVENTA DIAS DE LA PRESENTACIÓN DE LAS FACTURAS, EN LOS TERMINOS INDICADOS EN LA CLAUSULA QUINTA DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.**

## 8.-METODO DE ANALISIS DE DECISION MULTICRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

**El método de análisis de decisión multicriterio a emplear será el Electra II, el cual es un método que pretende ordenar las diferentes alternativas, clasificándolas de forma ordinal desde la más a la menos conveniente.**

Es un método que busca alcanzar la mejor clasificación del conjunto de alternativas realizables, en presencia de múltiples criterios. A continuación exponemos las dos fases de operación en la cuales opera:

- Fase 1: Obtención de un grafo de sobreclasificación.
- Fase 2: Obtención de los distintos tipos de clasificaciones de las distintas alternativas.

### **Fase 1: Obtención del Grafo de sobreclasificación.**

**Para ello Electra II requiere de una información de partida y dicha información, que son:**

1. Un conjunto de alternativas, opciones, entre las que elegir, en nuestro caso las diferentes ofertas de los estudios de Ingeniería y/o Arquitectos Superiores.
2. Conjunto de criterios de decisión, los cuales serán; valoración económica de cada oferta, valoración de la memoria descriptiva en cuanto a la propuesta de planeamiento, distribución, desarrollo y aprovechamiento del solar conforme al plan de necesidades recogido en el pliego de condiciones técnicas, valoración de la memoria en cuanto a la distribución y reordenación de las diferentes dependencias indicadas en el plan de necesidades y por ultimo tiempo de ejecución de los diferentes proyectos. Por lo que existirán 4 criterios de decisión.
3. Valoración de cada alternativa según cada criterio. Dicha valoración será valorable con los siguientes parámetros de ponderación.

Para la **propuesta económica** de cada oferta su valor será de un **70%** del total.

La **distribución y aprovechamiento del solar** será de un **10%**.

La **distribución y reordenación de las diferentes dependencias interiores** su valor alcanzara hasta un **15%**.

En cuanto a la valoración del **tiempo de ejecución** se ponderará en un **5%** en escala inversa, es decir, mayor ponderación en cuanto menor tiempo de realización.

4. Ponderación o pesos relativos de cada criterio.

El método del Electra II se encuentra dentro del enfoque de sobreclasificación y por tanto busca siempre acumular pruebas que sostenga que una alternativa es mejor que otras con la que se compara, para ello este método realiza dos tipos de pruebas.

Así en Electra II se dice que la alternativa **i** domina a la alternativa **j** cuando se cumple las siguientes condiciones:

### **1. Condición de concordancia**

La suma de los pesos asignados a los criterios para los cuales **i** es igual o superior a **j** debe ser “suficientemente elevada”.

Para ello Electra II realiza un análisis de concordancia, calculando una matriz de indicadores ( matriz de concordancia ). Esta será una matriz cuadrada con tantas filas y columnas como candidatos tengamos. La diagonal central corresponderá a enfrentamientos de una ofertante con el mismo, por lo que dichas casillas se anularan por carecer de sentido. En el resto de las casillas se calcularan los diferentes indicadores de la siguiente forma:

El numerador será la suma de pesos de los criterios para los cuales el candidato i es igual o superior al candidato j.

El denominador será la suma de los pesos de todos los criterios.

Estos índices de concordancia tienen las siguientes propiedades (  $C_{ij}$  ):

- Varían entre 0 y 1.
- Crece cuando incrementa el número de criterios para los cuales la alternativa i es mayor o igual que la alternativa j.
- Es igual a 1 cuando para todos los criterios la alternativa i es mejor o igual que j.
- Es igual a 0 cuando para todos los criterios la alternativa i es peor que j.

## 2. Condición de discordancia

Para los criterios en los que i es peor que j ( para aquellos criterios discordantes ), la diferencia observada por los valores d ambas alternativas no deben de ser "demasiado importantes"

Para operativizar ambas sentencias, Electra II establece lo siguiente.

Sea

$P_{+ij}$ = Suma de los pesos de los criterios para los que i es mejor que j

$P_{=ij}$ = Suma de los pesos de los criterios para los que i es igual que j.

$P_{-ij}$ = Suma de los pesos de los criterios para los que i es peor que j.

En el Electra II se dice que la alternativa i sobreclasifica a j (  $i R j$  ) si cumple:

1.  $P_{+ij}/P_{-ij} \geq 1$

Esta condición se utiliza como filtro, con el fin de solucionar la aparición de circuitos de sobreclasificación

2.  $C_{ij} = (P_{+ij} + P_{=ij}) / (P_{+ij} + P_{=ij} + P_{-ij})$ . Sea suficientemente alto.

Esta segunda condición establece que la suma de los pesos de los criterios para los cuales la alternativa i es por lo menos igual a la alternativa j ha de ser suficientemente alta.

3. La tercera condición establece que la diferencia  $D_{ij}$ , entre aquellos valores en los cuales la alternativa i es peor que j ( en los criterios discordantes ), no debe ser demasiado importante.

Para concretar los términos: suficientemente alto y no demasiado importante. El método Electra II va a fijar unos umbrales, estos son:

-Tres umbrales o niveles de concordancia, tales que:

$$1 \geq C1 > C2 > C3 > 0$$

**-Dos umbrales o niveles de discordancia, que van a depender de las escalas:**

$$\text{Amplitud de la escala} > D2 > D1 \geq 0$$

**Con estos cinco umbrales se analiza la intensidad de la relación de sobreclasificación.**

Teniendo en cuenta lo anterior se establece las siguientes relaciones de sobreclasificación entre las alternativas  $i, j$ :

**-Diremos que  $i$  sobreclasifica fuertemente a  $j$  si cumple:**

- |                             |        |                             |
|-----------------------------|--------|-----------------------------|
| 1. $P_{+ij}/P_{-ij} \geq 1$ |        | 1. $P_{+ij}/P_{-ij} \geq 0$ |
| 2. $C_{ij} \geq C1$         | o bien | 2. $C_{ij} \geq C2$         |
| 3. $D_{ij} \leq D2$         |        | 3. $D_{ij} \leq D1$         |

Para que sé de la relación de sobreclasificación fuerte basta que se cumpla unos de estos dos conjunto de condiciones.

**-Diremos que  $i$  sobreclasifica débilmente a  $j$  si cumple:**

1.  $P_{+ij}/P_{-ij} \geq 1$
2.  $C_{ij} \geq C3$
3.  $D_{ij} \leq D2$

Una vez obtenido el grafo de sobreclasificación, el cual se construye con las diferentes alternativas y representado el grado de sobreclasificación, fuerte o débil, se procede a efectuar 3 tipos de clasificación:

- a) Clasificación directa.
- b) Clasificación inversa.
- c) Clasificación intermedia

#### **a) Clasificación directa**

Se realiza en función de las longitudes de los caminos entrantes en cada nudo. Es decir una sucesión de alternativas que cada una sobreclasifica fuertemente a la que le sigue y que culmina en el nudo en cuestión. Siendo la longitud de este camino el número de arcos que contiene. Cuando haya varios caminos entrantes, como camino entrante representativo se tomara el de mayor longitud.

Las relaciones de sobreclasificación débiles no se tienen en cuenta y solo se emplearan para lograr los desempates ( en una segunda fase y solo para lograr el desempate entre las alternativas que se encuentran igualadas). Para realizar la clasificación se tendrá en cuenta lo siguiente:

“A mayor longitud del camino, menor importancia en la clasificación”. Solo en caso de empates se tendrá en cuenta las relaciones débiles.

“A menor longitud, mejor clasificación, pues esto supondrá que la alternativa en cuestión está menos dominada”.

## **b) Clasificación inversa**

Se realiza en función de la longitud de los caminos salientes. Viniendo dada la longitud del camino saliente por el número de arcos que contiene una alternativa. Cuando haya varios como caminos salientes representativo se tomará el de mayor longitud. Al igual que antes las relaciones de sobreclasificación débiles no se tienen en cuenta y solo se emplearán para lograr los desempates y estos en una segunda fase. Para realizar la clasificación se procederá del siguiente modo:

“La alternativa que tenga un camino saliente de mayor longitud, mejor clasificada estará, por cuanto implica que domina más”.

Por lo tanto, la clasificación inversa:

“Se coloca en primer lugar las alternativas que tengan el camino de mayor longitud (pues supone que domina más) y después se irán situando las de valores inferiores”.

## **d) Clasificación intermedia**

La clasificación intermedia de cada alternativa se obtiene calculando la media de los pesos ( de los rangos ) alcanzados en las dos clasificaciones anteriores ( directa e inversa ).

Con los valores obtenidos se ordenarán de menor a mayor ( en primer lugar las medias más pequeñas ). Obteniendo la clasificación final objeto de este estudio de alternativas.

## 9.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN DE RADIO Y TELEVISION.

### 1. OBJETO

El presente pliego tiene como objeto la definición de las Condiciones Técnicas para la contratación de las obras que se definirán en el Proyecto Básico y de Ejecución correspondiente a “OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE PRODUCCIÓN DE RADIO Y TELEVISION”.

El presente Pliego, así como los documentos que formen el proyecto anteriormente citado (Planos, Pliegos de Condiciones Técnicas y Cuadros de Precios) serán de carácter contractual.

### 2. PRECIO DEL CONTRATO

El importe del Contrato y los precios unitarios que regirán durante la ejecución de las obras, serán los del proyecto de ejecución referido en el apartado anterior, considerando éste aprobado por el promotor, aplicándoles el coeficiente de adjudicación resultante de acuerdo a la oferta económica realizada.

### 3. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- 3.1. El Plazo total de ejecución del Contrato será de DIEZ MESES como máximo, comenzando a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, sirviendo ésta a todos los efectos como autorización del inicio de la obra.
- 3.2. El Contratista deberá presentar antes de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo el correspondiente Plan de Seguridad y Salud para su informe favorable por parte de la Dirección Facultativa.
- 3.3. El Contratista presentará, en el plazo de diez (10) días desde la autorización del inicio de las obras, el programa de trabajo compatible con los plazos indicados en el presente Pliego, que deberá contar con la aprobación preceptiva del promotor.
- 3.4. Los Plazos indicados en el apartado 3.1., puede ser reducidos por el contratista en su programa de trabajo propuesto, siendo obligada las modificaciones que el promotor pueda introducir.  
El programa de trabajo finalmente aprobado se entenderá contractual.

#### **4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

Se dispondrá por parte del Contratista de una máximo de 10 días desde la firma del contrato para la realización del replanteo de la obra, culminando con la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, conformada por el propio Contratista, la Dirección Facultativa y representante del promotor.

#### **5. REVISIÓN DE PRECIOS.**

No habrá lugar a revisión de precios, entendiendo que el mismo es fijo, no siendo susceptible de revisión.

#### **6. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.**

- 6.1. Antes de la fecha de finalización total de los trabajos, el Contratista habrá realizado previamente todas las pruebas necesarias que aseguren que la construcción está completamente acabada, así como en perfecto funcionamiento las distintas instalaciones.

A partir de este momento, el Contratista comunicará al promotor la fecha de finalización de los trabajos con el fin de proceder a la inspección de las obras, comprobando que han sido ejecutadas de acuerdo al Proyecto y ordenes dadas por la Dirección Facultativa, procediendo de ser así a la firma del Acta de Recepción Provisional.

El Acta de Recepción Provisional será suscrita por la Dirección Facultativa, el Contratista y RTVA, dando por finalizadas las obras. La fecha del dicha Acta es la aplicada a todos los efectos como fecha de terminación, entrega de la obra y comienzo de los plazos de garantía.

En caso de que la ejecución de las obras no se ajusten a lo estipulado, el Contratista vendrá obligado a rehacerlas o a terminar las que queden pendientes, no dándose por finalizadas hasta que la Dirección Facultativa considere que los defectos han sido subsanados, redactándose en ese momento el Acta de Recepción Provisional.

- 6.2. Sin la debida legalización y entrega por parte del Contratista al promotor de los permisos, proyectos de legalización de instalaciones, dictámenes, garantía de equipos e instalaciones y otros documentos indicados en los Apartados 11.2 de la cláusula 11., no se realizará la Recepción Provisional de la obra, siendo de aplicación las penalizaciones establecidas por retrasos en la entrega final de la obra.
- 6.3. Dentro del plazo de tres (3) meses a contar desde la fecha de Recepción provisional de la obra, se realizará la Liquidación de las obras, teniendo en cuenta las mediciones correspondientes a la obra realmente ejecutada.
- 6.4. Como obra ejecutada solo se tendrá en cuenta la que corresponda a unidades de obra terminadas por completo, sin defectos y correctamente ejecutadas, de acuerdo con el proyecto aprobado.

- 6.5. Transcurrido el plazo de garantía indicado en la cláusula siguiente, a partir de la fecha del acta de Recepción Provisional, el contratista solicitará a la Dirección Facultativa la Recepción Definitiva, levantándose acta a tal efecto, a partir de la cual serán abonadas al Contratista las retenciones realizadas, siempre que hayan sido corregidos los defectos encontrados durante el periodo de garantía a juicio de la Dirección Facultativa.
- 6.6. Si después de la Recepción Definitiva surgiesen fallos por vicios ocultos en la edificación, el Contratista responderá de ellos durante los plazos y en las condiciones previstas en la legislación vigente.

## **7. PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía a partir de la fecha de Recepción Provisional será de UN AÑO, del conjunto de trabajos e instalaciones objeto del contrato.

Durante este plazo, el Contratista deberá subsanar , reparar, o reponer cuantas cosas o elementos presenten fallos u otras irregularidades en su operación, ya sean por fabricación o de construcción o instalación. Cualquier tipo de actuación por garantía será sin cargo alguno para el promotor.

## **8. CERTIFICACIONES.**

- 8.1. Las certificaciones mensuales serán redactadas por el Contratista incluyendo los trabajos realmente ejecutados en el periodo y hasta el límite del importe de cada uno de los capítulos de la oferta contratada. Estarán firmadas por el Contratista y por la Dirección Facultativa en todas sus hojas, para lo cual las mediciones han debido ser comprobadas por esta.
- 8.2. Las certificaciones parciales irán numeradas y referidas al origen de obra, haciéndose constar en cada una el mes y año a que corresponda, formulándose por triplicado.
- 8.3. No se certificará cantidad alguna por acopio de materiales que el Contratista pudiera haber realizado en obra.
- 8.4. No se podrá ejecutar por parte del Contratista ninguna unidad de obra que implique ocultación de lo anterior, sin que previamente haya sido medida y aceptada por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento por parte del Contratista, se tomará como medición la estimada por la Dirección Facultativa.
- 8.5. El último día de cada mes se cerrará la valoración de las obras, la cual se hará aplicando los precios unitarios del Cuadro de Precios de proyecto aprobado. A este importe de ejecución se le aplicarán los porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial y los porcentajes de Alza/Baja de adjudicación.
- 8.6. Se entiende que las cantidades certificadas tienen carácter de devengos a cuenta, que no adquirirán carácter definitivo hasta que se formalice la Liquidación Final de las obras objeto del contrato, sin que suponga aprobación o recepción de los trabajos que los motivan.

- 8.7. A la terminación de la obra, la Dirección Facultativa deberá redactar la certificación o liquidación final de toda la obra desglosada debidamente por conceptos, la cual será conformada por el Contratista y, en su caso abonada por el saldo resultante, tal y como se indica para las certificaciones parciales. Sin la redacción y aprobación de dicha liquidación no se considerará terminada la obra.
- 8.8. La certificación final correspondiente a los capítulos de Saneamiento, Fontanería, Instalaciones Eléctricas, Climatización, Instalaciones Contraincendios y Especiales, podrán alcanzar, como máximo, hasta el 85% del valor final del importe contratado, dejándose el 15% restante como certificación emitida una vez suscrita favorablemente el Acta de Recepción Provisional de la obra, no incluyéndose por tanto en la Liquidación, implicando su liberación una vez se hayan realizado y superado las pruebas establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto aprobado.

## **9. FORMA DE PAGO.**

El pago de todas las certificaciones se abonarán al contratista a los 90 días, de la fecha de presentación de la factura correspondiente. Las facturas por triplicado, acompañando a las certificaciones, serán remitidas al Departamento de Administración del promotor.

## **10. LICENCIAS Y HONORARIOS A CARGO DEL CONTRATISTA.**

10.1 Salvo la Licencia Municipal de Obras, Licencia de Apertura de Establecimientos, y de 1ª Ocupación, o el Impuesto de Construcción, será por cuenta del contratista el pago de cualquier licencia administrativa necesaria para la ejecución de las obras e instalaciones provisionales y definitivas ( así como el consumo energía eléctrica, agua o cualquier otro servicio a utilizar para la ejecución de las obras), pudiendo el promotor repercutir sobre el contratista cualquier pago exigido por estos conceptos.

10.2 Será por cuenta del Contratista la contratación y abono de los honorarios de cuantos Proyectos adicionales sean precisos para la legalización de las distintas instalaciones incluidas en la ejecución de las obras contratadas.

Será por cuenta del promotor, los honorarios de facultativos que sean precisos para la legalización y ejecución de las unidades que el promotor se reserve para contratar con terceras personas.

## **11. GARANTIAS DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.**

11.1. Para responder de los riesgos a que pueda verse afectada la obra hasta la Recepción Definitiva, el Contratista suscribirá una póliza de Seguros de “Todo Riesgo de Construcción”, en la que se designará como beneficiario al promotor, cubriendo la totalidad de riesgos de las obras.

El importe de estos será a cargo del Contratista.

El Contratista suscribirá también una póliza de seguros por “responsabilidad civil” para salvaguardar todos los daños a terceros que puedan producirse como

consecuencia de las obras.

La cobertura mínima de tales pólizas será de 300 millones de pesetas, con una franquicia máxima en ambos casos de 50.000 pesetas por siniestro.

La compañía aseguradora emitirá certificado de vigencia de dichas coberturas durante el periodo de vigencia de la obra.

11.2. El Contratista deberá entregar al promotor, y antes de la Recepción Provisional de las Obras la siguiente documentación:

- Planos de la ejecución final, tanto de obra como de instalaciones, en soporte papel (tres copias), y en soporte informático Autocad V.13 o Microstation.
- Documentación técnica y cartas de garantía de los equipos instalados.
- Manuales de servicio y de mantenimiento de los equipos y sistemas técnicos instalados., incluyendo planos de despiece de componentes.
  - Protocolo de pruebas y certificados fin de obra del instalador.
- Boletines para la contratación de servicios eléctricos, agua, gas, etc.

## **12 PERSONAL Y MEDIOS AUXILIARES DEL CONTRATISTA.**

12.1. La organización y ejecución de los trabajos estará a cargo del Contratista que se someterá a las órdenes que a este respecto le dicte la Dirección Facultativa. El Contratista nombrará personal técnico y administrativo necesario en cada momento para la ejecución de los trabajos.

12.2 Los trabajos del contratista estarán dirigidos por un Técnico con categoría de Jefe de Obra, con capacidad técnica y titulación necesaria, debiendo acreditarlo junto con la documentación técnica. Estará facultado para la toma de decisiones en nombre del Contratista, siendo responsable de la seguridad y salud de los trabajos contratados. Estará permanentemente dedicado a la obra contratado.

12.3. Será igualmente asignado a la obra, permaneciendo en ella durante la totalidad de la jornada de trabajo, un Encargado General del Contratista con mando y responsabilidad sobre la misma.

12.3. Todo el personal que trabaje en obra, incluido subcontratistas, deberán estar asegurados de accidentes de trabajo, dados de alta en la Seguridad Social y Mutualidades correspondientes.

12.4. El Contratista situará en obra la maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, debiendo ser incrementados o sustituidos si son estimados insuficientes por la Dirección facultativa.

12.5. Todos los gastos de transporte, seguros, carga y descarga serán a cargo del Contratista.

## **13. MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD.**

13.1 El Contratista no podrá variar los materiales expresados en el proyecto aprobado. Cualquier cambio o modificación deberá ser aprobado por la

Dirección Facultativa y el promotor.

13.2 Antes de la instalación de cualquier material, el Contratista deberá cumplimentar la ficha de materiales correspondiente, acompañando características técnicas, certificados de calidad, homologaciones, etc.

13.3. La Dirección Facultativa podrá ordenar la retirada, aún después de colocados en obra, de aquellos materiales que no se ajusten a las especificaciones de calidad o ejecución del proyecto aprobado.

13.4. Para el control de ejecución e los trabajos, el Contratista establecerá un sistema de control de calidad con empresa homologada a tal fin, con la aprobación previa del promotor. Esta podrá efectuar las comprobaciones conforme a las normas ISO 9000 mediante auditorias de calidad.

13.5. El Contratista correrá con los gastos de laboratorio que los controles y ensayos originen hasta una cantidad igual a dos por ciento (2%) del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto aprobado. La Dirección Facultativa podrá en cualquier momento ordenar los ensayos pertinentes al azar de las unidades de ejecución al margen de los legalmente establecidos.

13.6. El establecimiento del sistema de control de calidad y su aprobación por parte de la Dirección Facultativa, será preceptivo antes de la firma del Acta de Replanteo.

#### **14. SEÑALIZACIONES DE OBRA.**

El contratista está obligado a prever cuantas señalizaciones y sistemas de protección se estimen pertinentes a fin de garantizar la seguridad de las personas durante la ejecución de los trabajos.

#### **15. LIBRO DE ORDENES E INCIDENCIAS.**

Se establecerá en obra un libro de ordenes oficial que estará a disposición del promotor en cualquier momento.

De igual forma se establecerá el correspondiente libro de incidencias para el seguimiento del plan de seguridad y salud.

#### **16. MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

Las modificaciones al proyecto aprobado en cuanto a sus soluciones técnicas, que puedan afectar al presupuesto aprobado o plazo de entrega, deberán estar formalmente aprobadas por el promotor a propuesta del Contratista y de la Dirección Facultativa de acuerdo con lo previsto en el Pliego de cláusulas Jurídicas.

## ANEXO I

### PLANOS DEL CENTRO

## ANEXO II

CONDICIONES TECNICAS DE LA CONTRATACION DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN  
CENTRO DE PRODUCCION DE RADIO Y TELEVISIÓN.

## TRABAJOS DE DIRECCION Y PUESTA EN SERVICIO DE LA EDIFICACION, POR ARQUITECTO SUPERIOR Y/O ESTUDIO DE INGENIERIA.

Comprende los trabajos de Dirección Facultativa responsable durante el desarrollo de la ejecución material de las obras e instalaciones, del proyecto de cada centro, por parte de Arquitecto Superior.

En efecto, una vez definido y aprobado el Proyecto de Ejecución, se procederá a la contratación, por parte del promotor, de la ejecución material de las obras, de cuya supervisión responderá la necesaria Dirección Técnica que aquí se define y concreta.

Esta Dirección Facultativa habrá de ser encabezada por el Técnico titulado competente que suscribiera el Proyecto de Ejecución, además de aquellos otros técnicos competentes que requieran, en su caso, las instalaciones implicadas. La necesaria participación en la Dirección Técnica de los trabajos por parte de Arquitecto Técnico o Aparejador, será contratada por el promotor paralela e independientemente, una vez contratadas las obras.

La Dirección Facultativa estará en todo momento obligada a tener conocimiento de la marcha de los trabajos de forma que garantice el control durante la fase constructiva, debiendo cumplimentar el libro de ordenes y asistencias, así como a asumir las obligaciones profesionales correspondientes.

Como corolario de las referidas obligaciones profesionales se comprenden las siguientes:

- Deberá tener en cuenta las modificaciones que pueda introducir el promotor al proyecto y dar soluciones para su ejecución informando al respecto al promotor.
- No podrá revelar hechos, ni hacer uso de datos o informes de carácter reservado de los que tenga conocimiento por razón de su Profesión salvo en los casos previstos por la Ley.
- Deberá asumir la responsabilidad legal y ética de sus actuaciones profesionales.
- Elaborará con el contratista y los representantes del promotor, el Acta de comprobación de Replanteo previa al comienzo de los trabajos, y conforme con el proyecto. Si en el mismo se desprendiera la no viabilidad de alguna ó algunas de las partes incluidas en el mismo remitirá nota escrita de incidencias al promotor.
- Mantendrá en todo momento independencia de criterio tanto con el contratista como con el promotor acercando y mediando posiciones.
- Deberá así mismo cuando surjan diferencias con proyecto,

elaborar puntualmente precios contradictorios para su aprobación o denegación por parte del promotor.

- Todas las modificaciones que afecten sustancialmente al contenido del proyecto en cuanto a sus soluciones técnicas, así como las que supongan variación en el presupuesto final y en el plazo de entrega, deberán de ser informadas al promotor para su preceptiva y formal aprobación previa, tanto técnica como económicamente.
- Remitirá las certificaciones visadas y firmadas en todas sus hojas y comprobará las mediciones de las obras realizadas en el mes anterior.
- Llevará a cabo el seguimiento del planning de ejecución de obras.
- Llevará también el Plan de Control de Calidad establecido en el Proyecto.
- Asumirá todas las funciones y obligaciones propias de coordinador de seguridad y salud, conforme a lo establecido en el art. 9 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- Informará en un plazo máximo de tres días desde la producción de cualquier suceso o circunstancia que suponga paralización de las obras, o retraso en la ejecución de las mismas.
- Remitirá tres meses antes de la terminación de las obras un informe sobre la posibilidad ó imposibilidad del cumplimiento del plazo.
- Tramitará, en caso de solicitud de Prórroga por la contrata, un informe debidamente detallado.
- Habrá de hacer las previsiones para la recepción y para la obtención de los permisos de instalaciones necesarios.
- Preparará toda la documentación necesaria para que la recepción se lleve a cabo dentro del mes siguiente a la terminación de las obras.
- Redactará documentos, anexos, memorias, informes complementarios que se consideren necesarios para el promotor, para aclarar, rectificar ó complementar el contenido de los pliegos u otros trámites.
- Velará porque las ordenes transmitidas por la Dirección Facultativa

al contratista para el desarrollo de las obras se recojan en el correspondiente "libro de ordenes" y "libro de incidencias de seguridad y salud", que deberán estar en todo momento a disposición del equipo supervisor en la misma obra, y copia de lo cual se entregará junto con el certificado final de obra. En él se recogerán los trabajos a desarrollar, las modificaciones de las soluciones técnicas, e instrucciones de carácter general, dejando claramente especificadas las que se refieren a partidas no contempladas en proyecto original y que han sido formalmente aceptadas por el promotor.

- Efectuará la dirección de las instalaciones incluyendo supervisión, seguimiento y control de la ejecución.
- Obtendrá los planos finales de obra con cuantos cambios se hubiesen realizado en el transcurso de la obra e instalaciones.
- Previo a la firma del acta de recepción, la Dirección Facultativa deberá aportar toda la documentación legal y técnica referente a la obra, así como copia del Libro de Ordenes.
- Deberá firmar las actas de recepción como facultativo de las obras realizadas.
- Remitirá la liquidación provisional previa Medición General firmada por la Dirección Facultativa y con la conformidad del Contratista en el plazo de un mes a partir de la firma del Acta de Recepción.
- Redactará el Proyecto Final de la obra con cuantos cambios se hubieran producido reflejados en los planos.
- Asistirá a cuantas reuniones sean necesarias con el contratista y el promotor, para la mejor marcha de la obra, así como a cuantas incidencias se produzcan y deba dirimir, y asesorar técnicamente.
- Durante el plazo de garantía de las obras quedará asimismo obligado a atender cuantos requerimientos se realicen por el promotor en relación al mismo.

Dentro de las responsabilidades inherentes en la Dirección de Obra, se considerará expresamente comprendida la de Dirección de la Seguridad e Salud en la obra, con seguimiento y observancia del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud reglamentarios y definidos al efecto.

Una vez completada la edificación del centro, se actualizará toda la documentación definitiva del proyecto y se expedirá la Certificación Final de Obra.

## ESTUDIOS Y TRABAJOS PREVIOS PARA LA DEFINICION DEL PROYECTO.

Comprende los trabajos iniciales de campo para conocimiento del emplazamiento, de sus características y condiciones de trabajo, su adaptabilidad, así como de elaboración de documentos de trabajo para la gestión administrativa de cada proyecto. Se corresponden básicamente con los siguientes trabajos:

1.- **Trabajos de campo.**- Se corresponde con la toma de datos de las características del emplazamiento, y que básicamente son;

- Estudio topográfico del terreno, con levantamiento de planos.
- Estudio geotécnico del terreno, con realización de sondeos, tomas de muestras, ensayos de laboratorio de suelo, levantamiento de planos, secciones e informe geotécnico.
- Estudio de acometidas generales de suministros y comunicaciones.
- Estudio de accesos, infraestructuras y normas urbanísticas aplicables.
- Estudio de idoneidad de conexión por radioenlaces, desde la nueva Torre a realizar en el edificio con las casetas de emisión que se encuentran en la provincia.
- Comprendería asimismo, los estudios y trabajos afines, según la situación de partida del emplazamiento asignado. En consecuencia, si de la forma o características del solar, se determinarán consideraciones especiales, estas habrán de ser tenidas en cuenta, y estudiadas y comprendería la toma de datos de la zona existente, levantamiento de planos, estudio de cimentaciones y estructuras, limitaciones de carga, utilidades y aprovechamiento, etc..

2.- **Proyecto Básico.**- Se corresponde con los trabajos de definición de las características generales de construcción para las necesidades establecidas, y que básicamente comprende:

- Levantamiento de planos de distribución en planta de salas y servicios.
- Levantamiento de planos de distribución de mobiliario y equipamiento. Fundamental para ir determinando la ubicación de puestos de trabajo, para posterior definición de

canalizaciones, distribución de instalaciones y servicios.

- Proyecto con memoria, planos básicos y presupuesto con estimación global del costo económico de la edificación necesaria.
- Servirá para la tramitación de la Licencia de Obras, si la normativa municipal lo permite, y cuya tramitación será parte del trabajo del estudio de arquitectura e ingeniería contratado. No comprende el pago de tasas, arbitrios o impuestos de dichas licencias que lo serán por cuenta del promotor.
- Se incorporará una planificación del desarrollo de los trabajos, adaptado a la dimensión de la obra y a sus características de ejecución.

3.- **Proyecto de Apertura.**- Se corresponde con la elaboración de la documentación necesaria para la tramitación, en el Ayuntamiento de la provincia, de la preceptiva licencia de apertura, y que básicamente responde a:

- Recopilación de normativa municipal contraincendios, de seguridad de evacuación y urbanística necesaria, así como el resto de la normativa aplicable.
- Elaboración de Proyecto de Licencia de Apertura conforme a las normas municipales correspondientes.
- Tramitación, en el Ayuntamiento de la correspondiente Licencia de Apertura, así como la calificación ambiental de la actividad por encontrarse incluida en el Anexo III de la Ley 7/94. No comprende el pago de tasas, arbitrios o impuestos necesarios, que serán asumidos por el promotor.

De cada uno de los documentos referidos se elaborará el número de copias necesarias, y al menos, tres copias serán entregadas al promotor. Asimismo, todos los planos serán aportados en soporte informático, Autocad 13 o Microstation.

Los documentos elaborados llevarán la firma de los técnicos responsables que los han elaborado, así como los necesarios visados de los Colegios Profesionales correspondientes.

La realización del conjunto de trabajos referidos, determinará la conclusión de la primera fase de los trabajos.

## ELABORACION DEL PROYECTO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Comprende los trabajos de definición en detalle, de todos los capítulos de obra e instalaciones necesarios, así como de elaboración de documentos de trabajo para la gestión administrativa de cada proyecto, y de la contratación de la ejecución material de cada edificación. Se corresponden básicamente, para el proyecto del centro, con los siguientes trabajos:

### A.- PROYECTO DE EJECUCION DE OBRA CIVIL.-

Desarrollará el Proyecto Básico con determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, sistemas y elementos constructivos, acabados e instalaciones. Estará compuesto por Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, y Pliego de Condiciones Técnicas.

#### **Memoria.**

- Contendrá una memoria de cimentación, de estructura y oficios.
- Contendrá los cálculos de cimentación y de estructura.
- Contendrá también las condiciones de aislamiento térmico y acústico, y sus cálculos.
- Dará soluciones constructivas para las diferentes plantas y cubierta con los estudios y cálculos necesarios en profundidad.
- Se proyectará una torre de comunicaciones que integrada en la edificación, enlace con los centros de difusión y enlace correspondientes más próximos. Será metálica, galvanizada en caliente, de altura adecuada, y llevará los elementos de seguridad frente a caída necesarios.

**Planos.-** Con el plano topográfico del solar, o equivalente, se definirán las alineaciones y rasantes del mismo, se estacará determinando la superficie registrada del solar y las futuras alineaciones de calles para determinarlo perfectamente.

Asimismo definirá los siguientes planos constructivos:

- Planos de cimentación.
- Planos de ferralla.
- Planos de estructura.

- Planos de tabiquerías y acotados.
- Planos de torre.
- Planos de amueblamiento.
- Planos de instalaciones de Saneamiento Abastecimiento de agua potable y contraincendios y Fontanería, con los siguientes detalles como mínimo: Esquemas de principio, tendido y desarrollo de conducciones, detalles complementarios necesarios para el montaje.
- Planta alzado, secciones transversales y detalles de los equipos en sus ubicaciones, con indicación de secciones en las conducciones, características, referencias sobre mediciones, montaje de los elementos en los cuadros, etc.
- Sinópticos y cuadros, que reflejen los cálculos de abastecimiento, saneamiento, etc..
- Planos de canalizaciones para el futuro sistema de vigilancia y control.
- Planos de fachadas, carpinterías, etc.

**Mediciones y Presupuesto.**- El presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados por unidades de obra. Deberán ser completas y detalladas, tanto en sus especificaciones como en la descripción de los lugares donde han de ser ejecutadas. Serán coherentes con el presupuesto del proyecto básico. Los precios que figuren como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

**Pliego de Condiciones.**- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deben cumplir, Protocolos de Recepción de Materiales, de Puesta en marcha de sistemas, de Ensayos, etc..

## B.- PROYECTO DE LA INSTALACION ELECTRICA.-

Desarrollará todos los aspectos necesarios de las instalaciones de distribución eléctrica, con determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, sistemas y elementos, acabados e instalaciones. Estará compuesto por Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, y Pliego de Condiciones Técnicas.

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACION
4. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
5. INSTALACIONES DE BAJA TENSION
6. RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS

### **BASES DE CALCULO Y CALCULOS**

3. JUSTIFICACION DE POTENCIAS
4. LOCALES COMERCIALES
3. INSTALACIONES DE BAJA TENSION

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

25. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.
26. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA
27. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE
28. BANDEJAS DE PVC
29. CANALES Y CAJAS BAJO PAVIMENTO
30. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION SUPERFICIE
31. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION EMPOTRADA
32. TOMAS DE CORRIENTE
33. MECANISMOS EMPOTRABLES
34. LUMINARIAS DE TUBOS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO Y ALTA FRECUENCIA
35. APARATOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION
36. PUESTA A TIERRA
37. PARARRAYOS
38. CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION
39. INTERRUPTORES AUTOMATICOS COMPACTOS
40. CONMUTADORES AUTOMATICOS DE REDES
41. INTERRUPTORES AUTOMATICOS
42. INTERRUPTORES DIFERENCIALES
43. BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES
44. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA
45. ANALIZADOR DE REDES
46. CONTADOR ELECTRONICO DE ENERGIA

- 47. PILOTO ROJO DE AVISO
- 48. CONMUTADOR MANUAL DE BY-PASS

### **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

- 5. DESCRIPCION
- 6. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS
- 7. CONTROL DE EJECUCION
- 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO ELECTRICO**

El objeto del presente estudio es el proyecto de las instalaciones de electricidad del centro de producción de Radio y Televisión.

El proyecto se compondrá de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen las condiciones interiores y exteriores de cálculo y los parámetros de partida para el dimensionado de las redes de distribución.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Protocolo de control de calidad y pruebas. En él se incluyen los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución), y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas).
- Precios unitarios de los materiales y mano de obra.
- Precios descompuestos en unidades y coste de elementos simples y mano de obra.
- Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.
- Presupuesto valorado de las instalaciones.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

## 2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES

### Suministro eléctrico

El edificio dispondrá de tres sistemas de suministro que corresponden a:

- **Suministro de red.** Realizado a través de la red de Baja Tensión de la Compañía suministradora. La potencia máxima prevista será de 200 kW. La contratación se realizará en la modalidad de baja tensión.
- **Suministro de emergencia.** Realizado a través de un grupo electrógeno de 180 kVA en potencia de emergencia no incluido en el proyecto.
- **Suministro en red estabilizada.** Realizado a través de un grupo de continuidad de 40 kVA con una autonomía de 10 minutos. (Apartado SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA), además de otro pequeño grupo de continuidad de 7,5 kVA monofásico.

### Esquema de las instalaciones

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro de RED (centro de transformación) y de EMERGENCIA (grupo electrógeno).

La distribución interior en red estabilizada se hará a partir de un cuadro eléctrico principal alimentado de los grupos de continuidad (SAI).

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia, constituyendo lo que denominaremos cuadros secundarios. Los cuadros secundarios se alimentarán directamente del cuadro principal. Se construirán cuadros separados para suministros de red-emergencia y suministros de red estabilizada.

Los diversos cuadros eléctricos secundarios se alimentarán a través de la RED o del GRUPO mediante un conmutador automático de redes dotado de una platina de automatismo que estará situado en el cuadro general de baja tensión.

### 3. **NORMATIVA Y REGLAMENTACION**

A las instalaciones proyectadas le será de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- a) Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica, según Decreto de 12 de marzo de 1.984, B.O.E. de 28 de mayo de 1984 e Instrucciones Complementarias.
- b) Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- c) Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. nº 242 de fecha 9 de octubre de 1.973.
- d) Normas de la Empresa Suministradora de energía eléctrica sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas repartidoras, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados (REBT).
- e) Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- f) Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IPT y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- g) Normativa VDE.0185 y DIN.57185, partes 1 y 2, y normativa internacional del Comité Electrotécnico Internacional CEI.1024.1 (1.990) (recogida en la UNE 21.185-95) para instalaciones de protección contra el rayo.

#### **4. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA**

##### **4.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA**

Existirán dos unidades una de 7,5KVA monofasica a 220 V y otra unidad trifásica 380 V, tres fases, cuatro conductores, neutro conectado a tierra, de 40KVA, ambas trabajaran a una frecuencia de red de 50 Hz.

##### **4.2. POTENCIA NOMINAL SUMINISTRADA**

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal precisa será la siguiente:

	TRIFASICA	MONOFASICA
Potencia máxima prevista:	30 KW	6 KW
Factor de potencia (cos $\phi$ ):	0,80	0,80
Potencia nominal de salida del equipo:	40 kVA	7,5 kVA

##### **4.3. SITUACION DE LAS INSTALACIONES**

Los equipos de alimentación ininterrumpida estarán situados en el área de instalaciones del edificio, en la planta baja.

##### **4.4. DESCRIPCION GENERAL**

Los sistemas de alimentación ininterrumpida estarán compuestos por los elementos siguientes:

- Un rectificador-cargador que tiene la doble misión de alimentar al ondulator propiamente dicho y cargar y mantener en flotación la batería de acumuladores.
- Una batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento para una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga.
- Un ondulator que recibe energía de la red en forma de corriente continua a través del rectificador-cargador o de la batería, en caso de fallo de red, transformando dicha corriente en tensión alterna sinusoidal apta para alimentar la utilización.

- Un contactor estático a través del cual se alimenta la utilización directamente de la red en el caso de defecto del equipo o sobrecarga.
- Un by-pass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento y ensayos.

Las características de estos equipos deberán ajustarse a las señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

#### 4.5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

**Red presente.** Alimentación de la carga por el ondulator a través del rectificador-cargador sin conexión directa a la red de alimentación. Carga y mantenimiento de la batería.

**Red ausente.** Alimentación de la carga por el ondulator en autonomía batería. Descarga de la batería.

**Sobrecarga importante.** Alimentación de la sobrecarga por la red a través del contactor estático. Ondulator parado. Rearranque automático en cuanto desaparece la sobrecarga. Transferencia sin perturbaciones de la carga.

**Mantenimiento.** Alimentación de la carga por la red a través de by-pass de mantenimiento. Rectificador-cargador y ondulator parados, aislados de la fuente de tensión.

#### 4.6. CONTROL Y PROTECCIONES

El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realizará las funciones que se describen.

##### **Protecciones**

El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobretemperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

(En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador-cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería).

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

## **Mandos**

Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos:

- Marcha-paro del rectificador-cargador.
- Marcha-paro del ondulator.
- Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias.
- Auto-test del equipo.
- Descarga de auto-test a las baterías.

## **Señalizaciones**

En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de:

- Rectificador-cargador en marcha.
- Funcionamiento sobre ondulator.
- Funcionamiento sobre red de apoyo.
- Alarma general.

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador a tal fin.

En un display alfanumérico podrán obtenerse como mínimo los siguientes parámetros:

- Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería.
- Defecto de ventilación interna.
- Prealarma fin de autonomía batería.
- Red de apoyo fuera de tolerancias.
- Todas las señalizaciones precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.

## **Medidas**

El display deberá como mínimo indicar lo siguiente:

- Tensiones compuestas en salida del ondulator.
- Frecuencia en salida de ondulator.
- Corrientes suministradas a la carga.
- Tensión en bornes de batería.
- Corriente de carga o descarga de batería.
- Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador.
- Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador.

## **Mando y señalización a distancia**

El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia, a través de:

- Un panel remoto.
- Un micro-ordenador.
- Un sistema centralizado de gestión técnica.
- Tarjeta Ethernet. Tipo UM LINK.
- Posibilidad de incorporar al sistema de telecontrol de la RTVA
- Sistema SNMP
- Programa de supervisión UM VIEW de Merlin Gerin.
- Se deberá acompañar el protocolo propio interno de la maquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

### **4.7. PUESTA A TIERRA**

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción MI.BT 017, Instrucción MI.BT 039 y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

## **5. INSTALACIONES DE BAJA TENSION**

### **5.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA**

Sistema trifásico 380 V, tres fases, cuatro conductores, neutro conectado a tierra, 50 Hz.

## 5.2. POTENCIA MAXIMA PREVISTA

De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:

### Potencia máxima prevista

Suministro normal:	200 kW
Suministro preferente:	144 kW
Suministro en red estabilizada:	40 kW

## 5.3. INSTALACIONES DE ENLACE

### 5.3.1. Cajas generales de protección

Las cajas serán del tipo establecido por la Empresa Suministradora en sus normas particulares. Serán precintables y responderán a las características eléctricas constructivas señaladas en la norma UNESA 1403B. En su interior se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación. Dispondrán, además, de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja.

Las cajas generales de protección se instalarán en montaje de superficie o empotrado en fachada, en un punto de tráfico general con fácil y permanente acceso.

### Características eléctricas

Intensidad nominal:	400 A
Tensión nominal:	440 V
Nivel de aislamiento.	
A frecuencia industrial 1 minuto:	2.500 V entre partes activas 8.000 V entre partes activas y masa
A onda de choque:	20 kV entre partes activas y masa
Resistencia a los cortocircuitos:	13 kA (1 sg)
Grado de protección:	IP.437

### 5.3.2. Líneas repartidoras

Al tratarse de un suministro a un solo abonado la línea repartidora y derivación individual pasan a ser una misma línea que adopta las funciones de derivación individual. Las protecciones situadas en el interior del centro de transformación, o en su caso las cajas generales de protección, enlazarán directamente con los correspondientes conjuntos de protección y medida donde estarán situados los contadores del abonado y los dispositivos privados de mando y protección.

Las líneas de enlace estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC para 1.000 V de servicio, según designación UNE RV 0,6/1 kV, canalizados sobre bandejas de PVC provistas de tapa registrable IP.4X9 (Clasificación M1 según UNE 23-727-90).

### 5.3.3. Conjuntos de protección y medida

El conjunto de protección y medición quedará dispuesto en la fachada de la parcela, junta al C.G.P.

Los distintos elementos que constituyen cada una de las diversas unidades quedarán ubicados en el interior de envolventes de doble aislamiento precintables, según RU 1410 B.

### Características eléctricas

Intensidad nominal:	400 A (s. principal)
Tensión nominal:	440 V
Nivel de aislamiento	
A frecuencia industrial 1 minuto:	2.500 V entre partes activas 8.000 V entre partes activas y masa
A onda de choque:	20 kV entre partes activas y masa
Resistencia a los cortocircuitos:	12 kA (1 sg) y 30 kA (cresta)
Grado de protección:	IP.437

#### **5.4. CUADRO PRINCIPAL (CGBT)**

Las características constructivas serán las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Cuadros eléctricos de distribución).

Se dimensionará el cuadro en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP.417.

El cuadro se hará según normas CEI 439.1 y UNE 20.098-1.

El conexionado entre aparatos se realizará con pletinas de cobre siguiendo el esquema de proyecto.

##### **Características eléctricas**

Intensidad nominal:	< 630 A
Tensión asignada de empleo:	< 1.000 V
Tensión asignada de aislamiento:	< 1.000 V

##### **Elementos de maniobra y protección**

Todas las salidas a subcuadros estarán constituidas por interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada que deberán cumplir las condiciones fijadas en las Especificaciones Técnicas (Interruptores automáticos compactos), equipados con relés magnetotérmicos regulables o unidades de control electrónicas con los correspondientes captadores. Poder de corte: .... kA eff (380/415 V).

Todos los elementos cumplirán normativa general CEI-497 y UNE 60.947.

#### **5.5. CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA**

Se colocarán baterías automáticas de condensadores para compensar el factor de potencia de la instalación., en las salidas B.T. del CGBT utilizando una compensación global, para beneficiarnos de las siguientes ventajas:

- Suprimir las penalizaciones por un consumo excesivo de energía reactiva.
- Ajustar la potencia aparente a la necesidad real de la instalación.
- Descargar el centro de transformación (potencia disponible en kW).

Se utilizará una compensación variable ya que nos encontramos ante una instalación donde la demanda de reactiva no es fija, suministrando la potencia según las necesidades de la instalación.

Las baterías de condensadores se dimensionarán para obtener un factor de potencia de 0,95 con la finalidad de evitar el pago en concepto de energía reactiva y obtener, si cabe, una bonificación sobre los términos de energía y potencia por este concepto.

Las baterías de condensadores estarán constituidas por unidades completas con contactores de mando y condensadores, probadas en fábrica y listas para ser conectadas a la red. La unidad base estará compuesta por un regulador (vámetro) que mantiene el factor de potencia a un valor determinado, conectando o desconectando condensadores unitarios llamados escalones. Esta unidad base ya constituye, por ella misma, una batería automática de pequeña potencia.

### **Características eléctricas**

Potencia nominal:	80 kVAr
Tensión nominal:	460 V
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Frecuencia:	50 Hz
Temperatura de trabajo:	-5 a +45 °C
Sobrecargas admisibles	
- Límite a 50 Hz 1 min :	2,5 kV
- Límite onda de choque 1-2/50 ms:	15 kV
Filtros sintonizados para los armónicos	3, 5 y 7

## **5.6. LINEAS A CUADROS SECUNDARIOS**

Son las líneas de enlace entre el cuadro principal (CGBT) y los cuadros secundarios de zona y planta.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V en servicio y corresponderán a la designación UNE RV 0,6/1 kV. Se canalizarán sobre bandejas de PVC rígido con tapa registrable clase M1 (UNE 23-727-90) o bajo tubo de PVC rígido blindado, de la misma clasificación, atendiendo a la capacidad y coincidencia de trazado de los mismos. Las bandejas serán de pared plena en aquellos puntos de la instalación que sea preciso garantizar la inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas (MI BT 021).

## 5.7. CUADROS SECUNDARIOS

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Las características constructivas de estos cuadros serán las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Cuadros eléctricos de distribución).

Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP.417.

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, construidos y conexados de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- UNE-EN 60439.1
- CEI 439.1

### Características eléctricas

Intensidad nominal:	< 630 A
Tensión de empleo:	< 1.000 V
Tensión de aislamiento:	< 1.000 V

### Elementos de maniobra y protección

El interruptor general será del tipo manual en carga, en caja moldeada aislante, de corte plenamente aparente, con indicación de "sin tensión" solo cuando todos los contactos estén efectivamente abiertos y separados por una distancia conveniente.

Todas las salidas estarán constituidas por interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de las características siguientes:

Calibres:	5 a 63 A regulados a 20 °C
Tensión nominal:	220/380 V ca
Frecuencia:	50 Hz
Poder de corte :	Mínimo 10 kA

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales de las siguientes características:

Calibres:	Mínimo 25 A
Tensión nominal:	220 V (unipolares) o 380 V (tetrapolares)
Sensibilidad:	30 mA (alumbrado y tomas de corriente) 300 mA (máquinas y fuerza en salas de instalaciones)

## 5.8. INSTALACION INTERIOR

La instalación interior de planta se realizará con:

Cables:

- Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V en servicio con designación UNE RV 0,6/ 1 kV.
- Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de PVC para 500 V designación H05VV-F.

Tubos:

- Ejecución superficie: Serán aislantes rígidos blindados de PVC, cumplirán con normativa UNE 20.333 y UNE 20.324.
- Ejecución superficie: Serán de acero galvanizado blindado roscado / enchufable.
- Ejecución empotrada: Será de PVC doble capa grado de protección 7.

Bandejas:

- Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable clasificación M1 (UNE 23.727, NFP 92.507) de grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20.324) irán provistas de tapa extraíble, llevarán separadores y podrán ser ranuradas.

Cajas:

- Superficie: Serán material aislante de gran resistencia mecánica y autoextinguibles según norma UNE 53.315 dotada de racords.

- Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racods. Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución.

Interruptores:

- Serán de gama media.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI BT.018.

Los diámetros interiores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la MI.BT.019.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado inferior. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

## 5.9. ALUMBRADOS GENERALES

### Niveles medios de iluminación

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas del edificio son los siguientes:

- |                               |         |
|-------------------------------|---------|
| - Alumbrado general oficinas: | 400 lux |
| - Vestíbulo y zonas de paso:  | 250 lux |
| - Dirección y administración: | 500 lux |
| - Sala de actos:              | 300 lux |
| - Salas técnicas:             | 500 lux |

-	Locutorios de radio:	300 lux
-	Almacenes:	250 lux
-	Plató (alumbrado general):	150 lux
-	Salas de edición:	500 lux

### **Sistemas de iluminación**

Se preverá de forma general la utilización del alumbrado de fluorescencia con lámparas compactas o tubos de bajo consumo de energía, con el grado de reproducción cromática y la temperatura de color adecuada a cada área.

Se adoptara principalmente por la utilización de luminarias empotrables tipo downlights constituidas por un cuerpo de chapa de acero esmaltado con un reflector parabólico de baja luminancia, en aluminio especular o de material sintético vaporizado de aluminio, y una celosía antideslumbrante, dotadas de un sistema de sujeción adaptado al techo, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W/26 W (1.200/1.800 lm), 4000 K, Ra 80-89 (1B), con balastos compensados.

### **5.10. ALUMBRADOS ESPECIALES**

Siguiendo las prescripciones señaladas en la MI.BT.025, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia y señalización para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

El alumbrado de emergencia deberá permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil de las personas hacia el exterior del edificio y deberá funcionar durante una hora como mínimo proporcionando en el eje de los puntos principales una iluminación adecuada.

El alumbrado de señalización deberá señalar de manera permanente la situación de las puertas, pasillos, escaleras y salidas del edificio y deberá proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de un lux.

El alumbrado de emergencia y señalización estará constituido por aparatos autónomos alimentados en suministro preferente (red-grupo) cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta baje del 70 % de su valor nominal.

## **5.11. ALIMENTACIONES USOS VARIOS**

De acuerdo con la disposición del mobiliario y las necesidades previstas se dispondrán alimentaciones y tomas de corriente para las diversas utilidades.

En las hojas de cálculo y tablas de justificación de potencias se hará relación de las previsiones de potencias eléctricas por zonas de utilización y tipo de suministro, así como un resumen de las mismas y el dimensionado de los distintos equipos.

## **5.12. PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra de que deberá dotarse el edificio.

De acuerdo con la normativa MI BT.017, los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el dimensionado siguiente:

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será la mitad del activo.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción MI.BT. 017, Instrucción MI.BT.039, Normativa NTE IEP y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en estos conductores en caso de falta.

## 6. RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS

### 6.1. RED DE TIERRAS

#### Objeto de la puesta a tierra

El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión con respecto a tierra que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto); y asegurar el funcionamiento de las protecciones. Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Locales húmedos: 24 V
- Locales secos: 50 V

La puesta a tierra consiste en una ligazón metálica directa entre determinados elementos de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Con esta conexión se consigue que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno. Asimismo, la puesta a tierra permite el paso a tierra de las corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establecerán los siguientes valores de **resistencia de paso a tierra máxima** del conjunto del edificio.

- Edificio: 15  $\Omega$
- Instalaciones de equipos independientes: 2  $\Omega$
- Pararrayos: 10  $\Omega$

#### Partes de la instalación de puesta a tierra

- El terreno: Absorbe las descargas
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos (2) embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra (3), a los puntos de puesta a tierra (4) (situados normalmente en arquetas).

- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.

Según la instrucción MI.BT.023 y las Normas Tecnológicas de la edificación NTE IEP/73 se dotará al conjunto de los edificios de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia a 22° C inferior a 0,524 Ohm/km formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

A este anillo deberán conectarse electrodos de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell, (el hincado de la pica se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 metros a partir de la última solera transitable.

Se dispondrán de puentes de prueba para la independización de los circuitos de tierra que se deseen medir sin tener influencia de los restantes.

A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagües de agua ó gas al edificio, toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, debiéndose cumplir lo expuesto en la especificación técnica que acompañara al proyecto eléctrico.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su

sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección, para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

En nuestro caso se han considerado instalaciones independientes para (Baja Tensión, pararrayos y equipos técnicos), aunque será posible siempre interconectar todas las tierras entre sí a través de los registros de comprobación.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas como en el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohibirá el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: Estaño, plata, etc.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estarán unidos a la red principal de puesta a tierra existente en el edificio.

De acuerdo con la Instrucción M.I.BT.017, los conductores de protección serán independientes por circuito, deberán ser de las siguientes características:

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup> hasta 120 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será la mitad del activo.

Se ha optado por acotar las secciones mínimas de la tabla V, ya que el caso de defecto franco los dispositivos de corte actuarán antes de que los conductores de protección experimenten un incremento superior a 100°C.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

## **6.2. PROTECCION CONTRA EL RAYO**

Se instalará en el edificio un sistema de protección contra descargas atmosféricas formado por un conjunto de captación situado sobre mástil.

Estarán contruidos en acero inoxidable AISI 316 (18/8/2), UNE 36-016-89 e irán provistos de un sólido sistema de adaptación que deberá permitir la unión entre pararrayos, mástil y cable de bajada. El pararrayos deberá ser el punto mas alto de la instalación, quedando dos metros por encima de cualquier otro elemento a proteger.

El mástil será tubular autoportante construido en acero galvanizado DIN 2440, con un diámetro nominal de 1 1/2 pulgadas y una altura de 6 m. Cuando se precise una mayor altura podrán utilizarse mástiles del tipo telescópico autoportantes o castilletes metálicos.

Los anclajes del mástil a muros o elementos de la construcción que sobresalgan de la cubierta no estarán separadas más de 700 mm y estarán constituidos en acero galvanizado.

La altura de estos captadores estará calculada en función del área de cobertura estimada por la parte inferior de un cono imaginario de 45° en la zona donde solo haya afluencia de un captador y de 60° en la zona de influencia de varios captadores.

Cada elemento captador habrá de disponer de un elemento conductor de bajada de colocación específica o utilizando los elementos naturales de la edificación, con un mínimo de 2 bajantes para toda la edificación considerada.

Como conductores de bajada se empleará cable de cobre descubierto recocado de 50 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia máxima a 20 ° C de 0,386 ohm/km.

Los siguientes elementos de la edificación pueden ser utilizados como bajantes "naturales" del sistema de protección contra las descargas atmosféricas:

- Instalaciones metálicas como ornamentaciones, raíles, etc. siempre que su sección sea 50 mm<sup>2</sup> o superior, se compruebe la existencia de una buena continuidad eléctrica y las uniones de la instalación metálica sean duraderas (soldadas, con abrazaderas o atornilladas).

No se podrán usar desagües por su posible descomposición al paso del tiempo.

- Hierros del forjado de las columnas de hormigón siempre que se cumpla que un 50 % de los hierros estén soldados o unidos de forma segura y duradera y las barras verticales estén soldadas o solapadas un mínimo de 20 veces su diámetro y unidas de forma segura y duradera. En estructuras prefabricadas debe establecerse una continuidad eléctrica permanente del modo descrito en los dos puntos anteriores.
- Los elementos de fachada como perfiles y otras estructuras metálicas siempre que su sección mínima supere los 50 mm<sup>2</sup> y se asegure una buena continuidad eléctrica o cuando la distancia entre 2 elementos no exceda 1 mm y el solapaje entre ellos sea, como mínimo, de 100 cm<sup>2</sup>.

Los conductores de bajada deberán estar distribuidos de la forma más homogénea posible alrededor del perímetro del edificio, empezando desde las esquinas del mismo. La conducción del cable a tierra describirá el camino más corto y derecho posible, no efectuando curvas con radio inferior a 20 cm, ni cambios de dirección con ángulo inferior a 90° .

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción MI.BT 039, Normativa NTE y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

## 7. CALCULOS DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

**MEMORIA DE CALCULO.:** contendrá los siguientes apartados:

- Estudio de la intensidad de corto circuito para la red de distribución eléctrica.
- Estudios de la selectividad de la red de Baja Tensión con elección de curvas de disparo.
- Cálculo de caída de Tensión.
- Estudio de la protección contra corriente de defecto.
- Estudio de intensidades lumínicas por zonas individualizadas.
- Estudio de los distintos servicios: telefónico, red de antenas colectivas, eléctrico con red normal, eléctrico con S.A.I., etc.
- Estudio de la instalación de antena colectiva para Televisión y Radio.
- Estudio de la Red de Tierras y soluciones constructivas.

Desarrollará las siguientes unidades:

### **7.1 Suministro en baja tensión**

El Proyecto contendrá de acuerdo con la compañía suministradora de electricidad, la acometida y sus protecciones para la red de Baja Tensión disponible en dicho punto.

Debido a los grandes componentes de armónicos de tensión e intensidad de los receptores utilizados por este tipo de instalaciones se sobredimensionará adecuadamente.

### **7.2 Cuadro General de Protección y Distribución**

Las líneas principales, se dimensionarán para una caída de tensión inferior al 1%, y si son para servicios técnicos, se aumentarán en un 200% de capacidad.

El cuadro tendrá separados los distintos servicios, en base a los casos y tipos de cada salida, por ejemplo; plató, iluminación plató, a.a., iluminación, salas técnicas, etc., y a su vez si debe de quedar en servicio de emergencia, con G.E. externo o con SAI, o sea, habrá servicios a determinar que sea de servicio con sólo red normal, servicios con red, G.E., y servicios con red, G.E. y SAI.

La ampliación de dicho cuadro será de tipo modular, de forma que sea fácilmente ampliable por los extremos, dejando espacio libre en los armarios, para futuras ampliaciones, cada uno de los paneles podrá ser desconectado del resto sin interrupción del servicio de los restantes.

Igualmente, se estudiará la conexión de unos circuitos con otros, para el suministro a través de distintos transformadores, y en el caso del circuito alimentado con G.E., se incluirá el by-pass de mantenimiento.

Todas las líneas de salida de cuadros sean principales o secundarias, serán ejecutadas a conductor aislado para 1.000 V.

El interruptor general del C.G.B.T., se dimensionará para la máxima intensidad admisible, considerando que la intensidad que circule por el neutro sea la misma que la de la fase.

### **7.3 Corrección del factor de potencia**

Se estudiará la compensación de energía reactiva, a fin de que el factor de potencia sea mayor de 0,96; dichos equipos serán exteriores al cuadro general, y en armarios de características similares al del cuadro general.

### **7.4 Sistemas de Puesta a Tierra**

En toda instalación receptora, la toma de tierra de protección se efectúa conectando las tomas de todos los elementos y equipos a la red conductora.

La toma de tierra se dimensionará de tal manera que la tensión correspondiente a la máxima corriente de fuga, que no provoca el disparo de las protecciones diferenciales, sea inferior a la exigida por el REBT en MI:BT. 021, párrafo 2.8 (50 v., para locales secos y de 24 v., para locales húmedos).

Se instalarán redes independientes de toma de tierra para cada uno de los siguientes servicios:

- Pararrayos.
- Red de Baja Tensión.
- Estructura del edificio.
- Equipos técnicos de TV y Radio(1)

Las que tienen el indicador (1), serán de valores inferiores a 2 Ohmios.

La separación entre distintas tomas de tierra es la indicada en REBT, MI:BT. 039, párrafo 9, dependiendo de la resistividad del terreno y, en ningún caso, inferior a 15 metros.

Los dispensores o electrodos podrán ser picas, placas, pletinas o conductores, en forma simple o de malla. Cualquiera que sea el que se utilice, el

electrodo no debe deteriorarse por efecto de las acciones químicas del terreno o de la humedad.

Las dimensiones mínimas de los electrodos son las indicadas en MI-BT.039, párrafo 6.2.

La sección del electrodo o dispensor nunca será inferior al 25% de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra (MI.BT 039, párrafo 6.2).

Las condiciones de ejecución de la red de tierras serán las indicadas en MI.BT. 039. En particular, se destacan las prohibiciones de incluir en serie las masas y los elementos metálicos en la interposición de seccionadores, interruptores y fusibles, (véase párrafo 6.2.5.).

La instalación incluirá un número suficiente de arquetas para la ejecución de las conexiones de las líneas y, eventualmente, para la accesibilidad de los puentes de seccionamiento durante la medida de la resistencia de tierra.

Cuando la puesta a tierra se realice mediante picas, estas se clavarán a una distancia entre sí igual, al menos, a 2,5 veces su longitud. En caso de placas, el borde superior de las mismas queda a una profundidad mínima de 0,8 metros y la distancia entre ellas será de al menos 3 metros.

En caso de que una toma de tierra no presente un valor suficientemente bajo de resistencia, podrán utilizarse sales minerales para mejorar la conductividad del terreno, siempre que éstas no ataquen químicamente el electrodo.

El enlace del proyecto para este sistema, comprenderá los cables, canalizaciones y cuadros de protección.

### **7.5 Cuadros Secundarios**

Desde el cuadro general, se alimentarán los secundarios, en materiales de características similares, en cuanto a tipo de interruptores, al del cuadro general.

Dado que en el futuro se pretende tener un control centralizado de todos los circuitos principales, sean de fuerza, alumbrado, o especiales, se les dotarán de contactores y conmutadores para el mando manual o distancia, así como canalizaciones desde los mismos a un puesto central.

Se procurará que no se mezclen los servicios, o sea que no lleve el mismo cuadro líneas de solo red, con las de G.E. o las de S.A.I.

## **7.6 Canalizaciones para conductores**

Aquí consideramos las canalizaciones destinadas a conductores, sean circulares, rectangulares, metálicas o termoplásticas, cerradas o abiertas, rígidas o flexibles.

Se proyectará de forma que los conductores alojados en la misma, no ocupen nunca una superficie superior al 40% de la sección total de la misma.

Especial cuidado se dará en la canalización hasta la antena de comunicaciones, separando con la parte de cableado técnico, de los servicios de a.a., electricidad, conrainscendios, etc.

Igual consideración tendrán las canalizaciones de radio que serán por el suelo entre los estudios y controles.

## **8. PLANOS A INCORPORAR AL PROYECTO DE ELECTRICIDAD**

Planos.- definirá los siguientes planos:

- Esquemas de cuadros eléctricos unifilares.
- Alzado de los cuadros eléctricos.
- Tirada de líneas de alumbrado, fuerza, emergencia eléctrica.
- Alumbrado de servicio de emergencia.
- Red de tierras.
- Construcción de las tierras.

## **9. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Mediciones y Presupuesto.- El presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados por unidades de obra. Deberán ser completas y detalladas, tanto en sus especificaciones como en la descripción de los lugares donde han de ser ejecutadas. Serán coherentes con el presupuesto del proyecto básico. Los precios que figuren como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

## **10. PLIEGO DE CONDICIONES**

Pliego de Condiciones.- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deben cumplir, Protocolos de Recepción de Materiales, de Puesta en marcha de sistemas, de Ensayos, etc. Tendrá desarrollado las condiciones específicas de las normas que afecten a cada apartado de las mediciones, por ejemplo si se coloca un pararrayos, se indicará que la normativa de aplicación aplicable será la NTE-IPP, - pararrayos, la UNE 21.056 sobre Electrodo de puesta a tierra y el R.E.B.T.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ELECTRICIDAD**

1	CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.	QA/QB
		Ed. 01/97

## DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H	Cable según normas armonizadas
		A	Cable nacional autorizado por CENELEC
		ES-N	Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal <sup>1</sup>	01	100/100 V
		03	300/300 V
		05	300/500 V
		07	450/750 V
3	Aislamiento	G	Etileno-acetato de vinilo
		N2	Mezcla especial de policloropreno
		R	Goma natural o goma de estireno-butadieno
		S	Goma de silicona
		V	PVC
		V2	Mezcla de PVC (servicio de 90 °C)
4	Revestimientos metálicos	V3	Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura)
		Z	Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y	J	Trenza de fibra de vidrio

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
	envolvente no metálica	N Q4 R T T6 V V5	Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3  D5 Ninguno H  H2  H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de	x	Si no existe conductor amarillo/verde

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
	multiplicación	G	Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	Sección nominal <sup>2</sup>

1: Indicará los valores de  $U_0$  y  $U$  en la forma  $U_0/U$  expresado en kV, siendo:

$U_0$  = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

$U$  = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

### **DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV**

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre

Característica	Posición	Referencia	Símbolo	Significado
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal <sup>1</sup>	U <sub>0</sub> /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm <sup>2</sup>	
	9	Forma del conductor	K S ningun o	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ningun no	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm <sup>2</sup> Pantalla conjunta. Sección en mm <sup>2</sup>

1: Indicará los valores de U<sub>0</sub> y U en la forma U<sub>0</sub>/U expresado en kV, siendo:

U<sub>0</sub> = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

### Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 ? S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724	> 60 %

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
	CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	

### Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de mando y control y de 2,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de potencia.

### Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

### Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2	CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA	RAC
		Ed. 02/95

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastificante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección 7 a 9 (REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura son los indicados en la ML.BT.019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre si más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

3	CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE	RAD
		Ed. 02/95

Se utilizarán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. No se admitirán conexiones, siendo su instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, mangueras de conexión y derivación, etc. que utilicen las instalaciones con tubo rígido tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acabadas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sello ardiente, asegurando la completa estanqueidad de toda la instalación.

Las conexiones finales desde las canalizaciones tubulares hasta los motores u otros aparatos sometidos a vibración se realizará mediante tubos aislantes flexibles de poliamida 6 color gris, libres de halógenos, debiendo tener una longitud mínima de 500 mm. Estos tubos serán estancos y no propagadores de la llama, con una gran resistencia al impacto y una protección IP 67 (según UNE 20.324).

Los tubos estarán clasificados como especialmente indicados para la protección mecánica de los conductores eléctricos de alimentación a máquinas, instalaciones móviles o de difícil trazado.

Las conexiones se realizarán mediante racores de tipo giratorio, aislantes, contruidos con el mismo material que los tubos, con un grado de protección IP 65.

El conjunto deberá responder a criterios constructivos de gran solidez y presentar un buen comportamiento frente a los agentes exteriores a que puedan estar sometidos (resistencia a aceites minerales, ácidos, etc).

4	BANDEJAS DE PVC	RBB
		Ed. 05/94

Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraveses muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparata en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

5	CANALES Y CAJAS BAJO PAVIMENTO	RBE
		Ed. 05/94

La distribución eléctrica bajo pavimento se realizará a través de canales metálicos prefabricados provistos de accesorios standard del fabricante para bridas de unión, piezas de cierre finales de canal, manguitos de dilatación, piezas de señalización, codos verticales, etc. No se cortarán o trocearán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m.

El número máximo de cables instalados en un canal no excederá a los que se permiten de acuerdo con las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

Los canales estarán contruidos en chapa galvanizada al fuego con espesor mínimo de 20 micras. El espesor de la chapa será de 1,2/0,8 mm (superior/inferior). El suministro se realizará en tramos acotados según necesidades de obra. Las derivaciones en el canal se realizarán mediante cajas apropiadas, empotrables bajo pavimento, provistas de aberturas laterales rectangulares con pletina de ajuste para la entrada del canal y una obertura cuadrada en su parte superior para ubicar a un conjunto portamecanismos o tapa ciega de registro.

La caja de derivación estará contruida en chapa galvanizada con escuadras de nivelación en aluminio. El espesor de chapa de la base será de 1,5 mm y el de la tapa 4 mm, disponiendo ésta de una tapa de protección en obra de 3 mm. La caja dispondrá de elementos de regulación y nivelación en obra.

Los conjuntos portamecanismos estarán contruidos por una o varias cubetas para alojamiento de mecanismos, de acuerdo con su capacidad y el número de mecanismos previstos, un marco para protección, escuadras para su fijación a la caja de duración, tapa abatible de plástico con chapa galvanizada de 4 mm de refuerzo y salida de cables de posición variable con fijación que imposibilite su extracción y con posibilidad de regular la profundidad de la cubeta. Material: plástico-poliamida en diversos colores.

El montaje de los canales, cajas y conjuntos portamecanismos se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en coordinación con la empresa constructora encargada de la pavimentación. El relleno o acabado de pavimento debe verterse inmediatamente después de terminado el montaje, a fin de proteger el sistema contra posibles deterioros.

6	CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION SUPERFICIE	RCA
		Ed. 05/94

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicarse taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

7	CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION EMPOTRADA	RCB
		Ed. 05/94

Las cajas para instalación empotrada serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica, que no ardan ni se deformen con el calor. Estas cajas deben estar provistas de una pestaña que contornee la boca y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulan, una vez empotradas.

Tienen que estar provistas de rebajes en toda su superficie para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas irán roscadas las destinadas a las cajas circulares, y con tornillos las destinadas a cajas cuadradas y rectangulares.

Las conexiones de los conductores, en este tipo de caja, se harán mediante bornas con tornillos si no se indica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

8	TOMAS DE CORRIENTE	TxB
		Ed. 05/94

Las cajas y clavijas de enchufe comprendidas en este apartado serán las construidas para una tensión mínima de 380 V con intensidades normales de 10, 25 y 60 A.

Todas las partes de la caja y de la clavija accesibles al contacto normal serán de material aislante. Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones adecuadas. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Para la conexión de los conductores deberán emplearse bornas con tornillos dejando previsto el espacio suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad.

Todos los enchufes de este apartado deberán haber sido sometidos a los ensayos de tensión, aislamiento, calentamiento resistencia mecánica y de comportamiento de servicio que se estipulan en la norma UNE 20.315.

9	MECANISMOS EMPOTRABLES	TA
		Ed. 01/97

Las cajas para los mecanismos que comprende este apartado serán empotrables, aislantes, del tipo universal enlazables y estarán construidas con material termoplástico o resina termoestable (baquelita).

Estarán provistas de huellas troqueladas para el paso de los tubos y se introducirán en el hueco realizado al efectuar la regata de la instalación interior. Se esmerará la colocación de las mismas a fin de evitar correcciones posteriores.

Su distancia al pavimento, si no se especifica otra cosa en otro de los documentos del proyecto, será la siguiente:

- Interruptores 10 A 250 V a 110 cm.
- Bases de enchufe 10/16 A 250 V entre 20 y 30 cm excepto en cocinas y baños donde la distancia será de 110 cm.
- Bases de enchufe 25 A 250 V a 70 cm.
- Tomas de TV - FM entre 20 y 30 cm.
- Tomas de teléfono entre 20 y 30 cm.
- Tomas de teléfono mural a 150 cm.

La tapa quedará adosada al pavimento y todas las partes de la caja y mecanismo accesible al contacto normal serán de material aislante. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo, además, la resistencia mecánica necesaria. Los conductores deberán penetrar en las cajas de mecanismos con la longitud suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad, con un mínimo de 10 cm.

Partiendo de la base de que la distribución interior sea monofásica, los interruptores en función de la misión que se les destine podrán ser unipolares y bipolares para 10 A 250 V.

Los interruptores unipolares se emplearán especialmente para el encendido y apagado de puntos de luz tanto fijos como móviles, así como para el accionamiento de pequeños electrodomésticos que no se consideran fijos.

Deben conectarse siempre a la fase (conductores negro, marrón o gris) nunca al neutro (azul).

Los interruptores bipolares se usarán especialmente para el accionamiento (apagado y encendido) de aparatos de potencia y todos aquellos que se consideren fijos como termos, lavadoras, lavavajillas, calefactores, etc.

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical. En el caso de interruptores, si los dispositivos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato debe abrirse cuando se efectúa el movimiento hacia abajo.

En función de la aplicación que quiera dársele, las tomas de corriente estarán previstas con toma de tierra o sin ella; la intensidad mínima que deben de poder soportar en régimen permanente ha de ser 10 A 250 V y admitir como mínimo una clavija con espiga de 4 mm.

La Norma UNE 20315-94 define la forma y características de las bases con toma de tierra.

Todas estas bases deben poder soportar en régimen permanente 16 A en corriente alterna y 10 A en corriente continua.

Deben de admitir clavijas con espiga de 4,8 mm y asimismo asegurar un buen contacto para las clavijas con espiga de 4 mm.

10	LUMINARIAS DE TUBOS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO NORMAL Y ALTA FRECUENCIA	UA/UB
		Ed. 01/97

Las luminarias se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la Norma UNE-EN 60.598.

Asimismo, cada uno de sus componentes deberá cumplir las siguientes normas en la totalidad de sus partes y complementos vigentes:

Reactancia: Norma UNE-EN 60920  
UNE-EN 60921

Casquillos: Norma UNE 20.057

Condensadores: Norma UNE-EN 61048  
UNE-EN 61049

Cebadores: Norma UNE-EN 60155-93

Portacebadores y portalámparas fluorescentes: Norma UNE-EN 60400-95

Tubos : Norma UNE-EN 60081-93

Cable Norma UNE 21.031

Tanto las reactancias como los condensadores llevarán impresa la marca de conformidad a normas UNE.

11	APARATOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION	UM
		Ed. 06/97

El alumbrado de emergencia y señalización estará constituido por aparatos autónomos que cumplirán la norma UNE EN 60 598.2.22. Los aparatos constituidos por lámparas incandescentes serán conformes a la Norma UNE 20 062-93, mientras que los constituidos por lámparas fluorescentes serán conformes a la Norma UNE 20 392-93.

En todos los casos incorporarán lámparas de señalización . Estarán preparados para la puesta en reposo y reencendido mediante telemando. Los bornes de telemando estarán protegidos para prevenir la conexión accidental a 230V. Las baterías estarán constituidas por acumuladores de Ni-Cd, que proporcionarán una autonomía mínima de una hora, durante la cual la intensidad del flujo luminoso será estable.

Siempre que los aparatos autónomos se utilicen como alumbrado de señalización (entendiendo como tal el descrito en el punto 2.2 de la instrucción MIBT 025 del REBT) llevarán incorporado un rótulo adhesivo con los pictogramas normalizados, indicando las salidas y direcciones de evacuación de emergencia.

12	PUESTA A TIERRA	XA/QF
		Ed. 05/94

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes:

La puesta a tierra se hará a través de picas de acero, recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.

La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 19 mm y su longitud será de dos metros.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas de enlace con tierra si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos, se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masa como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: estaño, plata, etc.

13	PARARRAYOS	XB
		Ed. 05/94

Los pararrayos serán del tipo definido en otros documentos del proyecto.

En el sistema de puntas, los cabezales de los pararrayos se instalarán generalmente en las partes más altas del edificio, de forma que los conos de protección sean lo mayores posible. Cuando se instalen varios pararrayos unidos a distancias inferiores a 20 m, el cable de unión actuará como pararrayos continuo.

En el sistema reticular se instalará una red conductora en forma de malla diseñada de manera que ningún punto de la cubierta quede a más de 9 m de un cable conductor. El perímetro de esta malla se colocará en las aristas más elevadas del edificio.

Los cabezales de puntas serán de cobre semiduro, con revestimiento anticorrosivo o de bronce. Estarán provistos de rosca para unión con la pieza de adaptación al mástil y se soldará en su base el cable de la red conductora.

El mástil será de acero galvanizado de 50 mm. de diámetro nominal, con rosca en su parte superior.

Las fijaciones del mástil a muros o elementos de construcción que sobresalgan de la cubierta no estarán separadas más de 700 mm.

La red conductora estará formada por un conductor desnudo de cobre rígido de 50 mm<sup>2</sup> de sección mínima. Este conductor se sujetará a la cubierta y a los muros mediante grapas colocadas a distancia no mayor a 1 m.

Las uniones entre conductores y entre éstos y otros elementos de la instalación se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

Las curvas que efectúe el conductor en su recorrido tendrán un radio mínimo de 200 mm con una abertura del ángulo no superior a los 60°.

Si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto, en el sistema de puntas se dispondrán tantas bajadas como cabezales de captación tenga el edificio, con un mínimo de dos bajadas. En el sistema reticular se colocará una bajada por los primeros

100 m<sup>2</sup> de planta cubierta por la red más una bajada por cada 300 m<sup>2</sup> o fracción que exceda de aquellos, con un mínimo de dos bajadas.

En la parte inferior de los bajantes se dispondrá un tubo de protección de acero galvanizado de 40 mm de diámetro nominal con una longitud mínima de 2 m.

Los materiales y equipos de origen industrial utilizados en la instalación de protección de pararrayos, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial y las normas UNE relativas a dichos materiales.

14	CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION	SBA01
		Ed. 05/97

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

### **Construcción**

Los cuadros serán de construcción modular, con modularidad de 50mm. Las anchuras serán de 600 ó 700 mm complejada con un panel auxiliar para entrada y salida de cables o un embarrado suplementario, de 300 ó 400 mm.

Los elementos de montaje, como puertas, tapas, etc. Serán completamente intercambiables.

Estarán contruidos en chapa de acero de hasta 2,5 mm de espesor, y recubierto de pintura epoxi de gran dureza, preservando la chapa contra oxidación, roces, rayas, etc. Los soportes y particiones serán en Aluzink.

El grado de protección será IP417

Los cuadros secundarios se construirán con puerta frontal transparente.

### **Características eléctricas generales**

Tensión de empleo:	690 V
Tensión de aislamiento:	1000 V
Corriente nominal asignada (barras horizontales):	250 a 2500 A
Corriente nominal asignada (barras verticales):	250 a 1250 A

Capacidad frente a cortocircuito (1 s):	15 a 50 kA eff
Capacidad frente a cortocircuito (cresta):	30 a 110 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz

### **Otras características**

Condiciones ambientales:

Temperatura: máxima 40°C, media 35°C

Humedad relativa: máxima 50% a 40°C

Dimensiones:

Altura: 650 a 2100 mm

Profundidad: 150, 250, 400, 600, 800, 1000, 1200

mm

Anchura: 300, 400, 600, 700, 900, 1100

mm

### **Embarrados**

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

Las barras correspondientes al neutro se dimensionarán con la misma sección que las de fase..

El conductor de protección o puesta a tierra se situará en el fondo de la columna.

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **Dispositivos de maniobra y protección**

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

La regulación de los relés de los diferentes interruptores tendrá que poderse hacer de forma fácil desde el exterior del cuadro, sin necesidad de desmontar ningún elemento.

Todas las líneas de salida del cuadro se conectarán mediante bornas.

## **Conexionados**

### *Conexionado de potencia*

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Las conexiones entre los interruptores de potencia y las bornas, se realizarán mediante pletina flexible protegida.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

#### *Conexión auxiliar*

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm<sup>2</sup> para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de mando
- 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

#### **Señalización**

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos,

embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje, que se habrán de señalar de forma muy clara y legible.. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

15	INTERRUPTORES AUTOMATICOS COMPACTOS	SBA2
		Ed. 02/97

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparata de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

- Empuñadura vista: IP.405
- Mando rotativo directo: IP.405
- Mando rotativo prolongado: IP.557
- Telemando: IP.405

### Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada ininterrumpida $I_u$	125 - 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento $U_i$ :	500-800 V
Tensión asignada soportada a impulso $U_{imp}$ :	6 kV
Frecuencia asignada:	50/60 Hz
Nº de polos:	2-3 o 4
Poder de corte (380/415 V) $I_{cu}$ :	25/35 kA eff (160 A / >160 A)

Relés:

Termomagnéticos:	125 - 250 A
Con microprocesador:	250 - 3.200 A
Instalación:	Fija
Durabilidad mecánica:	25000 maniobras
Durabilidad eléctrica:	8000 maniobras

## Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces  $I_r$  (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a  $I_{rm}$  (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas L y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo I.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n \times$	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a $1,5 I_r$ (s)	120

PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r \times$	de 1,5 a 12

En todos los casos, el relé de protección del neutro será igual al de las fases.

Los ajustes de los relés podrán hacerse desde el exterior del cuadro, sin tener que desmontarlo.

## Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.
- Mando rotativo.

Las conexiones entre los interruptores y las bornas se realizará mediante pletina flexible protegida.

Todas las salidas estarán perfectamente señalizadas.

### **Protección diferencial**

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

### **Pruebas**

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.

16	CONMUTADORES AUTOMATICOS DE REDES	SBA4
		Ed. 05/94

El conmutador automático de redes estará formado por dos interruptores automáticos con una corriente asignada de 273,5 A cada uno y una intensidad nominal de 320 A para una carga (grupo electrógeno) de 180 KVA, cuyas características se indican en la memoria y esquemas de cuadros, un automatismo de conmutación, telemandos y platinas de automatismo y enclavamiento.

El automatismo de conmutación dispondrá de un selector manual que permita el funcionamiento "automático" o "manual".

### **Conmutación de red "Normal" a "Reserva"**

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la falta de tensión en la red "Normal" durante un tiempo  $T_1$ , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos. Después de transcurrido este tiempo, el automatismo dará la orden de arranque al grupo (si se trata de una conmutación red-grupo) y al detectar la presencia de tensión en la red "Reserva", producirá la conmutación después de un tiempo  $T_3$ , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos.

### **Conmutación de red "Reserva" a "Normal"**

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la presencia de tensión en la red "Normal" durante un tiempo regulable como mínimo en un margen de 10 - 180 segundos. Después de este tiempo se producirá la conmutación.

### **Enclavamientos**

El conmutador automático de redes habrá de contar con dos enclavamientos de los interruptores automáticos: uno mecánico entre el interruptor automático del generador y el interruptor automático general de red y otro eléctrico realizado por un circuito auxiliar.

17	INTERRUPTORES AUTOMATICOS	SBB1
		Ed. 01/97

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la CEE 19.

Los interruptores automáticos serán siempre selectivos respecto los interruptores principales situados aguas arriba.

18	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	SBB2
		Ed. 05/94

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

Únicamente se utilizarán interruptores diferenciales inmunes a los disparos intempestivos debidos a sobretensiones pasajeras, maniobras bruscas, transitorios, armónicos, componentes continuas o bajas temperaturas. El nivel de inmunidad será de 3kA de cresta según onda de 8/20 microsegundos en los de 30 mA, y de 5kA en los de 300 mA.

19	BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES	SCA
		Ed. 05/94

Los equipos de compensación de energía reactiva estarán formados por baterías automáticas de condensadores de baja tensión. Las características principales se encuentran en la memoria y planos del proyecto.

Las baterías automáticas de condensadores estarán construidas según las normas UNE 20.010, CEI 70/70A, CEI BC33 y CEI 831.

Estarán formadas por los siguientes elementos:

### Condensadores

Formarán escalones trifásicos conectados en triángulo.

Los condensadores estarán fabricados en polipropileno metalizado autoregenerable. En ningún caso se admitirán los dieléctricos compuestos de P.C.B.

Se incluirán también resistencias de descarga, con el fin de reducir la tensión residual de los condensadores después de la desconexión.

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES DE LOS CONDENSADORES

Variación de la capacidad con la temperatura en el rango de funcionamiento:

< 4 %

Tensión nominal:	460 V
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Tensión admisible a 50 Hz durante 1 minuto:	3 kV
Límite a la onda de choque 1-2/50 ? s:	15 kV
Sobretensión de trabajo (larga duración):	10 %
Sobretensión 15 minutos:	15 %
Sobreintensidad debida a los armónicos:	30 %
Factor de pérdidas (según potencia):	0,2x10 <sup>-3</sup> a 0,3x10 <sup>-3</sup>
Temperatura de funcionamiento permanente:	Hasta 50 °C

Temperatura media durante 24 h:  
40 °C

Hasta

## **Regulación**

Los escalones estarán pilotados por un regulador varmétrico, que adaptará de forma automática la potencia reactiva suministrada por los condensadores a las necesidades de la red, actuando sobre los contactores de los diferentes escalones. De esta forma el factor de potencia se habrá de mantener siempre en el valor deseado.

El regulador será electrónico, con posibilidad de conexión y desconexión manual, y con indicación digital de  $\cos \phi$  de la red.

La configuración de las baterías será tal que permitan la conexión de varios equipos controlados por un solo regulador.

## **Aparellaje de mando y protección**

La maniobra de los condensadores se llevará a cabo mediante contactores previstos especialmente para tal efecto. Para preservar la duración de vida de los contactores y condensadores, se limitarán las corrientes de conexión mediante inductancias de choque, que constarán de un cable formando una espira que una el contactor del escalón con el embarrado de la batería. La sección de este cable se elegirá de acuerdo con la potencia del escalón y la tensión de trabajo.

El aparellaje de protección estará formado por disyuntores o fusibles HPC. El poder de corte del aparellaje utilizado será como mínimo igual a la corriente de cortocircuito en el punto donde la batería de condensadores se conecta a la red.

Incorporarán filtros sintonizados al 3º, 5º y 7º armónico.

## **Envolvente**

Los equipos se montarán bajo armario metálico con un grado de protección mínimo de IP-21. La envolvente cumplirá la Norma CEI 439.

20	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA UNITARIO	SDA
----	---	-----

**Tendrá la misión de garantizar una alimentación de alta calidad a las cargas críticas que alimente, manteniendo dicha alimentación incluso con cortes de red y durante la autonomía indicada.**

El SAI estará totalmente controlado por microprocesadores y dispondrá de sistemas de autotest y ayuda a la explotación.

Para facilitar el transporte e implantación, los equipos estarán compuestos por un número mínimo de módulos y podrán situarse adosados a la pared.

**Rectificador**

Estará compuesto por un puente de tiristores totalmente controlado (6 pulsos), realizando la conversión de la corriente alterna trifásica de la red en corriente continua, siendo capaz de suministrar la potencia exigida por el inversor y de recargar las baterías simultáneamente.

Como elementos de seccionamiento y protección dispondrá de un Interruptor en carga y fusibles de entrada, con limitación electrónica de corriente total de salida así como de carga de baterías.

También dispondrá de un sistema de arranque en rampa para disminuir la corriente de conexión.

El equipo dispondrá de unas bobinas para disminuir la reinyección armónica, no obstante y en función de las necesidades de la instalación deberán poder suministrarse las siguientes variantes de cargador para reducir aún más dicha reinyección:

**Rectificador de 12 pulsos:** Estará compuesto por un transformador de entrada de doble secundario con un rectificador de 6 pulsos colocado a la salida de cada uno de ellos. Ambos devanados deben de encontrarse desfasados entre sí 30°, disminuyendo así la tasa de distorsión armónica en intensidad THDI a un valor < 12 % a plena carga.

**Filtro antiarmónicos:** Acoplado a la entrada del rectificador de 6 pulsos, reducirá los armónicos reinyectados de tal forma que la tasa de distorsión armónica en intensidad THDI a plena carga sea < 5%.

El tipo de rectificador a utilizar se indicará en la **Hoja de Datos Técnicos**.

Debe garantizar una estabilidad de tensión de un +/- 1 % bajo cualquier nivel de carga y dentro de los límites de tensión de entrada admisibles, asimismo su nivel de rizado en corriente continua debe ser inferior al 1 %.

Dado que los SAI's de gran potencia pueden equipar diversos tipos de batería, el rectificador deberá disponer de los niveles de carga adecuados para mantener en perfecto estado de carga baterías de Plomo Hermético, Plomo abierto ó Niquel-cadmio.

El rectificador dispondrá además de las siguientes características:

- Limitación de Intensidad de carga de batería regulable.
- Variación de la tensión de flotación en función de la temperatura ambiente.
- Posibilidad de disparar el disyuntor de baterías en caso de descargas largas.
- Posibilidad de anular carga de baterías en funcionamiento sobre Grupo Electrónico.

#### **Inversor:**

Su misión consiste en convertir la corriente continua suministrada por el rectificador o las baterías en corriente alterna apta para alimentar las cargas críticas. Para ello debe contar por lo menos con los siguientes elementos principales:

**Brazos mutadores**, en número de 6 (2 por fase) utilizando tecnología IGBT convertirán la corriente continua en alterna, la regulación será PWM a frecuencia libre, lo que optimizará la respuesta del inversor a las cargas no lineales y disminuirá la necesidad de filtros de salida.

**Transformador de salida:** de la misma potencia que el inversor dispondrá de un primario en triángulo abierto cada una de cuyas fases estará alimentada por dos brazos mutadores y optimizando la regulación por fase. El secundario estará conexionado en estrella.

El inversor debe ser capaz de trabajar con una ventana de tensión que permita el máximo aprovechamiento de las baterías.

El inversor deberá ser capaz de mantener la tensión de salida en un +/- 1 % a cualquier nivel de carga y dentro de los márgenes de tensión de entrada admisible.

El inversor debe estar diseñado para trabajar con cargas no lineales, para lo que es primordial que el inversor cumpla las siguientes prestaciones mínimas:

- Distorsión de salida con cargas lineales: < 3 %
- Distorsión de salida con 100 % cargas no lineales: < 5 %
- Factor de cresta mínimo admisible: 3.5 :1
- Estabilidad dinámica para impactos de carga del 100 %: +/- 5 %
- Posibilidad de trabajar en régimen desequilibrado.

El inversor dispondrá de fusibles de protección para los mutadores así como de un Interruptor de corte en carga a la salida. La sección de las barras del Neutro serán como mínimo iguales a las de las Fases.

En funcionamiento sobre batería el inversor deberá ser capaz de:

- Indicar la autonomía real restante en función de la carga y vida de la batería.
  - Parar el Inversor por tensión mínima.
  - Parar el Inversor por descarga superior a 3 veces la autonomía nominal.
  - Estas dos últimas posibilidades deben ser seleccionables.
- El disyuntor de baterías debe disparar al cabo de 2 h de producirse la parada del Inversor por tensión mínima o por tres veces la autonomía nominal, si no ha retornado la tensión de compañía.

### **Baterías:**

El SAI dispondrá de un conjunto de baterías que acumularán energía durante el funcionamiento normal de este y la descargarán durante la ausencia de red, manteniendo en funcionamiento las cargas críticas durante el tiempo requerido.

Normalmente estas baterías serán de Plomo Hermético con recombinación de gases, estando libres de mantenimiento. En función de sus características estas baterías pueden ser de 5, 8 ó 10 años de vida media.

En algunas aplicaciones pueden emplearse baterías de Plomo Hermético de 20 años de vida media o bien baterías abiertas con mantenimiento de Niquel-cadmio o Plomo-Calcio.

Las baterías irán montadas en armarios metálicos o bancadas, disponiendo en ambos casos de un disyuntor de protección provisto de señalización a distancia de Abierto-Cerrado y bobina de disparo. Dicho Disyuntor será tripolar o tetrapolar y tendrá seriados los polos 1 y 2, de los que alimentará el terminal + de la batería, alimentando el - desde el polo 3 o los otros dos también seriados.

La batería será capaz de suministrar durante el tiempo requerido la potencia del SAI con un  $\cos \phi$  de 0,8.

Al retorno de la red después de un corte mayor de 30 segundos (valor programable), el rectificador cargador procede a la recarga de la batería a corriente constante, limitando la corriente de carga hasta que la batería alcance la tensión de carga, a partir de este momento pasamos a mantener la tensión constante y la corriente decrecerá paulatinamente en función de la demanda de la batería.

El tipo de batería, autonomía y montaje exigidos se indicarán en la **Hoja de Datos Técnicos**.

El periodo mínimo de garantía de las baterías será como mínimo de 5 años.

By-Pass

Estará formado por dos tiristores por fase montados en antiparalelo y tendrá la misión de realizar la transferencia de la carga crítica entre el Inversor y la red eléctrica o de By-Pass.

Esta transferencia se producirá en caso de avería del Inversor, sobrecarga mayor de la admisible o fin de autonomía de baterías. Asimismo podrá realizarse manualmente.

El Inversor trabajará sincronizado con la red de alimentación del By-Pass siempre que ésta se encuentre dentro de los márgenes admitidos; en caso de salirse de estos márgenes el Inversor trabajará con frecuencia autónoma. En el primer caso la

transferencia a By-Pass debe realizarse sin perturbación a las cargas y en un tiempo inferior a 10 microsegundos.

El margen de frecuencia admisible debe ser regulable entre 0,25 y 1 Hz para adecuarlo a las necesidades de la carga y calidad de la red de alimentación.

El By-Pass debe llevar incorporado un sistema de By-Pass Manual que junto con los Interruptores de Rectificador e Inversor pueda aislar completamente las partes del SAI sujetas a una posible reparación ó mantenimiento sin provocar por ello un corte en la carga.

En determinados casos y en función de la instalación será necesario instalar en la red de By-Pass un transformador de aislamiento, de la misma potencia que éste y con las siguientes características mínimas:

- Diferencia de tensión Vacío/Carga	< 3 %
- Tipo de aislamiento:	Seco
- Conexión:	DY 11
- Tomas de regulación:	+/- 5 %
- Pantalla electrostática:	Sí

En caso de precisar este transformador se indicará en la **Hoja de Datos Técnicos**.

#### Señalizaciones

El SAI dispondrá de un Panel de Señalización completo integrado en el propio equipo, siendo capaz de dar todas las alarmas, medidas y estados del equipo necesarios para la utilización de éste, mediante un display alfanumérico y en Español.

Otro panel idéntico pero situado a distancia debe ofertarse en caso de indicarse en el apartado de Mediciones.

El SAI dispondrá también de conexión a un Sistema de Control Centralizado mediante RS 232 y de contactos libres de potencial conmutados que indiquen como mínimo las siguientes alarmas ó estados:

- Batería en descarga.
- Prealarma fin de autonomía.

- Funcionamiento sobre ondulator.
- Alarma General.
- Sobrecarga utilización.
- Defecto Ondulator.
- Defecto Rectificador
- Defecto By-Pass

El SAI deberá incluir además:

- Tarjeta Ethernet. Tipo UM LINK.
- Posibilidad de incorporar al sistema de telecontrol de la RTVA.
- Sistema SNMP.
- Programa de supervisión UM VIEW de Merlin Gerin.
- Deberá ir acompañado del protocolo propio interno de la máquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

### **Ensayos:**

El SAI vendrá provisto de un Manual de Usuario en Español y de un protocolo de pruebas realizado en fábrica y que contendrá como mínimo medidas y registros de:

- Rendimientos
- Distorsión de salida.
- Comportamiento con cargas desequilibradas.
- Comportamiento ante ausencia/retorno de red.
- Comportamiento transferencia By-Pass/retransferencia.
- Sobrecarga

### **Servicio de Asistencia Técnica:**

Dada la importancia de estos equipos, el ofertante debe demostrar la extensión e implantación de su Servicio Técnico, así como la formación de su personal a cargo del fabricante del SAI.

Normas

Interferencias electromagnéticas: VDE 875 N Emisión  
 CEI 255-4 Nivel 10 Susceptibilidad conducida.  
 CEI 8001-3 Nivel III Susceptibilidad radiada.

Ensayos de Prestaciones: CEI 146-4 y 146-5  
 Protección de las Redes Eléctricas: CEI 364  
 Protección de personas: CEI 529  
 Medición de ruido: ISO 3746  
 Garantía de Calidad: ISO 9001  
 Transformadores de aislamiento: UNE EN 60742

#### HOJA RESUMEN DATOS TECNICOS – SAI UNITARIO

<b>RECTIFICADOR</b>	
Tipo de rectificador	12 pulsos
Tensión de Red	380/220 V
Número de fases de alimentación al rectificador	3
Margen de tolerancia	+/- 10%
Frecuencia de entrada	50 Hz
Margen de tolerancia	+/- 5%
Factor de potencia	0,8
Potencia nominal	150% Pot. SAI
Rampa de arranque	10 seg
Límite intensidad total de Salida	Si
Límite intensidad carga de baterías	Regulable
Límite Intensidad sobre Grupo electrógeno	Regulable
Tensión de Flotación	Regulable
Tensión de Carga	Regulable
Tensión de Igualación	Regulable
Rizado en corriente continua	< 1%
Variación Tensión Flot. con la Temperatura	Si

<b>BATERIA</b>	
Tipo	Pb. Hermético
Autonomía	10 min.
Vida media	-----
Montaje	Armarios
Protección	Disyuntor

<b>INVERSOR</b>		
Potencia de salida		40 kVA
Cos Phi		0,8
Tipo de semiconductores		IGBT
Tensión de salida		380/220 V
Estabilidad estática		+/- 0,5 %
Estabilidad dinámica impactos del 100%		+/- 5%
Estabilidad ante ausencia / retorno de red		+/- 0,5 %
Tiempo de recuperación		<20 msg
Frecuencia de salida		50 Hz
Margen en sincronismo		0,50 Hz
Margen en autónomo		1/2500
Velocidad de sincronismo		< 1 Hz/seg
Distorsión sobre carga lineal		<2%
Distorsión sobre carga no lineal		<5%
Factor de cresta admisible		3,5:1
Sobrecarga	125%	10 min
	150%	1 min

<b>BY-PASS</b>		
Potencia		40 kVA
Tensión de entrada		380/220 V
Tiempo de transferencia		<5 micro seg.
By-pass manual		Incluido
Transformador de aislamiento		No
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>		
Rendimiento del Conjunto al	25	90 %
%		
	50 %	93 %
	75 %	94 %
	100 %	94 %
Protección		IP.205
Nivel de ruido		< 67 dBA
Temperatura de funcionamiento		0° - 40°
Indicación autonomía real en función de la carga		Sí
Humedad relativa		95 %
Número de unidades acoplables en paralelo		6

21	ANALIZADOR DE REDES	
----	---------------------	--

El concepto de Analizador de Redes es la medida de parámetros eléctricos en redes eléctricas industriales, equilibradas o desequilibradas. Están especialmente diseñados para realizar la medida y control energético total o por secciones de cualquier instalación.

Analizador de redes eléctricas programable para montaje en panel, que mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos en redes industriales trifásicas.

**Descripción del equipo:**

- Es un instrumento de panel de dimensiones reducidas (144 x 144 mm).
- Realiza las mediciones en verdadero valor eficaz.
- Memorización de los valores máximos y mínimos de los distintos parámetros eléctricos. Con la posibilidad de ser visualizados por display en cualquier momento.
- Visualización de los parámetros con escala automática de unidades.
- Display de LCD ó LED.
- Teclado de membrana, con 4 teclas, para el control y programación.
- Dispone de 3 x 3 LED luminosos (rojo, verde y amarillo), para indicar el parámetro visualizado en display.
- Se deberá de acompañar con el protocolo propio interno de la maquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.
- Debe permitir la visualización de hasta 30 parámetros eléctricos (43 parámetros mediante módulos de expansión), mediante 3 display numéricos de grandes dimensiones. En los display se visualiza:
  - Display nº1 - La tensión simple o compuesta de las tres fases.

- Display nº2 - 3 parámetros a elegir de los 30 posibles.
- Display nº3 - 3 parámetros a elegir de los 30 posibles.

### Características técnicas:

#### Circuito de alimentación:

Monofásicos	230 V c.a. ó 400 V c.a. 240 V c.a. ó 480 V c.a. 110 V c.a. ó 230 V c.a.
Tolerancia tensión	+ 10 % / - 15 %
Frecuencia	50 ... 60 Hz
Consumo	3 a 6 VA según tipo
Temperatura de trabajo	0 / + 50 °C

#### Circuito de medición:

Tensión nominal (fase-neutro/entre fases)	500 V c.a. / 865 V c.a.
Otras tensiones:	A través de transformadores
Corriente nominal	ln / 6 A
Sobrecarga permanente	1.2 ln
Consumo circuito corriente	0.6 VA

#### Clase precisión:

Tensión	0,5 % de la lectura +/- 2 dígitos
Corriente	0,5 % de la lectura +/- 2 dígitos
Potencias	1 % de la lectura +/- 2 dígitos

#### Precisiones según condiciones de medida:

Transf. De corriente (no incluido) y tensión directa	
Temperatura	+ 5 / + 45 °C
Factor de potencia	de 0.5 a 1
Margen de medida fondo escala	5 ... 100 %

#### Características constructivas:

Montaje	superficie de panel
Conexión	por regleta
Protección	IP 41
Dimensiones	144 x 144 mm
Peso	0.75 / 0.67 / 0.76 Kg

22	CONTADOR ELECTRONICO DE ENERGIA	

### **Principio de medida:**

Esta serie de contadores combinados están basados en una tecnología punta que ofrece múltiples posibilidades de medida de precisión y tarificación. Los elementos de medida basados en el efecto Hall, se ocupan de medir la energía activa y reactiva en cada fase de manera natural y directa. Generan impulsos con una frecuencia proporcional a la potencia que son sumados para todas las fases y procesados de acuerdo con las exigencias de la tarifa que sea aplicada en cada momento.

### **Características principales:**

- Medida combinada de energías activa y reactiva, así como cálculo de energía aparente.
- Estos contadores deben cumplir con la clase 1 de precisión para energía activa, según norma IEC 1036, y clase 2 para energía reactiva, según norma IEC 1268.
- Incluirán curva de error plana, un amplio rango dinámico y una baja intensidad de arranque.
- 8 registros totalizadores para importación y exportación de energía, utilizables para la medida en cuatro cuadrantes.
- Hasta 8 registros para tarifas de energía y 8 registros para tarifas de potencia máxima.
- Sencilla parametrización para la personalización de aplicaciones.
- Libre asignación de medidas (KWh, Kvarh, KVAh) y tarifas.
- Capacidad para lectura y comunicación automáticas.
- Diseño compacto y modular, sencilla instalación.
- Pila extraíble.
- Reloj calendario interno en tiempo real, permitiendo realizar operaciones complejas de conmutación en base a programas diarios, semanales y de días festivos/especiales. Información sobre fecha y hora para valores y acumulaciones de potencias máximas.
- Versión con capacidad de comunicación, dotadas de 3 ó 6 contactos emisores.
- Se deberán de acompañar del protocolo propio interno de la maquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.
- Los datos se leen en un display de cristal liquido con siete dígitos de 10 mm de altura, visualizándose secuencialmente mediante pulsador con su correspondiente

unidad y número de identificación o símbolo. Se indica la presencia de la tensión por fase (L1, L2, L3) de manera continua, pudiéndose leer automáticamente todos los datos por medio de la interfaz óptica y en terminal portátil de lectura.

23	PILOTO ROJO DE AVISO	

Piloto rojo de aviso situado estratégicamente en lugares visibles para señalar ó avisar mediante parpadeo, de la situación de emisión en las zonas destinadas para ello.

Este mecanismo estará compuesto por los siguientes elementos:

- Portalámparas modelo E10.
- Lámpara alimentada a 24 V de 5 W de potencia.
- Difusor rojo.
- Instalación de empotrar con placa.
- Caja para empotrar.

24	CONMUTADOR MANUAL DE BY-PASS	Ed. 01/00
----	------------------------------	--------------

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

### **Características generales y constructivas**

- El conmutador de by-pass será tetrapolar y de tres posiciones 0, 1, 2, correspondientes al siguiente funcionamiento:
  - Posición 0. Funcionamiento automático red-grupo, sin intervención del conmutador.
  - Posición 1. Anulación del motorizado del grupo eléctrico.
  - Posición 2. Anulación del motorizado de red.
- El montaje será en fondo de armario, con accionamiento manual frontal y con cerradura de seguridad en posición 0, permitiendo tanto el bloqueo, como la extracción de la llave en dicha posición. El conmutador estará dotado de cubrebornes.

- Diseño superpuesto, para ahorro de espacio en cuadro.
- Indicación de la posición de los contactos clara y fiable: Si los contactos quedan soldados, el mando no alcanza la posición 0 (OFF).
- Aislamiento fiable durante toda la vida del conmutador, incluso después de cortocircuitos.
- Blindaje total de los contactos, protegidos contra la entrada de polvo u otros elementos extraños mediante caja moldeada en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible, de elevada resistencia mecánica y bajo índice higroscópico.
- Alta rigidez dieléctrica, estabilidad dimensional a altas temperaturas y elevada resistencia a las corrientes de fuga superficiales.
- Cuatro puntos de ruptura por polo: Dos contactos de doble ruptura por polo.
- Contactos tipo cuchilla autolimpiantes con recubrimiento de plata.
- Apertura y cierre positivo de contactos: Conexión mecánica entre el eje de accionamiento y los contactos móviles.
- Dos cámaras apagachispas independientes en cada polo, aseguran la extinción del arco en las aperturas bajo carga.
- Maniobra manual independiente: Apertura y cierre brusco, con acumulación de energía por resortes.
- Accionamiento diseñado para trabajar a tracción en la apertura, eliminando esfuerzos de pandeo.
- Todos los conmutadores hasta 25 A deberán estar contruidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:
  - 5 a 6 mm para los 25 - 125 A.
  - 6 a 10 mm para los de más de 125 A.

### **Características técnicas**

Como características técnicas se pueden destacar:

- Hasta 100 kA de intensidad de cortocircuito condicional.
- Hasta 1000 V de tensión de aislamiento.
- Conforme a la normativa europea/internacional: EN60947-3/IEC947-3.

### **Condiciones normales de servicio**

- Temperatura ambiente (°C): -5°C...+40°C.
- Altitud máxima: 2000 m.
- Grado de humedad relativa máxima: 90%.
- Grado de contaminación: 3 (Habitual para aplicaciones industriales).
- Servicios asignados: continuo (servicio de 8 horas), ininterrumpido; temporal.
- Frecuencia asignada (corriente alterna): 50/60 Hz.

## **DESCRIPCION CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de la instalación comprenderá tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

### **Control de materiales**

Se realizará un control de calidad de los materiales que se van a instalar, comprobando su conformidad a normativa y a las especificaciones del proyecto. Los materiales deben cumplir:

- a) Las condiciones del pliego de las especificaciones técnicas.
- b) Los indicados en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial.
- c) Las condiciones de las normas UNE correspondientes.
- d) Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).

Aquellos materiales susceptibles de ser agrupados en lotes se controlarán de forma estadística.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

De aquellos equipos que la Dirección Facultativa considere oportuno, se procederá a realizar, en el lugar de fabricación de los equipos, las pruebas y ensayos de control de calidad necesarios para comprobar que cumplen las especificaciones de proyecto. Los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

### **Control de ejecución de instalaciones**

Durante el transcurso de la obra, se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en las especificaciones técnicas y a las fichas de control que se adjuntan.

## **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Instalador cumplimentará las fichas que se adjuntan en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación). Una vez cumplimentadas las fichas y probada la instalación, se informará a Control de Calidad para que se realicen las comprobaciones oportunas. A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

### C.- PROYECTO DE CLIMATIZACION.-

Desarrollará las instalaciones de climatización con determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, sistemas y elementos constructivos, acabados e instalaciones. Estará compuesto por Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, y Pliego de Condiciones Técnicas.

**Planos.**- tendremos planos diferenciados, de la red de tuberías de agua fría, caliente, distribución de aire, colocación de elementos, control y regulación electrónica, con indicación y codificación de sondas, valvulería, compuertas, manuales y automáticas, etc., etc., salas de bombas, máquinas, etc., con indicación clara de la situación de los elementos.

**Mediciones y Presupuesto.**- El presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados por unidades de obra. Deberán ser completas y detalladas, tanto en sus especificaciones como en la descripción de los lugares donde han de ser ejecutadas. Serán coherentes con el presupuesto del proyecto básico. Los precios que figuren como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Las mediciones llevarán perfectamente desglosadas, las características técnicas, descomposiciones, etc., de cada unidad componente del sistema de a.a., de forma que quede perfectamente identificada.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

**Pliego de Condiciones.**- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deben cumplir, Protocolos de Recepción de Materiales, de Puesta en marcha de sistemas, de Ensayos, etc.. Tendrá desarrollado las condiciones específicas de las normas que afecten a cada apartado de las mediciones.

Igualmente recogerá el Protocolo de Pruebas a efectuar al finalizar la instalación, según Reglamento de Instalaciones de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria, y normas UNE 100, 010, 89.

## **INDICE**

### **DOCUMENTO I - GENERALIDADES**

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA A CUMPLIR

### **DOCUMENTO II - MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1. MEMORIA**

- 1.1. Programa de funcionamiento
- 1.2. Descripción de los cerramientos
- 1.3. Condiciones exteriores de cálculo
- 1.4. Condiciones interiores de cálculo
- 1.5. Cargas térmicas
- 1.6. Sistemas de tratamiento de aire
- 1.7. Redes de tuberías
- 1.8. Redes de conductos
- 1.9. Compuertas y reguladores
- 1.10. Definición de las unidades terminales de difusión de aire
- 1.11. Sistema de producción de frío y calor/ calor
- 1.12. Depósitos de expansión y de acumulación térmica ó de inercia
- 1.13. Sistema de control y regulación
- 1.14. Sistemas de ventilación mecánica
- 1.15. Instalación eléctrica
- 1.16. Fuentes de energía
- 1.17. Cumplimiento de normativa

#### **2. ANEXO A LA MEMORIA**

- 2.3. Coeficientes de transmisión de calor. Coeficiente  $K_G$
- 2.4. Criterios interiores de Cálculo
- 2.3. Cálculo de las cargas térmicas
- 2.4. Dimensionado de las redes de tuberías
- 2.5. Dimensionado de las redes de conductos
- 2.6. Dimensionado de depósitos de inercia

- 2.7. Dimensionado de Vasos de expansión
- 2.8. Selección de radiadores
- 2.10. Cálculo de Líneas eléctricas
- 2.11. Cálculo Subestaciones sistema de gestión

### **3. ESPECIFICACION DE EQUIPOS Y COMPONENTES**

## **DOCUMENTO III - PLIEGOS DE CONDICIONES**

### **2. CONDICIONES TECNICAS**

- 38. PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA, CONDENSACION POR AIRE
- 39. APARATO AUTONOMO CON DOBLE BATERIA, CONDENSADO POR AIRE Y AGUA REFRIGERADA
- 40. UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE
- 41. UNIDADES FAN-COIL
- 42. CONDUCTOS DE CHAPA GALVANIZADA
- 43. CONDUCTOS DE PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO
- 44. DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES
- 45. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO
- 46. REJAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE EXTERIOR
- 47. TOBERAS
- 48. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACION
- 49. BOMBAS DOBLES DE ROTOR SECO CON VARIADOR
- 50. BOMBAS SIMPLES DE ROTOR SECO
- 51. VARIADOR DE VELOCIDAD
- 52. INTERRUPTORES GUARDAMOTORES
- 53. SOPORTES PARA TUBERIAS
- 54. TUBERIAS DE ACERO NEGRO
- 55. TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES
- 56. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
- 57. DILATADORES
- 58. DEPOSITO DE EXPANSIÓN CERRADO NO AUTOMATICO
- 59. INTERRUPTOR FIN CARRERA
- 60. ACTUADOR DE COMPUERTA PROPORCIONAL
- 61. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION TODO-NADA

- 62. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION PROPORCIONAL
- 63. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE INTERIOR
- 64. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR
- 65. SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE
- 66. SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS
- 67. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR
- 68. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA EN CONDUCTO
- 69. TERMOSTATO AMBIENTE
- 70. SONDA DE PRESION DIFERENCIAL DE CONDUCTO PARA AIRE
- 71. SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE CONDUCTO PARA AIRE
- 72. SONDA DE PRESENCIA
- 73. INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS
- 74. VARIOS

### **3. PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

- 2.1. Descripción  
C-B01
- 2.3. Control de calidad de los materiales utilizados  
M-901
- 2.4. Control de la ejecución  
E-D03
- 2.5. Pruebas de funcionamiento  
P-A01; P-ABA01; P-AT01; P-B01; P-BC01; P-BN01; P-BQ01; P-CD01; P-E01

## **DOCUMENTO IV - MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

### **1. PRECIOS UNITARIOS**

### **2. PRECIOS DESCOMPUESTOS**

- 1. PRODUCCION DE ENERGIA
- 2. UNIDADES AUTONOMAS
- 3. DISTRIBUCION DE AGUA
- 4. ELEMENTOS TERMINALES A.A.
- 5. DISTRIBUCIÓN DE AIRE

6. ELECTRICIDAD Y CONEXIONADO
7. CONTROL Y GESTIÓN
8. VARIOS

### **3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1. PRODUCCION DE ENERGIA
2. UNIDADES AUTONOMAS
3. DISTRIBUCION DE AGUA
4. ELEMENTOS TERMINALES A.A.
5. DISTRIBUCIÓN DE AIRE
6. ELECTRICIDAD Y CONEXIONADO
7. CONTROL Y GESTIÓN
8. VARIOS

### **DOCUMENTO V – PLANOS**

- IC1 PLANTA BAJA. CONDUCTOS
- IC2 PLANTA BAJA. TUBERIAS
- IC3 PLANTA PRIMERA Y CUBIERTA. CONDUCTOS
- IC4 PLANTA PRIMERA. TUBERIAS
- IC5 PLANTA ESQUEMA DE PRINCIPIO. DETALLES

## DOCUMENTO I - GENERALIDADES

### 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO DE CLIMATIZACION

El objeto del presente proyecto es la definición de las soluciones que se proponen para la realización de las instalaciones de climatización y ventilación para conseguir el control de unas condiciones ambientales adecuadas en un centro de producción de Radio y Televisión.

También se definen las especificaciones de los equipos, componentes y materiales que constituyen las instalaciones a prever.

Forma parte del objetivo del proyecto la valoración de los trabajos de instalación para lo cual se dá un presupuesto detallado del contenido de los distintos sistemas de las instalaciones.

#### **El proyecto se compodra de los siguientes documentos:**

##### **Memoria Descriptiva:**

En este documento se describe el edificio con los locales afectados por las instalaciones, la filosofía de funcionamiento de la instalación y los equipos y sistemas proyectados, se especifican las bases de cálculo y parámetros de partida adoptados y se definen los métodos utilizados para el cálculo. En un apartado ó Anexo de cálculos se incluyen todas las hojas de cálculo generadas por el proyecto.

##### **Pliegos de Condiciones:**

Se indican las Especificaciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.

En el Protocolo de Control de Calidad y Pruebas se incluirán los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución), y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas).

## **Mediciones y Presupuesto**

Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.

Precios unitarios de los materiales y mano de obra.

Precios descompuestos en unidades y coste de elementos simples y mano de obra.

Presupuesto valorado de las instalaciones.

## **Planos**

Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

Para la estructura de los capítulos de la Memoria y Anexo se tomarán como base las recomendaciones del Apéndice 07.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

## **2.       NORMATIVA A CUMPLIR**

La siguiente normativa es de aplicación a la instalación proyectada:

- a)       Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) con sus ITE.
- b)       Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 - Condiciones térmicas en los edificios / Norma Reglamentària d'Edificació NRE-AT-87 sobre aïllament tèrmic.
- c)       Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Instrucciones Complementarias MI IF.
- d)       Reglamento de Aparatos a Presión. Instrucción Técnica MIE-APA.
- e)       Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas en los edificios.
- f)       Decreto 833/1975. Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- g)       Ordenanza General de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- h)       Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucciones Complementarias MI BT.

- i) Norma Básica NBE-CPI-96, de Protección contra Incendios en los edificios.
- k) Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (Real Decreto 1853/1993).
- l) Reglamento de aparatos que utilizan combustibles gaseosos (Real Decreto 494/1988).
- m) Instrucción MI-IP03-Instalaciones petrolíferas para uso propio (Real Decreto 1427/1997).

Todos los equipos materiales y componentes de las instalaciones objeto de este proyecto cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias ITE y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1630/1992.

## **DOCUMENTO II - MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. MEMORIA**

#### **1.1. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO**

Atendiendo a que el edificio objeto del proyecto es un centro de producción de programas de radio y televisión debe considerarse que su utilización se hará de acuerdo con un programa que afectará a los horarios y a las ocupaciones por parte de las personas con actividades coherentes con los usos del mismo.

#### **1.2. DESCRIPCION DE LOS CERRAMIENTOS**

La descripción de las características de los cerramientos se indicaran en el apartado correspondiente del Anexo de la memoria donde se justificará los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en el proyecto.

Asimismo se encontrara en dicho apartado la justificación del valor del coeficiente  $K_G$ .

En cuanto a las restantes características de elementos transparentes de los cerramientos, se indicarán los valores utilizados en los cálculos de las cargas térmicas

#### **1.3. CONDICIONES EXTERIORES DE CALCULO**

Los valores a adoptar como condiciones exteriores de cálculo en el proyecto se harán de acuerdo con la Norma UNE 100001-85, en lo relativo a las temperaturas y considerando las variaciones horarias y mensuales de las mismas de acuerdo con UNE 100014. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se tomarán valores según ASHRAE, en los cuales se tendrán en cuenta las modificaciones necesarias para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

#### **1.4. CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO**

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y, en general, de acuerdo con lo indicado en ITE 02.2.1:

Las velocidades residuales del aire en zonas ocupadas, siguiendo lo recomendado por UNE – EN ISO 7730, serán la que corresponden a los valores del índice IPDA (Índice de Prestaciones de la Distribución del Aire) que, como indicación de la calidad de la instalación de distribución, se tienen de acuerdo con ASHRAE.

### 1.5. CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se utilizara un programa informático que siga la metodología CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hará posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

### 1.6. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de climatizadores, fan-coils y aparatos autónomos en los que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas. En el proyecto se seguirá los siguientes sistemas:

- Para la sala de comunicaciones se optara por un equipo autónomo de aire acondicionado, el cual estará compuesto por doble batería: una de agua refrigerada para funcionamiento normal a través de las bombas de calor, y otra de expansión directa condensada por aire para cuando las condiciones del agua proveniente de las bombas de calor no sean las adecuadas para la climatización de dicha sala de comunicaciones. También vendrán equipadas por resistencias eléctricas, presostatos de filtros obstruidos, sensor de detección de agua en falso suelo, condensadora refrigerada por aire e incluso bancada metálica con amortiguadores.
- Para la sala donde se halla el Plató se dotara de un climatizador de volumen de aire constante con free-cooling.
- Para los locutorios y salas de control donde las condiciones acústicas deben ser más rígidas se instalarán climatizadores de volumen de aire variable. En los ramales finales de la red de conductos, tanto de impulsión como de retorno, se colocarán cajas de volumen de aire variable, las que corresponden a la impulsión tendrán una batería de post-calentamiento y una caja silenciadora para atenuar el ruido que se transmite a través de los conductos. En el conducto general de retorno al climatizador se colocará una compuerta de regulación de caudal para la toma de aire primario para asegurar que se mantenga constante el caudal requerido de ventilación.

- En el resto de zonas se preveerá una la instalación de fan-coils de techo sin envolvente. Cada uno de estos fan-coils tendrá en el retorno una toma de aire primario conectada a la red de impulsión de aire primario.
- La sala de proyección se dotara con un climatizador de baja silueta que se colocará en el falso techo de recepción para evitar la transmisión de ruido, irá equipado con un silenciador en la impulsión y dispondrá de su propia toma de aire primario mediante un ventilador activado por un sensor de presencia en la sala, de esta manera podemos optimizar el consumo energético y no hace falta introducir en la sala aire exterior cuando esta este vacía.

La definición de las características ó especificaciones de las unidades de tratamiento de aire que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjuntan en el Apartado correspondiente de esta Memoria.

## **1.7. REDES DE TUBERIAS**

Se ha previsto la instalación de los siguientes circuitos hidráulicos:

Los circuitos de agua fría y caliente se realizarán con tubería de acero negro estirado. Para evitar las pérdidas de energía, las tuberías en los recorridos por el exterior se aislarán exteriormente con coquilla de espuma elastomérica terminada en aluminio. En el resto de las zonas se aislarán con coquilla de espuma elastomérica terminada en pintura.

El aislamiento de los circuitos de agua fría incorporará barrera de vapor.

Los desagües climatizadores y fancoils se realizarán con tubo de PVC sin aislar y conducirán los condensados hasta el bajante más próximo.

En los puntos más elevados de los circuitos de agua se instalarán purgadores manuales de aire con llave de paso.

Para absorber las dilataciones lineales que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se preveerá la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión soldada.

En los puntos más bajos de cada circuito hidráulico se incorporarán grifos de vaciado con descarga conducida al desagüe más próximo de forma que en algún punto de dicha descarga sea visible el paso del agua.

En los colectores de retorno de los diferentes circuitos hidráulicos se incorporarán acometidas de agua para el llenado inicial y posteriores cargas. Estas acometidas estarán compuestas por manguitos flexibles con enchufe rápido, válvulas de corte y válvula de retención. Los manguitos se realizarán con tubería de acero inoxidable flexible recubierta de malla trenzada y extremos de acero.

El dimensionado y disposición de las tuberías se realizará de forma que la diferencia entre los valores extremos de la presión diferencial en la acometida de los distintos aparatos alimentados por una misma bomba no sea superior al 15% del valor medio de los mismos. Las tuberías se dimensionarán por el método de la caída de presión constante con una limitación de la velocidad en los tramos rectos de acuerdo con la disposición de estos tramos en relación con las zonas ocupadas. Esta limitación se impone básicamente para cumplir con las condiciones de ruido impuestas, aunque también atiende a los efectos producidos por la erosión.

#### 1.8. REDES DE CONDUCTOS

- Para la conexión de los fan-coils y climatizadores con los elementos de difusión de aire así como para la red de extracción y aportación de aire primario se usarán conductos rectangulares de paneles de lana de vidrio de alta densidad con recubrimiento de una lámina de aluminio lisa compuesta por aluminio, malla de refuerzo de fibra de vidrio y kraft en su cara exterior y lo mismo en su cara interior salvo la malla de refuerzo. El rebordeado del canto interior o “macho” se realizará con la prolongación del revestimiento interior. Las juntas longitudinales internas se reforzarán con perfilera de aluminio extrusionado. También se reforzarán los cantos del panel en conexiones a unidades terminales, máquinas y compuertas con perfiles de aluminio.
- Para los conductos en su recorrido por el exterior se usarán conductos rectangulares de chapa galvanizada aislada exteriormente a base de manta de espuma elastomérica de 9 mm con barrera de vapor y acabado en aluminio.
- Para la conexión de la red de conductos a los plenums de los difusores se usarán conductos circulares flexibles aislados en manta de fibra de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento en lámina de aluminio reforzado.
- Para la conexión de las bocas de extracción a la red de conductos se usarán conductos circulares flexibles sin aislar.

Los conductos se han de dimensionar de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m como máximo.

## **1.9. COMPUERTAS Y REGULADORES**

En la derivación por planta de la red de impulsión de aire primario se instalarán reguladores de caudal autorregulables mecánicamente sin envolvente acústico.

En los locutorios y controles se instalarán cajas de volumen de aire variable controladas por la temperatura ambiente de la zona.

## **1.10. DEFINICION DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSION DE AIRE**

La difusión de aire en los espacios climatizados objeto del presente proyectos se hará mediante rejillas, difusores rotacionales y unidades multitobera.

## **1.11. SISTEMA DE PRODUCCION DE FRIO Y CALOR**

El sistema de producción de frío y calor estará formado por dos bombas de calor reversibles dimensionadas cada una de ellas para el 75% de la potencia frigorífica necesaria en la instalación, así como por el conjunto de bombas para la circulación del agua.

Dispondremos de dos circuitos primarios, uno para cada bomba de calor. Cada uno de estos circuitos estará equipado con válvulas de dos vías todo-nada que redireccionarán el caudal a los colectores de frío o calor en función del modo de funcionamiento de la bomba.

Los climatizadores y fan-coils se alimentarán a 4 tubos: dos para agua fría y dos para agua caliente. Cada uno de estos circuitos irá alimentado mediante un grupo de electrobombas formado por dos bombas en paralelo: una principal y otra de reserva, estas bombas serán de volumen variable y llevarán incorporado su propio variador de frecuencia.

### **1.12. DEPOSITOS DE EXPANSION Y DE ACUMULACION TERMICA O DE INERCIA**

Para absorber las dilataciones volumétricas del agua al calentarse o enfriarse dentro de los circuitos cerrados de agua fría y caliente, se proveerá la instalación de acumuladores hidroneumáticos cerrados de membrana recambiable.

Para el dimensionado se realizará tomando en consideración lo que se indica en UNE 100155 para los depósitos de expansión.

### **1.13. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACION**

Los bucles y sistemas que formarán parte del sistema de control y regulación de este proyecto son los siguientes:

- El autónomo de la sala de comunicaciones llevará el sistema de regulación integrado por microprocesador por lectura continua de las condiciones ambientales, control de las condiciones de funcionamiento y autocomprobación con señalización de las eventuales averías. Esta unidad estará preparada para la conexión, vía RS-232 al autómatas previsto, en serie a sistemas centralizados de supervisión y/o mantenimiento a distancia.
- Para el sistema de volumen de aire variable se dispondrá en cada una de las salas climatizadas de un regulador de temperatura que actuará proporcionalmente sobre las compuertas de volumen de aire abriéndolas al máximo en caso de máxima demanda frigorífica y cerrándolas hasta su caudal mínimo para el caso de mínima demanda frigorífica o demanda de calor. Cuando se precise calefacción la compuerta de aire quedará en su posición de caudal mínimo y se activará la batería de post-calentamiento.
- El climatizador de volumen de aire variable dispondrá de una sonda de presión de aire en conducto que es la que dará la señal al variador de frecuencia

asociado al ventilador. Dispondrá también de una sonda de temperatura en impulsión que se comparará con la consigna para actuar sobre la válvula proporcional de la batería de frío del climatizador. La temperatura de consigna en impulsión vendrá dada en función de la temperatura ambiente exterior.

- El climatizador con free-cooling de la zona Plató se regulará mediante una sonda ambiente de humedad y temperatura interior y otra de humedad y temperatura exterior que darán las señales para la actuación sobre las válvulas de las baterías y las compuertas de free-cooling.
  
- Cada uno de los fan-coils interiores se regulará mediante un termostato ambiente con paro-marcha y mando 3 velocidades.
  
- El climatizador de la sala de proyecciones se regulará mediante una sonda de temperatura ambiente y un detector de presencia para el accionamiento del ventilador de aire primario.
  
- En la sala de máquinas dispondremos de un PLC o subestación que recibirá señales de cada una de las sondas de temperatura, presión y humedad instalados en sala de máquinas regulando en función de estos datos la temperatura de impulsión del agua de las bombas de calor y actuando sobre el variador de frecuencia de las electrobombas para conseguir el caudal de agua deseado en cada circuito.

### **1.13.1. HARDWARE**

La instalación estará formada por un autómata compuesto como mínimo de los siguientes elementos:

- Una CPU de 5120 E/S (hasta 7 bastidores de expansión) para una capacidad de programa de 250 K pasos, una memoria de Datos de 448K canales (DM 32K canales, EM: 32K canales x 13 bancos), una velocidad de proceso de instrucción LD de 0.04 microsegundos, un puerto de periféricos y un puerto para comunicación RS232. Además, deberá incorporar tarjeta de memoria y tarjeta interna.

Las interrupciones utilizadas por dicha CPU serán programadas, de unidades de entrada de interrupción, de alimentación OFF y de unidades de entrada salidas especiales.

La capacidad utilizable de la CPU para el área de trabajo al igual que para el área de retención será de 8.192 bits, para el área auxiliar de solo lectura necesitará 7.168 bits y 16 bit para el área temporal.

Dicha CPU tendrá la posibilidad de contener hasta 15 registros índice, 4.096 contadores, 4.096 temporizadores y un área EM de 32 canales por banco, con un máximo de 13 bancos.

- Una Unidad de Fuente de Alimentación de 100-120 ó 200-240 AC de alimentación a 50/60 Hz, con una capacidad de salida de 4.6 A y 5 V c.c. (incluida la alimentación de la CPU) y una fuente de servicio de 24 V c.c. y 0.8 A de intensidad.
- Una tarjeta de memoria tipo flash de 8 MB.
- Un bastidor para la CPU con capacidad para 8 huecos y con un consumo de 0,11 A.
- Otro bastidor expensor también para 8 huecos con un consumo de 0,23 A.
- El cable para la conexión entre bastidores que se deberá de utilizar, el cual también estará incluido, será del tipo CS1 de 0,7 metros de distancia.
- Módulo de 16 entradas digitales, alimentado a 24 V c.c., con bloque de terminales desmontables.
- Módulo de 16 salidas relé de 8 A y 16 puntos, con bloque de terminales desmontable. Dicho módulo tendrá una tensión de carga nominal de 250 V a.c., con  $\cos \phi = 1$ , alimentado a 24 V c.c. y con 16 salidas por un común.
- Modulo para 8 puntos de entrada analógica (1-5V,0-10V,-10-10 V y 4-20 mA), con una resolución de 1/4000 FS para convertir datos binarios de 16 bit, con la necesidad de 10 canales de E/S (área E/S especial), con conexiones externas mediante bloques de terminales de 28 puntos desmontables.
- Modulo de 8 puntos de salida analógica (1-5V,0-10V,-10-10 V ),con una resolución de 1/4000 FS para convertir datos binarios de 16 bit, con l necesidad de 10 canales de E/S (área E/S especial) y con conexiones externas por bloque de terminales.

- Unidad de bus Ethernet para la CPU con comunicaciones FINS, servidor FTP, servicios de base y servicios de correo, acceso a servicios de base manipulando los bits específicos de la memoria. Posibilidad de transferencia de archivos con ordenadores centrales utilizando FTP e interconectar a Controller Link y a otras redes.
- Modulo ASCII con funcionamiento como unidades de proceso especial con programación BASIC, con 2 puertos RS232, una memoria de usuario de 200 Kbytes, un registro y seguimiento de hasta 30 errores, interrupciones de la CPU CON a la unidad ASCII , interrupciones de comunicaciones/teclado, interrupciones de temporizador e interrupciones de error.

Por otro lado, el autómata programable debe ir acompañado por un terminal de visualización para su conexión con las siguientes características:

- El display será monocromo STN LCD (con iluminación de fondo) en blanco y negro, con 320 x 240 puntos de resolución, de 5,7 pulgadas, una vida útil de 50.000 horas y unas dimensiones de 195 x 142 x 54 mm. Alimentado a 24 V c.c., con un rango de 20,4 a 26,4 V c.c. (24 V c.c. -15% / +10%), un consumo de 15 W máx., cumpliendo las directivas EMC: 89/336/EEC, 92/31/EEC; las directivas de baja tensión: 73/23/EEC y las normas EMI EN 50081-2:1993, EMS EN 61131-2:1995, Seguridad EN 61131-2:1995.
- El propio display contendrá un panel con 192 (16x12) teclas táctiles, un puerto serie A (conforme con EIA RS-232C, con conector sub D de 9 pines hembra, salida de +5 V de 250 mA máx. en pin nº 6), un puerto serie B (conforme con EIA RS-232C, con conector sub D de 25 pines hembra), un interfaz paralelo con conector de 20 pines y un interfaz de expansión.
- El display tendrá una capacidad de visualización de 65535 caracteres por pantalla (display fijo) y 524280 para pantalla solapada, con cadenas alfanuméricas de hasta 256 caracteres por pantalla (1024 para pantalla solapada) teniendo 40 bytes por cadena, con 256 teclas numéricas y 256 alfanuméricas por pantalla, hasta 4 grupos de listados de alarma por pantalla (32 grupos para pantallas solapadas).
- Los elementos del display serán alfanuméricos y símbolos como caracteres de ½ (8x8 puntos) y datos de marca (16x16 puntos) como caracteres gráficos definidos por el usuario. Estos se podrán visualizar en tamaño normal, doble

ancho, doble alto y ampliaciones de x4, x9, x16 y x64. Los elementos tendrán una combinación de 8 colores.

Cada elemento de campo indicado en la instalación correspondiente se conectará hasta una regletera situada dentro del cuadro que contendrá el autómata.

### **1.13.2. SOFTWARE**

El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los siguientes programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones:

- Programa de alarmas y de estado (Entrada Digital)
- Programa de Entrada Analógica
- Programa de bloqueo de alarmas
- Programa de arranque/paro de la instalación
- Enclavamientos
- Programa de optimización
- Medición de la energía y programa de cálculos de consumos
- Programa de totalización del tiempo de funcionamiento
- Programa de datos históricos
- Programa de re arranque automático
- Programa de ciclado de cargas
- Programa de control de entalpía
- Programa de restauración del punto de control
- Programa de mando numérico directo (DDC)
- Programa de punto de rotación
- Programa de cambio automático para los accionamientos del régimen normal y de reserva

El citado software deberá ser un programa abierto en el que su código podrá ser reutilizado. La norma a emplear será la IEC 1131 y la parte 3 (software). Cualquier programa realizado bajo esta norma se debe poder ejecutar independientemente de la marca del autómata programable, facilitando la reutilización de código. Facilitan la reutilización de código, ya sea dentro de una misma aplicación o para varias aplicaciones.

El programa debe ser desarrollado con calidad, es decir, que sea inteligible, reutilizable, aislable, mantenible, verificable y debe estar constituido por módulos.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

1. Especificar el comportamiento deseado del sistema y su interface externo.
2. Descomponer el sistema según funciones a cumplir.
3. Descomponer los elementos anteriores en más unidades funcionales. Si el comportamiento del elemento es esencialmente secuencial, el primer paso será realizar un SFC.
4. Continuar recursivamente el proceso de descomposición hasta que todas las funciones se puedan identificar en funciones de librería existentes o ser expresada algorítmicamente en uno de los cuatro lenguajes definidos en la norma.
5. Implementar de abajo a arriba, codificando y añadiendo a librerías los nuevos elementos. Prestar atención a la reusabilidad del código (un elemento definido correctamente en una librería puede reutilizarse en otra aplicación).
6. Finalmente, se asignan los recursos de hardware a la aplicación (memoria, entradas, salidas, tareas, etc.).

### **1.13.3. GESTION DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACION**

El sistema controlará las instalaciones de climatización a través de diferentes sondas y actuadores montados en la instalación.

Se realizará la conexión de los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con el PLC del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

### **1.13.4. Producción de frío/calor**

La producción de frío y calor se realiza mediante dos plantas enfriadoras condensadas por aire trabajando a 7 / 12 °C, del tipo bomba de calor y bombas de circulación del circuito primario.

Los interruptores del cuadro eléctrico de climatización tendrán tres posiciones: LOCAL/OFF/REMOTO. Cuando estén en REMOTO, los sistemas de climatización serán controlados por el sistema de gestión tal como se describe a continuación.

Las bombas del circuito primario y la alimentación a las plantas enfriadoras se activan siempre y cuando un programa de tiempo de cualquier sistema de climatización del edificio lo necesite. De igual modo, el último programa de tiempo que apague el sistema de climatización desactivará las plantas enfriadoras y parará las bombas del circuito primario.

La puesta en marcha de las plantas enfriadoras se realiza a través de los contactores (CONT) instalados a tal efecto en el cuadro eléctrico correspondiente. De estas acciones, se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de marcha/paro y un registro horario para mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST).

Los detectores de flujo (FLU) instalados en el retorno de cada planta enfriadora desactivarán su funcionamiento para evitar condiciones de trabajo "sin caudal". Se instalarán sondas de temperatura (TLI) en la impulsión y retorno de cada planta enfriadora.

La puesta en marcha de las bombas de circulación se realiza a través de los contactores (CONT) instalados a tal efecto en el cuadro eléctrico correspondiente. De estas acciones, se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de marcha/paro y un registro horario para mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST), además de una alarma por fallo en el térmico del sistema de arranque (ESTT).

En cada grupo de bombas, una de ellas deberá realizar la función de reserva, lo cual deberá ser regulado por el sistema de gestión. De este modo, el sistema deberá contar con un programa de rotación horaria, de forma que todas las bombas dentro de su propio circuito funcionen por períodos de tiempo similares e iguales en su totalidad.

Se ha previsto la conexión de alarmas generales y control de puntos de consigna de cada una de las bombas de calor.

La relación de elementos, funciones y actuaciones se encuentra detallada en las fichas correspondientes.

#### **1.13.5. Circuitos secundarios de agua fría y caliente**

En el edificio se preverán 2 circuitos secundarios de agua fría y 2 circuitos secundarios de agua caliente.

Los interruptores del cuadro eléctrico de climatización tendrán tres posiciones: LOCAL/OFF/REMOTO. Cuando estén en REMOTO, las bombas de circulación serán controladas por el sistema de gestión tal como se describe a continuación.

Las bombas de cada circuito secundario se activan siempre y cuando el programa de tiempo asociado al sistema de climatización del edificio que alimentan lo necesite. De igual modo, este programa de tiempo será el responsable de parar las bombas del secundario.

La puesta en marcha de las bombas de circulación se realiza a través de los contactores (CONT) instalados a tal efecto en el cuadro eléctrico correspondiente. De estas acciones, se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de marcha/paro y un registro horario para mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST), además de una alarma por fallo en el térmico del sistema de arranque (ESTT).

En cada grupo de bombas, una de ellas deberá realizar la función de reserva, lo cual deberá ser regulado por el sistema de gestión. De este modo, el sistema deberá contar con un programa de rotación horaria, de forma que todas las bombas dentro de su propio circuito funcionen por períodos de tiempo similares e iguales en su totalidad.

Se instalarán sondas de temperatura en la impulsión y en el retorno a cada uno de los circuitos como información y para controlar dichos parámetros.

#### **1.13.6. Climatizador de volumen de aire constante con free-cooling (VAC-CFC)**

Estos climatizadores constan de las siguientes secciones: retorno, mezcla de aire, filtro, batería frío y calor e impulsión.

Los interruptores del cuadro eléctrico de climatización tendrán tres posiciones: LOCAL/OFF/REMOTO. Cuando los interruptores estén en REMOTO, el climatizador será controlado por el sistema de gestión como se describe a continuación.

Se utilizará la información de temperatura exterior obtenida a partir de cualquiera de las sondas que a tal efecto se instalará en el conducto de entrada de aire de otro climatizador situado en la misma sala de máquinas.

El climatizador funcionará normalmente según un horario programado, que podrá ser cambiado por el operador del sistema.

La aportación de aire exterior y free-cooling se controla a través de las compuertas accionadas por los actuadores.

Para la puesta en marcha del climatizador se usará un programa de arranque óptimo, que fije el tiempo de arranque en base a las condiciones del aire exterior (determinadas por HRTE y TAC) y la experiencia (datos históricos almacenados).

La puesta en marcha de los ventiladores de impulsión y retorno se realiza a través de los contactores (CONT) instalados a tal efecto en el cuadro eléctrico correspondiente, de modo que no se conecten los dos ventiladores al mismo tiempo. De estas acciones, se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de marcha/paro y un registro horario para mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST), además de una alarma por fallo en el térmico del sistema de arranque (ESTT).

El controlador asignado a cada climatizador, deberá ser capaz de aportar un sistema de regulación con lazo tipo P-I-D (Proporcional - Integral - Derivativo).

Si la temperatura de la sala es inferior al punto de consigna a la hora óptima de arranque calculada, el climatizador funcionará en modo de "puesta a régimen" hasta que se alcance el punto de consigna o hasta que llegue la hora de ocupación (lo que ocurra antes). La modalidad de "puesta a régimen" también se mantendrá durante las horas de no ocupación, si la temperatura de la sala cae por debajo de los 15 ° C.

Si la temperatura de la sala es superior al punto de consigna a la hora óptima de arranque calculada, el climatizador funcionará en modo de control normal de ocupación, con el fin de obtener un punto de consigna de la temperatura ambiental para el tiempo de ocupación.

Durante la modalidad de "puesta a régimen", las compuertas se posicionarán en recirculación total la batería de frío se cerrará totalmente y la de calor se abrirá al máximo para elevar la temperatura de la sala hasta el punto de consigna.

El control del climatizador se realizará por comparación de las entalpías de retorno y exterior, y en algunos de los climatizadores se realizará además un control de la calidad de aire y de la temperatura ambiente.

La variación del punto de consigna entre los límites de verano e invierno se realizará en función de la variación de la temperatura exterior. El rango de variación del punto de consigna nunca será mayor de 1 ° C. cada 24 horas.

Se sitúa en el conducto de impulsión de aire una sonda de temperatura (TAC) como protección del sistema. Esta sonda anulará el circuito de control y no permitirá que se exceda en ningún caso de unas temperaturas de impulsión máximas (30 ° C.) y mínimas (13 ° C.).

Se controla el nivel de ensuciamiento del filtro a través del presostato PSCD, que dará una alarma si la pérdida de carga es superior a la de consigna.

Se instala otro presostato (PSCD) en los ventiladores de impulsión y de retorno, que darán alarma por falta de presión en caso de disminuir su valor por debajo del punto de consigna prefijado cuando el climatizador esté en funcionamiento (alarma por rotura de correas o no arranque del motor).

Se validará la acción de estos presostatos una vez el ventilador haya entrado en régimen de funcionamiento tras un determinado tiempo de arranque, para evitar falsas alarmas.

Para parar el climatizador, se desconectarán los ventiladores de impulsión y retorno, se cerrarán las compuertas correspondiente, y se cerrarán las válvulas de regulación de las baterías de calor y frío.

### **1.13.7. De volumen aire variable sin "free-cooling" (VAV-SFC)**

Estos climatizadores constan de las siguientes secciones: filtro, batería frío, batería calor e impulsión.

Los interruptores del cuadro eléctrico de climatización tendrán tres posiciones: LOCAL/OFF/REMOTO. Cuando los interruptores estén en REMOTO, el climatizador será controlado por el sistema de gestión como se describe a continuación.

El climatizador funcionará normalmente según un horario de funcionamiento programado, que podrá ser cambiado por el operador del sistema.

Para la puesta en marcha del climatizador se usará un programa de arranque óptimo, que fije el tiempo de arranque en base a las condiciones del aire exterior y la experiencia (datos históricos almacenados).

La puesta en marcha del ventilador de impulsión se realiza a través del contactor (CONT) instalado a tal efecto en el cuadro eléctrico correspondiente. De estas acciones, se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de marcha/paro y un registro horario para

mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST), además de una alarma por fallo en el térmico del sistema de arranque (ESTT).

Si la temperatura de la sala es inferior al punto de consigna a la hora óptima de arranque calculada, el climatizador funcionará en modo de "puesta a régimen" hasta que se alcance el punto de consigna o hasta que llegue la hora de ocupación (lo que ocurra antes). La modalidad de "puesta a régimen" también se mantendrá durante las horas de no ocupación, si la temperatura de la sala cae por debajo de los 15 °C.

Si la temperatura de la sala es superior al punto de consigna a la hora óptima de arranque calculada, el climatizador funcionará en modo de control normal de ocupación, con el fin de obtener un punto de consigna de la temperatura ambiental para el tiempo de ocupación.

La variación del volumen de aire, se realiza modificando la velocidad de giro del ventilador de impulsión mediante un Variador de Frecuencia situado en el cuadro eléctrico correspondiente a la alimentación eléctrica de dicho climatizador. La señal de variación será la que produzca una sonda de presión absoluta instalada en el conducto de impulsión, y conectada directamente al variador, aunque también debe ser posible leer dicha información en el puesto de control del sistema de gestión.

La variación del punto de consigna entre los límites de verano e invierno se realizará en función de la variación de la temperatura exterior. El rango de variación del punto de consigna nunca será mayor de 1 °C. cada 24 horas.

Se sitúa en el conducto de impulsión de aire una sonda de temperatura TAC como protección del sistema. Esta sonda anulará el circuito de control y no permitirá que se exceda en ningún caso de unas temperaturas de impulsión máximas (30 °C) y mínimas (13 °C).

Se controla el nivel de ensuciamiento del filtro a través del presostato, que dará una alarma si la pérdida de carga es superior a la de consigna.

Se validará la acción de estos presostatos una vez el ventilador haya entrado en régimen de funcionamiento tras un determinado tiempo de arranque, para evitar falsas alarmas.

Para parar el climatizador, se desconectará el ventilador de impulsión y se cerrará la válvula de regulación de la batería de frío correspondiente.

#### **1.14. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECANICA**

Los sistemas de ventilación mecánica que forman parte de este proyecto son la extracción de aseos y la impulsión de aire primario.

### **3. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y DE COMPONENTES**

A continuación se adjuntan las fichas técnicas que definen y especifican cualitativamente los distintos equipos y componentes que forman parte de las instalaciones descritas en climatización.

La relación de Especificaciones en forma de fichas técnicas es la siguiente:

- Bombas de Calor
- Electrobombas
- Vasos de Expansión y Depósitos de Inercia
- Equipos autónomos Salas de Ordenadores
- Climatizadores
- Fan-coils
- Ventiladores
- Elementos de difusión de Aire
- Compuertas de V.A.V.
- Compuertas y Reguladores.

## **DOCUMENTO III - PLIEGOS DE CONDICIONES**

### **1. CONDICIONES TECNICAS**

Se incluyen, a continuación, las condiciones técnicas que deben cumplir los distintos elementos componentes de las instalaciones objeto de este Proyecto.

1	PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA, CONDENSACION POR AIRE	AAA
		Ed. 02/97

Estas plantas enfriadoras serán de construcción de intemperie a base de chapa de acero con tratamiento de aire-fosfato y pintura de epoxi y secado al horno.

Características mecánicas:

Los compresores serán del tipo scroll 3D hermético y de carcasa soldada. Permite el desplazamiento axial y radial de las superficies de la cámara de compresión en contacto, gracias a los sellos y mecanismos de transmisión basculante de la espiral satélite con el eje del motor. Lubricación con bomba centrífuga de aceite y visor. Motor de dos polos, refrigerado por gas de succión con protección de estado sólido contra exceso de temperatura y sobrecarga eléctrica. Cuatro compresores con dos circuitos independientes.

Una batería vertical de condensación refrigerada por aire fabricada en tubo de cobre, sin soldadura expansionada mecánicamente en aletas de aluminio y ventiladores tipo helicoidal (con rejillas de protección) de descarga vertical y transmisión directa, fabricados en chapa de acero y con protección de intemperie.

Evaporador tipo multitubular con dos circuitos separados. El refrigerante circulará por el interior de los tubos y el agua por la carcasa de acero soldada a las placas multitubulares también de acero. Cabezales desmontables del lado del refrigerante. Conexiones de agua en tubería con bridas. Aislamiento térmico del evaporador con manta flexible de cloruro de polivinilo. Máxima presión de funcionamiento en el lado del refrigerante 1,6 MPA, en el lado de agua 1,4 MPA.

Cada circuito de refrigerante, contiene un filtro secador, visor de líquido, válvula solenoide y válvula de expansión termostática. Válvula de servicio en la descarga del compresor y válvula solenoide de corte de la línea de líquido. El circuito de refrigerante se ha comprobado y cargado con su carga de refrigerante.

Estas plantas enfriadoras dispondrán de un panel con compartimentos separados para el arrancador del motor y los controles. La sección del panel del arrancador incluye:

- Los contactores del motor del compresor.
- Los contactores de los motores de los ventiladores.

- Los relés de descarga.
- Las regletas de terminales.

El panel de control incluye un sistema de control por microprocesador que realiza:

- El control PID de la temperatura de salida del agua enfriada.
- El control del modo de funcionamiento programado y la protección del sistema.
- Las posibilidades de comunicación y control remoto en serie y en paralelo.
- Los presostatos de alta y baja.
- Las regletas de terminales.

Se encuentran en el exterior del panel los manómetros de alta y baja.

Se deberá incluir protocolo propio interno de la máquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

#### Características técnicas:

Nº de compresores de los circuitos	-	4
Etapas de capacidad	%	75-50-25
Intensidad a plena carga	A	80
Intensidad en el arranque	A	125
Potencia de los motores de los ventiladores	KW	4x0,53
Velocidad del ventilador	RPS	12,1
Volumen de agua en el intercambiador de calor	litros	62
Carga de funcionamiento de R-22	Kg.	32
Peso de la unidad en funcionamiento	Kg.	1510
Potencia refrigeración/absorbida del compresor (1)	KW	93,6/32,9
Temperatura agua caliente/capacidad calefacción	KW	104,9/31,6
Caída de presión del lado de agua (2)	Kpa	32

(1) Temperatura exterior de 35 °C a régimen de agua fría 7/12 °C

Temperatura exterior de 7 °C a temperatura salida de agua 45 °C

(2) Caudal de agua 5 l/s

2	APARATO AUTONOMO CON DOBLE BATERIA, CONDENSADO POR AIRE Y AGUA REFRIGERADA	

El equipo de aire acondicionado está compuesto por doble batería, una para expansión directa condensada por aire y otra para agua refrigerada, resistencias eléctricas, presostatos de filtros obstruidos, sensor de detección de agua en falso suelo, condensadora refrigerada por aire, incluso bancada metálica con amortiguadores.

**Características unitarias del equipo:**

Temperatura a mantener en la Sala de Ordenadores      °C 22 ±1,5  
 Humedad relativa a mantener en la Sala de Ordenadores    % 50±5  
 Potencia frigorífica total Kw.      17,8  
 Potencia frigorífica sensible      Kw.      17,8  
 Caudal de aire tratado      m<sup>3</sup>/h      5.640  
 Capacidad de calentamiento      Kw.      5,85  
 Eficacia de filtrado      EU-4  
 Número de compresores      1  
 Número de ventiladores (motor directamente acoplado)      1  
 Presión disponible en evaporador      m.m.      5  
 Temperatura del aire exterior      °C      35

**Características del equipo modular con funcionamiento con agua fría:**

Temperatura a mantener en la Sala de Ordenadores      °C 22 ±1,5  
 Humedad relativa a mantener en la Sala de Ordenadores    % 50±5  
 Potencia frigorífica total Kw.      18,9  
 Potencia frigorífica sensible      Kw.      18,9  
 Caudal de agua de refrigeración l/h      3.240  
 Temperatura entrada/salida del agua de refrigeración      °C 7/12  
 Pérdida de carga (batería + válvula)      Kpa      21

**Potencias eléctricas unidad autónoma (unitarias):**

Compresores de frío      Kw      4,68  
 Ventiladores de recirculación de aire      Kw      1,3  
 Resistencias eléctricas de calentamiento (3 etapas)      Kw 5,85  
 TOTAL CON SIMULTANEIDAD: A+B Kw      5,98

**Características del condensador de aire (unitarias):**

Modelo      ACN-108  
 Número de unidades por equipo      1

Caudal de aire m<sup>3</sup>/h 10.800  
Número de ventiladores (axiales) 2  
Potencia total de ventiladores Kw 0,96  
Presión disponible en ventiladores m.m. 0  
Tensión de alimentación 220/1/50

Se deberá incluir protocolo propio interno de la máquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

3	UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE	BA/BB
		Ed. 09/94

Las unidades climatizadoras de aire cumplen las funciones de acondicionamiento del aire interior de diferentes espacios. Pueden realizar todas o algunas de las siguientes funciones: filtraje, calentamiento, enfriamiento, recuperación de calor, humectación, deshumectación y renovación del aire.

La presente especificación también se aplica a unidades ventiladoras y extractores de aire, que sean con ventiladores del tipo centrífugo, en las partes que les correspondan.

A efectos de esta especificación, se distinguen los climatizadores/ventiladores en tres grupos:

Pequeños climatizadores: de 280 a 1.000 l/s	(1.000 - 3.600 m <sup>3</sup> /h)
Climatizadores medianos: de 1.000 a 5.000 l/s	(3.600 - 18.000 m <sup>3</sup> /h)
Grandes climatizadores: más de 5.000 l/s	(más de 18.000 m <sup>3</sup> /h)

Los climatizadores estarán formados por la unión de diferentes secciones, todas de la misma sección transversal, construidos con panel sandwich de chapa de acero galvanizada, como se describe a continuación.

### **Envoltente del climatizador**

Las secciones del climatizador se formarán a partir de paneles sandwich que se irán fijando a un bastidor:

- a) Bastidor: Formado por perfiles de chapa de acero galvanizada o de aluminio, de 2 mm de espesor. Las cantoneras de los perfiles serán de fundición de aluminio. La geometría de los perfiles será tal que no existirán puentes térmicos para que no haya condensaciones en el exterior de los mismos.
  
- b) Paneles: Paneles tipo sandwich con la siguiente composición:

Exterior: Chapa de acero galvanizada y pintada de color a especificar por la Dirección Facultativa.

Espesor: Clim. peq. y med.: 1,0 mm  
Clim. grandes: 1,5 mm

Aislamiento: Manta de fibra de vidrio de alta densidad, de los siguientes espesores:

Para interior: Clim. peq. y med.: 25 mm  
Clim. grandes: 40 mm  
Para intemperie: Clim. peq. y med.: 50 mm  
Clim. grandes: 60 mm

El material del aislamiento de los climatizadores debe ser de clasificación al fuego M0 (No Combustible). No se aceptarán por lo tanto, aislamientos del tipo de espumas de poliuretano inyectadas.

Interior: Chapa de acero galvanizada lisa, con los siguientes espesores:

Suelo (pisable): 1,5 mm  
Paredes y techo: 0,8 mm

c) Ejecución para intemperie:

Los climatizadores para ser instalados en intemperie deberán estar construidos con consideraciones especiales respecto a las inclemencias climatológicas: espesores de aislamiento, posibilidad de heladas, caída de rayos, protección para la radiación solar directa o la lluvia. En particular, el diseño del climatizador debe impedir la entrada y acumulación de agua de lluvia en la unidad. Para ello, los climatizadores de intemperie adoptarán las siguientes configuraciones:

Clim. pequeños: Cubiertos con una lámina plástica continua y sin juntas, o con lámina asfáltica protegida por chapa galvanizada o de aluminio, de 0,8 mm de espesor.

Clim. med. y gra.: Los paneles de techo de las diferentes secciones serán en tejadillo a dos aguas con paneles tipo sandwich de igual construcción a los del resto del climatizador.

d) Coeficientes de transmisión y atenuación:

Los paneles cumplen una doble función de aislamiento térmico y acústico de la unidad. Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica (K, en W/m<sup>2</sup>K) y mínimos del coeficientes de atenuación acústica (A, en dBA) serán los siguientes:

		Aislam.	K	A
Para interior:	Clim. peq. y med.:			25 mm
				1,1
				22
	Clim. grandes:	40 mm	0,7	26
Para intemperie:	Clim. peq. y med.:			50 mm
				0,6
				29
	Clim. grandes:	60 mm	0,5	31

e) Resistencia mecánica:

Los suelos de las unidades serán pisables, y los paneles serán en general rígidos y no deformables. Las presiones mínimas (positivas o negativas) que deben soportar los paneles sin deformarse serán:

Clim. peq. y med.:	1.200 Pa
Clim. grandes:	1.800 Pa

f) Estanqueidad:

Los paneles se fijarán al bastidor firmemente atornillados, con juntas de goma entre paneles y bastidor para garantizar la estanqueidad. Las pérdidas (fugas) o entradas de aire por los paneles del climatizador no deben superar el 3 % del caudal de aire movido por el climatizador.

## **Accesos al interior del climatizador**

Los paneles de la unidad deberán incorporar sistemas de acceso para realizar operaciones de verificación y mantenimiento en el interior de los climatizadores. Los accesos mínimos obligatorios serán:

Ventiladores:	cambio correas y motor
Filtros:	cambio filtros
Baterías:	limpieza, peinado, bandeja condensados
Humectadores:	limpieza, cubetas
Recuperadores:	limpieza, peinado, bandeja condensados

La dimensión de los accesos será tal que permita realizar fácilmente las operaciones anteriormente descritas. En el caso de los climatizadores grandes, permitirá el acceso de personal al interior de la unidad.

Para climatizadores pequeños, los accesos se realizarán con paneles extraíbles en su totalidad, con cierres de tipo rápido, sin herramientas, con junta de estanqueidad.

Para climatizadores medianos y grandes, se dispondrán puertas con bisagras y cierres tipo rápido, sin herramientas ni cerraduras, con cierre accionable también desde el interior (para evitar quedarse encerrado).

En los climatizadores grandes se practicarán mirillas de inspección en accesos, con cristal transparente de seguridad, de 10 mm de espesor. La mirilla será circular, de diámetro mínimo 25 cm.

En los climatizadores grandes se instalará luz interior en las zonas de acceso, accionable desde un solo interruptor para todo el climatizador, situado en un panel lateral del mismo (lado de accesos). Los apliques se fijarán a paredes interiores de los paneles, serán estancos, IP 65, en fundición de aluminio, lámpara incandescente de 60 W a 220 V. La instalación eléctrica asociada a esta iluminación será estanca.

## **Placa de características de la unidad**

La unidad deberá incorporar en lugar bien visible una placa metálica de características, remachada al climatizador y con las características grabadas de forma indeleble en la misma. Los datos mínimos que deben figurar son:

- a) Marca, modelo y número de serie del climatizador
- b) Fecha de fabricación
- c) Caudal de aire ventilador/es
- d) Potencia eléctrica motor/es ventilador/es
- e) Presión disponible ventilador/es
- f) Potencia térmica batería/s

### **Ventilador (impulsión - retorno)**

- a) Ventilador: Centrífugo, doble aspiración, equilibrado dinámica y estáticamente, con palas de acción (hasta 800 Pa de Ptotal) o de reacción (a partir de 800 Pa de Ptotal). Ha de permitir la medida de sus reducciones con un tacómetro.

El ventilador se seleccionará siguiendo los criterios de: máximo rendimiento (al menos un 70 %), mínimo nivel sonoro y mínimo coste; y por este orden.

- b) Correas: Conexión del ventilador al motor con poleas acanaladas y correas trapezoidales, dimensionadas para un 130 % de la potencia del motor. No se admite el acoplamiento directo motor-ventilador. El conjunto de correas-poleas será ajustable para variar el caudal ventilador en un  $\pm 10$  %. Todas las correas incorporarán un cubre-correas de protección, con malla metálica.

Para medianos y grandes climatizadores, se instalarán un mínimo de 2 correas para cada ventilador, y de modo que cada una de ellas sea capaz de transmitir el 100 % de la potencia.

- c) Motor: Con arranque directo hasta 5,5 kW y estrella-triángulo para potencias superiores. Velocidad de giro: 1.450 r.p.m. Motor trifásico, índice protección IP 54. Para los pequeños climatizadores, el motor podrá ser monofásico. Fijado a la bancada común motor-ventilador mediante una placa soporte regulable para regular la altura y distancia respecto al ventilador.

- d) Bancada: Bancada metálica común a motor y ventilador, de chapa galvanizada, apoya sobre amortiguadores de vibración tipo muelle. Para los pequeños climatizadores, los amortiguadores podrán ser del tipo tacos de goma.
- e) Embocadura: La posición de descarga del ventilador puede ser horizontal frontal, vertical ascendente y vertical descendente. La conexión de la embocadura del ventilador a la envolvente se realizará con junta flexible.
- f) V.A.V.: Para los sistemas de Volumen de Aire Variable, se emplearán variadores electrónicos de frecuencia, mandados por señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.
- g) Distancias: La cámara del ventilador deberá dimensionarse de modo que el ventilador mantenga las siguientes distancias mínimas con otros elementos:
- En la aspiración del ventilador, 30 cm para climatizadores pequeños y medianos y 60 cm para grandes climatizadores.
  - En los laterales del ventilador se mantendrá una distancia mínima igual a  $\frac{3}{4}$  del diámetro de los oídos del ventilador, con un mínimo de 30 cm.
  - En la descarga del ventilador se mantendrá una abertura máxima de 45° entre la boca del ventilador y el elemento aguas abajo del climatizador, con un mínimo de 60 cm para pequeños climatizadores y 120 cm para climatizadores medianos y grandes. En estos últimos, además, se instalará un elemento deflector en la boca del ventilador para repartir y abrir la descarga de aire.

## **Compuertas**

La sección de compuertas sirve para regular la cantidad de aspiración, descarga y mezcla de aire. Las compuertas se construirán con lamas de chapa de acero galvanizada, de accionamiento opuesto, con perfil aerodinámico, cojinetes plásticos y bielas y accionamientos fuera del flujo del aire.

El accionamiento de las compuertas puede ser manual (para fijar en una posición) o motorizado (para regulación, con actuadores todo-nada o proporcionales). Los actuadores se instalarán en el interior del climatizador, y serán del par adecuado a la resistencia de las compuertas.

En climatizadores de intemperie, las compuertas de toma y descarga de aire se situarán en posición vertical (en los laterales del climatizador) para evitar entrada de agua en caso de lluvia. Para evitar cortocircuitos del aire, se instalarán en lados opuestos del climatizador. Incorporarán malla antipájaros y lamas exteriores con perfil antilluvia.

Las compuertas de aspiración y mezcla deberían estar preferentemente a 90 grados para optimizar el rendimiento de la sección de compuertas, consiguiendo una buena homogeneidad en la mezcla de aire.

Las compuertas deberán poder estar taradas para mantener un mínimo paso de aire. La posición de apertura de las compuertas deberá poder verse desde el exterior con un indicador mecánico.

Cuando haya compuertas de regulación motorizadas, se deben seleccionar para que su característica de control sea lineal. La compuerta de regulación debe producir un incremento de presión equivalente a la diferencia de presión entre las cámaras de descarga y aire exterior, y deberá complementar a la compuerta de toma de aire exterior, para asegurar el caudal de aire constante a través del climatizador.

## **Baterías**

En la sección de baterías se produce el atemperamiento del aire, enfriándolo (por agua fría o expansión directa de refrigerante) o calentándolo (por agua caliente o resistencias eléctricas).

a) Enfriamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas de la batería será de 4.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 2,75 m/s

Presión de prueba: 30 kg/cm<sup>2</sup>

Presión de trabajo: 15 kg/cm<sup>2</sup>

Velocidad de agua en batería: 1,5 m/s

b) Enfriamiento por expansión directa:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de cobre.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja

de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 2,75 m/s

c) Calentamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila, y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas será de 2.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 3,5 m/s

Presión de prueba: 30 kg/cm<sup>2</sup>

Presión de trabajo: 15 kg/cm<sup>2</sup>

Velocidad de agua en batería: 1,5 m/s

d) Calentamiento por resistencias eléctricas:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Resistencias monofásicas bajo tubo de acero y aletas acero galvanizado. Las resistencias estarán escalonadas en etapas, con un máximo de 5 kW por etapa. Esta batería incorporará un termostato de seguridad para limitar temperatura máxima de aire a 40 grados, y un interruptor de caudal para detectar la falta de circulación de aire.

Velocidad máxima de paso por batería: 3,5 m/s

## Filtros

La sección de filtraje estará formada por módulos de dimensiones máximas 600x600 mm. Marco del módulo de acero galvanizado. Fijación al climatizador con sistema rápido (tipo clips) y con junta de estanqueidad para evitar by-pass de aire. El material de los filtros será no inflamable (clasificación M1). Los diferentes tipos de filtros que se pueden especificar son:

a) Prefiltros planos o en V:

Se utilizarán como prefiltros de otros filtros de más rendimiento.

Material: Fibra de vidrio o sintética (lavable)  
Clase de filtro: EU4  
Rendimiento: 90 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm)  
-- % polvo atmosférico  
Pérdida de carga: 50 - 100 Pa (limpio - sucio)

b) Filtros de bolsas:

Filtros de alta eficacia, con marco frontal y bolsas en V instaladas verticalmente.

Material: Fibra de vidrio (desechable)  
Clase de filtro: EU7  
Rendimiento: 98 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm)  
85 % polvo atmosférico  
Pérdida de carga: 150 - 300 Pa (limpio - sucio)

c) Filtros absolutos:

Filtros para aplicaciones especiales (laboratorios, quirófanos, salas blancas) de muy alta eficacia. Estos filtros se ensayarán individualmente y exhaustivamente para comprobar la calidad de su ejecución y su eficacia.

Material: Fibra de vidrio con distanciadores de aluminio  
Clase de filtro: --  
Rendimiento: 99,99 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm)  
-- % polvo atmosférico  
Pérdida de carga: 250 - 600 Pa (limpio - sucio)

Para compensar la gran diferencia de pérdida de carga de estos filtros desde limpios a sucios, se instalará una compuerta de regulación de compensación de presión en serie con estos filtros. Esta compuerta estará motorizada, e irá abriendo proporcionalmente al ensuciamiento de los filtros absolutos.

d) Filtros de carbón activo:

Filtros específicos para la absorción de gases y olores presentes en el aire (SOx, NOx, etc.). Formado por gránulos de carbón activado alojados en paneles que se instalan horizontalmente en el filtro.

Uno de los paneles será registrable para realizar el análisis de colmatación del carbón activo en laboratorio, sin parar el sistema de filtrado.

Material: Carbón activo

Pérdida de carga: 100 Pa

Se instalarán prefiltros planos para proteger los de carbón activo, y post-filtros planos para captar los posibles gránulos de carbón activo que pudieran ser arrastrados por el aire.

## **Humectación**

La sección de humectación permite aumentar la humedad relativa del aire tratado hasta los niveles necesarios según el proyecto. En cualquier caso, precisará alimentación de corriente, toma de agua y desagüe. El humectador debe estar preparado para funcionar correctamente con agua corriente, sin ningún especial tratamiento. Existen dos posibles sistemas:

a) Humectación celular:

El aire pasa por paneles de celulosa saturados de agua, y absorbe parte de este agua en forma de vapor de agua. El sistema se compone de la bomba de circulación de agua, los paneles de celulosa y la cubeta de recogida de agua.

La bomba de circulación de agua se encuentra sumergida en la cubeta, en la que hay una alimentación de agua a través de una válvula de flotador. La cubeta incorporará un rebosadero y un grifo de vaciado, y estará construida en acero

inoxidable y aislada con lámina asfáltica para evitar condensaciones en su parte exterior. La bomba impulsa el agua a los paneles de celulosa higroscópica, que están tratados con sales anti-incrustantes y que quedan saturados de agua. El agua sobrante de los paneles va a parar a la cubeta.

Con este sistema se garantiza un mínimo nivel de humedad, pero el aire se humecta siempre hasta su saturación. La humectación es adiabática, y el aire se enfría al captar humedad. El sistema de control es todo/nada, actuando sobre la bomba.

b) Humectación por vapor:

Es el sistema que se utilizará preferentemente.

En los humectadores de vapor se genera vapor de agua por calentamiento de un depósito de agua por resistencias eléctricas o por circulación de corriente eléctrica. El vapor de agua así generado es inyectado en el climatizador (o el conducto) a través de unas lanzas de inyección de vapor. La dimensión de las lanzas será tal que ocuparán al menos el 75 % de la dimensión horizontal del conducto en el que están instaladas.

La conexión del humectador a la lanza de inyección de vapor se realizará con manguera flexible especial para vapor (hasta 2 m de longitud) o con tubo de acero galvanizado aislado térmicamente, para distancias hasta 5 m. En ambos casos la conexión debe tener pendiente mínima de un 5 % hacia el humectador. Siempre que sea posible, se instalará el humectador por debajo de la lanza de vapor. Si no es posible, deberá preverse una evacuación adicional de agua en la conexión del humectador a la lanza de inyección.

Para garantizar una correcta absorción del vapor de agua en la corriente de aire, la lanza de vapor debe ser instalada en un tramo de climatizador o conducto recto y sin obstáculos, de un mínimo de 1 m (a partir de la posición de la lanza).

Si el humectador se encuentra en intemperie, deberá estar instalado en un armario metálico de protección.

Con este sistema se puede garantizar un nivel de humedad controlado. La humectación es prácticamente isotérmica. El control puede ser modulante del 0 al 100 %, o por etapas.

El sistema de control del humectador debe permitir, al menos, las siguientes señales de entrada: conexión/desconexión general y nivel de producción de vapor; y las siguientes señales de salida: humectación y avería general.

## **Recuperación de calor**

Las secciones de recuperación de calor sirven para aprovechar parte de la energía del aire viciado que se descarga para precalentar o preenfriar el aire fresco de ventilación. Existen tres posibles sistemas:

a) Recuperadores estáticos o de placas:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Bloque intercambiador en chapas de aluminio de 0,2 mm de espesor, espaciadas entre 3,0 y 8,0 mm. El flujo de aire debe ser cruzado. La velocidad máxima de paso de aire es 3,0 m/s. La presión máxima diferencial entre los dos flujos que debe poder soportar es 1.200 Pa. El rendimiento mínimo debe ser del 50 % del calor sensible disponible.

Opcionalmente, si el intercambiador realiza intercambio latente, deberá incorporar bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe.

El climatizador debe incorporar un sistema para by-pasar el recuperador estático cuando no interese el intercambio de calor (por ejemplo, para realizar free-cooling).

b) Recuperadores rotativos o entálpicos:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Rueda intercambiadora formada por chapas de aluminio tipo nido de abeja. El flujo de aire debe ser cruzado. El rendimiento mínimo debe ser del 70 % del calor total disponible.

La rueda intercambiadora gira accionada por un motor eléctrico, de velocidad variable, para controlar la capacidad de intercambio de la rueda.

El intercambiador dispondrá de una bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe, así como una purga de aire en el lado de extracción para minimizar en lo posible la entrada de contaminantes en el aire nuevo.

c) Recuperadores por baterías:

Sistema de recuperación de calor basado en la instalación de una batería de intercambio en cada uno de los flujos de aire, y circulación de agua-glycol entre ambas baterías.

Las baterías de recuperación serán de la misma construcción que las baterías principales de intercambio agua-aire. El circuito hidráulico de conexión de las baterías comprenderá las tuberías de interconexión (en acero negro estirado aislado), la bomba de circulación, purga manual, llenado del circuito, grifo de vaciado, válvula de seguridad, vaso de expansión, manómetro, válvulas de corte en baterías y bomba, y válvula de tres vías de regulación.

El control del funcionamiento y capacidad del conjunto se realizará modulando sobre la válvula de tres vías. El rendimiento mínimo debe ser del 60 % del calor total disponible.

En las baterías de recuperación que pueda haber condensados se instalará una bandeja aislada para recogida de los mismos, y sifón para desagüe.

## **Silenciadores**

El ruido generado por los ventiladores del climatizador y por otros elementos del mismo se transmite de dos modos al exterior:

**Radiante:** Las ondas sonoras son radiadas al exterior a través de la envolvente del climatizador. El ruido radiante se reduce con el aislamiento térmico-acústico de las paredes de la envolvente del climatizador.

**En conducto:** Las ondas sonoras son transportadas en el aire de climatización. Para reducir este ruido, se pueden instalar silenciadores de aire en los climatizadores.

Los silenciadores estarán formados por paneles con marco de chapa de acero galvanizada y rellenos de lana mineral con un velo de fibra de vidrio para impedir el arrastre de partículas (abrasión) y evitar que sea afectado por variaciones de humedad. El material del silenciador será incombustible. El conjunto de paneles formará una sección uniforme con una envolvente de acero galvanizada.

El silenciador puede ir instalado en el conducto, y en este caso irá convenientemente aislado como el resto del conducto. También puede estar alojado en el climatizador, dentro de una sección del mismo.

El nivel de atenuación del silenciador será el indicado en el proyecto, con un mínimo de 30 dBA. La máxima pérdida de carga admisible es de 60 Pa.

### **Instalación eléctrica**

Se realizará con cable tipo VV 0,6/1 kV, manguera, continuo desde el cuadro eléctrico hasta el elemento alimentado. La canalización será bajo tubo o bandeja. La conexión final a la unidad se realizará con tubo aislante flexible reforzado (IP67) y racord de conexión.

En climatizadores medianos y grandes, se instalará un interruptor de seccionamiento de seguridad, para cada acometida eléctrica, colocado en el propio climatizador, para realizar operaciones de mantenimiento en el climatizador.

Cuando los climatizadores se instalen en intemperie, se conectarán a la red de protección contra descargas atmosféricas del edificio, a base de cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

### **Instalación de control**

Los diferentes elementos captadores (sondas) y actuadores se instalarán en el climatizador de modo que no provoquen puentes térmicos.

Las sondas de humedad, temperatura y presión deben penetrar en el climatizador al menos un 25 % de la dimensión lateral del mismo, para poder medir valores significativos.

En el caso de un climatizador tipo V.A.V. en el que se instale una sonda de temperatura en la batería de frío y antes de la batería de calor, se deberá espaciar ambas baterías al

menos 20 cm, para garantizar que la lectura de temperatura de frío no está afectada por la radiación de la batería de calor.

La instalación de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con sus especificaciones. En el caso de climatizadores en intemperie, los elementos deberán estar adecuadamente protegidos.

### **Repuestos**

Con la recepción de la instalación se proporcionará a la Propiedad los siguientes repuestos, para cada climatizador, y perfectamente referenciados:

- a) Un juego completo de filtros de cada ventilador
- b) Un juego completo de correas para cada ventilador

### **Selección y fabricación del climatizador**

Los ventiladores se seleccionarán para proporcionar el caudal y presión disponible necesaria considerando los filtros sucios al 75 %.

Antes de confirmar el pedido y la construcción de los climatizadores, el Instalador remitirá a la Dirección Facultativa la ficha de características completas del climatizador, para ser revisada y aprobada.

Esta ficha deberá incluir, al menos, los siguientes datos:

- a) Marca y modelo de ventiladores, curvas de selección, presiones, caudales, nivel sonoro, rendimientos.
- b) Cálculo y dimensionamiento de baterías.
- c) Características de filtros, silenciadores y demás elementos.
- d) Características constructivas y dimensionales: cerramientos, dimensiones, pesos, etc.
- e) Tamaño de las conexiones para conductos.
- f) Plazo de fabricación y entrega.

Antes de enviar los climatizadores fabricados a obra, el Instalador informará a la Dirección Facultativa de su disponibilidad, por si la Dirección Facultativa desea probar el rendimiento de los climatizadores en el taller de fabricación.

### **Instalación, bancada y apoyos**

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

En ambos casos, el climatizador apoyará sobre la bancada a través de amortiguadores metálicos del tipo de muelles.

### **Desagües**

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desifonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües será de 32 mm.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

### **Conexión de tuberías y conductos**

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

### **Protección contra heladas**

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

- a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.
- b) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.
- c) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.
- d) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

4	UNIDADES FAN-COIL	BE/BF
		Ed. 07/94

Las unidades fan-coil para tratamiento de aire de locales estarán formadas por los siguientes elementos: armazón metálico, baterías, ventilador, filtro de aire, mandos eléctricos y válvulas de regulación. El fan-coil podrá ir montado en posición horizontal o vertical, y podrá ir terminado con una chapa envolvente decorativa también metálica.

### **Armazón y envolvente**

El armazón del fan-coil será de chapa de acero galvanizada con un espesor mínimo de 1 mm.

Si los fan-coils se instalan en ejecución vista, dispondrán de un elemento envolvente decorativo metálico, acabado con pintura al horno o lacado, que incorporará una rejilla para la impulsión de aire. Dicha rejilla podrá ser de aluminio o plástica. En este último caso, el plástico deberá ser no combustible.

### **Baterías**

Los fan-coils podrán disponer de una o dos baterías de intercambio (batería de frío/calor o baterías de frío y calor). Las baterías estarán construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio, e incorporarán purgador manual y llave de vaciado. Para evitar la formación de condensados en la superficie del armazón, se aislará térmicamente el mismo alrededor de la zona de baterías.

El fan-coil incorporará una bandeja de recogida de condensados de capacidad suficiente, con conexión de desagüe. Esta bandeja irá aislada térmicamente en su parte exterior para evitar la formación de condensados en la cara externa de la misma. La bandeja de recogida de condensados se prolongará hasta las válvulas de corte y regulación de las baterías, para recoger cualquier posible goteo de las válvulas.

### **Ventilador**

El fan-coil impulsará aire por una o dos turbinas centrífugas de aluminio, de doble aspiración, con motor incorporado de 3 velocidades, con condensador permanente y protección térmica con rearme automático. La tensión de alimentación será 220 V, monofásica, 50 Hz. El grupo motor-ventilador irá fijado al armazón a través de suspensiones elásticas, para evitar la transmisión de vibraciones.

### **Filtro de aire**

El filtro de aire será del tipo plano, de material lavable, con marco metálico, fácilmente desmontable sin necesidad de desmontar la envolvente. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón. La eficacia mínima del filtro será EU4.

### **Mandos eléctricos**

El bloque de mandos del fan-coil podrá instalarse solidario con el aparato o instalarse de forma mural. El fan-coil dispondrá de un conmutador manual de velocidades de 4 posiciones: paro - alta velocidad - media velocidad - baja velocidad. Dispondrá también de un termostato para regulación del fan-coil, que será de bulbo (montado en el fan-coil) si el mando es solidario al fan-coil. Si el mando del fan-coil es mural, el termostato puede ser de bulbo (montado en el fan-coil) o de ambiente (montado en el mando).

Para el caso de fan-coils con una sola batería, se dispondrá de un conmutador de funcionamiento invierno/verano, que podrá ser local (interruptor en el propio mando) o remoto (cambio desde un controlador central).

### **Regulación**

La regulación de temperatura de impulsión del fan-coil se realizará mediante válvulas de regulación de entrada de agua a las baterías. Estas válvulas serán de 2 o 3 vías (sistema de caudal de agua variable o constante), y de acción todo/nada, 3 puntos o proporcional, según se especifique en proyecto.

En general, no se aceptará regular la acción del fan-coil por actuación directa del termostato sobre el ventilador (marcha/paro).

### **Criterios de instalación**

- a) Sujeción a techo: El fan-coil se suspenderá del techo con varillas metálicas rígidas tipo M4, que se fijarán al fan-coil a través de juntas elásticas para absorber vibraciones.
- b) Sujeción a pared o suelo: El fan-coil se fijará a la pared o al suelo de forma rígida y solidaria.
- c) Embocaduras y rejillas de impulsión para fan-coils sin envolvente: Se realizarán en plancha de fibra de vidrio recubierta interior y exteriormente con película de aluminio o con plancha de chapa galvanizada aislada interiormente con espuma flexible de 13 mm de espesor, para conseguir aislamiento térmico y acústico.

Las rejillas de impulsión para fan-coils sin envolvente serán de aluminio acabado en color RAL a definir. Las rejillas serán con lamas regulables para doble deflexión si van montadas en falso techo o pared, y serán con lamas fijas y rectificador de dirección de aire si van montadas en falso suelo o en antepecho de ventana.

- d) Retorno de aire: Para los fan-coils en ejecución vista, el retorno se realizará de forma libre por la parte trasera del fan-coil. En este caso, debe mantenerse una abertura mínima libre de 10 cm de conexión con el ambiente.

Para los fan-coils sin envolvente (ejecución oculta), el retorno se realizará a través de una rejilla o aberturas en el paramento entre el ambiente tratado y el espacio donde se encuentre el fan-coil.

Si se instala una rejilla de retorno, ésta será de aluminio acabado en color RAL a definir, y será de lamas fijas. El área libre mínima de paso para el retorno deberá ser al menos la misma que la de la rejilla de impulsión.

En general, el espacio donde se aloje el fan-coil oculto actuará como plenum de retorno, y no se conducirá la rejilla de retorno hasta el fan-coil. Sin embargo, si este espacio no puede actuar como tal plenum (por comunicar a varios fan-coils, o porque es de grandes dimensiones, y la distancia entre la rejilla de retorno y el fan-coil es muy elevada), será necesario conducir el retorno de aire desde la rejilla o abertura hasta la parte trasera del fan-coil, con un conducto aislado de iguales características constructivas que para la embocadura de impulsión.

En caso de instalar conducto de retorno al fan-coil, la conexión entre el fan-coil y el conducto se realizará de modo que el filtro de aire pueda registrarse con facilidad.

- e) Acceso: Los fan-coils situados en falso techo, falso suelo o dentro de muebles dispondrán de un acceso suficiente para poder realizar un buen mantenimiento, incluyendo la reposición de filtros y verificaciones de valvulería e instalación eléctrica.
- f) Desagües: El tubo de desagüe de condensados será de diámetro mínimo 32 mm, de PVC rígido, con conexión flexible a bandeja. Si por la disposición de fan-coils y bajantes es posible, se conectarán varios desagües de fan-coil al bajante a través de un mismo sifón conjunto. Los desagües se conectarán preferentemente a bajantes de tipo pluvial, para minimizar la posibilidad de malos olores y desifonajes. Si esto no es posible, cada fan-coil dispondrá de sifón individual. El cierre mínimo de los sifones será de 7 cm para los sifones individuales y de 10 cm para los sifones que recogen varios fan-coils.
- g) Conexión de baterías: Se realizarán con válvulas de corte y con conexión flexible metálica trenzada para evitar la transmisión de vibraciones.
- h) Alimentación eléctrica: La alimentación eléctrica y de control al fan-coil se realizará con tubo de PVC flexible doble capa y con racords de conexión.
- i) Selección de fan-coils: Las características que se especifican para los fan-coils (potencia de frío y calor, caudal de aire, nivel sonoro), se obtendrán siempre a la velocidad media del ventilador.

Las condiciones de selección de los fan-coils serán en general las siguientes:

Verano: Ambiente: 27 ° C, 48 % HR  
Agua: 9/13 ° C

Invierno: Ambiente: 20 ° C  
Agua: 50/40 ° C

El nivel de presión sonora máximo admisible será el indicado en proyecto, pero en ningún caso será superior a 45 dBA a 1 m de la unidad.

- j) Elementos vistos: El tipo y acabado (color) de los elementos vistos (rejillas, mandos) deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa. La posición del mando del fan-coil, cuando se instale en pared, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa. En general, deberá instalarse en paramentos que no sean exteriores, a una altura de 1,5 m, lejos de corrientes de aire o focos puntuales de calor o radiación solar directa, que podrían falsear la lectura.
- k) Ahorro energético: El fan-coil incorporará, si se especifica en el Proyecto, un contacto para paro del ventilador accionado desde un microrruptor remoto, relacionado con la apertura de ventana, un tarjetero de acceso a habitación o un detector de presencia que inhiba la acción del fan-coil cuando pudiera suponer un consumo inútil de energía.
- l) Aire primario: Cuando el fan-coil reciba una aportación de aire primario a través de un conducto, éste se conectará al plenum de retorno del fan-coil o al conducto de retorno del fan-coil, según los casos. En el conducto de aire primario se instalará una compuerta de regulación para ajustar el caudal de aire que se aporta.

5	CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA	BJA- BKA
		Ed. 02/97

### Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

### Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)
(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva (3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s		

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

### **Estanqueidad**

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-104-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.
- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

### **Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos**

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:
  - ? 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
  - ? 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
  - ? 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
  - ? 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100.102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

### **Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos**

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral

- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepueta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se da en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espira 1	Espiral Reforzada	Soldada a	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se da en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

- (1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.  
 (2) Con unión transversal a brida.

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

### Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

**El sistema de anclaje adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.**

Los tirantes serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de  $10^{\circ}$ . No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la fijación del conducto a los tirantes podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para conductos rectangulares, el espaciamiento máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los conductos circulares. La sección del collarín será igual a la del tirante.

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Pletinas (mm)</b>
<= 600	1 x 25 x ( 8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

### **Soportes de los conductos verticales**

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

6	CONDUCTOS EN PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO	BJB
		Ed. 10/95

### **Dimensiones**

Las dimensiones de los conductos de plancha de fibra de vidrio se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

### **Campo de aplicación de los conductos de fibra de vidrio**

Sólo se permitirá montar sistemas con conductos rectangulares en fibra de vidrio, para la circulación forzada de aire con presiones negativas o positivas de hasta 500 Pa (Clase B.1 - 150 Pa; Clase B.2 - 250 Pa y Clase B.3 - 500 Pa), velocidades de hasta 10 m/s, temperaturas máximas en el exterior del conducto de 65 °C y en el interior de 120 °C.

No está permitido utilizar planchas de fibra de vidrio para las siguientes aplicaciones:

- Conductos de extracción de campanas o cabinas de humos (cocinas, laboratorios, ...),
- Conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o sólidos en suspensión,
- Conductos instalados en el exterior del edificio,
- Conductos enterrados,
- Como elementos para formar climatizadores,
- Cerca de baterías de calentamiento con temperatura superficial superior a 50 °C, a menos que la distancia mínima entre la batería y la plancha sea de 200 mm.
- Para conductos verticales de más de 10 m de altura.

### **Características de la plancha de fibra de vidrio**

La plancha está constituida por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente.

La cara de la plancha que constituirá el exterior del conducto tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y protección de las fibras. La cara interior está

terminada con la misma resina de ligamento de las fibras o con una combinación de aluminio con papel o vinilo.

Los paneles de lana de vidrio de alta densidad, tendrán un recubrimiento de una lámina de aluminio lisa compuesta por aluminio, malla de refuerzo de fibra de vidrio y kraft en su cara exterior y lo mismo en su cara interior salvo la malla de refuerzo. El rebordado del canto interior o “macho” se realizará con la prolongación del revestimiento interior.

Las características de rigidez, resistencia al fuego y a la fatiga deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 100-105-84.

La plancha de fibra de vidrio y sus acabados interior y exterior, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- La absorción de humedad no excederá el 2 % en peso o el 0,18 % en volumen, el menor entre los dos, a una temperatura seca de 50 °C y una humedad relativa del 95 % durante 96 horas.
- La resistencia al paso del vapor del acabado exterior deberá ser tal que nunca puedan producirse condensaciones en el interior de la estructura de la plancha y en todo caso nunca inferior a los 800 MPa m<sup>2</sup> s/g.
- Los metales en contacto con la plancha no deben corroerse de forma apreciable.
- La erosión de las fibras por efecto del paso del aire debe ser nula.
- La absorción o formación de esporas o bacterias debe ser nula.
- La masa específica será superior a 60 kg/m<sup>3</sup>, dependiendo de la clase de rigidez de la plancha.
- La conductividad térmica a la temperatura media de 10°C deberá ser igual o inferior a 0,033 W/m<sup>2</sup>K, para una densidad con clasificación LVP-5 (UNE 92102/98).
- Los coeficientes de absorción acústica  $\alpha$ Sabine de la plancha deberán cumplir, como mínimo, los siguientes valores: 0,04 a 125 Hz, 0,30 a 250 Hz, 0,40 a 500 Hz, 0,50 a 1000 Hz y 0,50 a 2000 Hz.
- La rugosidad interior de la plancha debe ser igual o inferior a 0,0009 m para, al menos, el 90 % de la superficie.

## Uniones

La longitud máxima de un tramo de conducto es de 1,2 m, menos lo que se necesita para las uniones, cuando el perímetro interior de la sección transversal es superior a 1 m. Si es

inferior a este valor, es posible construir tramos de hasta 3 m de longitud en una sola pieza.

Para encajar un lado en el sentido longitudinal del conducto debe realizarse por acanaladura sobrepuesta. Las juntas longitudinales internas se reforzarán con perfilera de aluminio extrusionado. También se reforzarán los cantos del panel en conexiones a unidades terminales, máquinas y compuertas con perfiles de aluminio. La protección exterior de la plancha deberá solaparse sobre la cara exterior del lado contiguo por una dimensión igual a 1,4 veces el espesor de la plancha y se fijará por medio de grapas. La conexión transversal se hará con acanaladura sobrepuesta, con rebordeado del canto interior “macho” recubierto con la prolongación del revestimiento interior. La protección exterior de la pieza macho se solapará sobre la pieza hembra y se fijará por medio de grapas.

En la UNE 100-105-84 se muestran detalles de conexión de aparatos y equipos.

### **Cierre y sellado**

Para el cierre y sellado de las uniones longitudinales y transversales de la red de conductos se utilizarán cintas adhesivas a la presión (UNE 100-106) o al calor. Las superficies sobre las que se aplicarán las cintas estarán perfectamente limpias y secas. La anchura mínima de las cintas será de 60 mm.

La red de conductos se probará, según lo indicado en la norma UNE 100-104, a 1,5 veces la máxima presión de ejercicio, debiéndose cumplir los valores de fuga máximos descritos en la norma. La deflexión máxima de la plancha de fibra y de los refuerzos metálicos no deberá superar 1/100 la luz del conducto.

### **Refuerzos**

Para los refuerzos de los conductos se utilizarán canales, te de dos angulares o bien te de angular continuo. Los espesores y anchuras de estos refuerzos cumplirán con lo establecido en la UNE 100-105-84 en función de la clase de conducto (B.1, B.2 o B.3).

Para conductos de presión negativa en la parte interior del conducto, en correspondencia del esfuerzo y cada 40 cm como máximo, se pondrá un recorte en chapa galvanizada de 50 x 150 mm y de espesor nominal de 10/10 mm.

Para conductos de presión positiva y de lado igual o superior a 1,5 m los refuerzos se sujetarán por medio de una arandela redonda de 75 mm de diámetro o cuadrada de 60 mm de lado, puesta en el centro del conducto. Todas las arandelas y recortes tendrán los bordes doblados hacia el lado del conducto que impida el corte de la superficie de la plancha.

Como método alternativo para reforzar los conductos de fibra es por medio de varillas de acero galvanizado cuando la presión es positiva. Se utilizarán varillas de 2 mm de diámetro mínimo a distancias de 1200, 600 o 400 mm. Deberá cumplirse lo especificado en las tablas VI, VII y VIII de la UNE 100-105-84 donde se dan el número de varillas en cada sección transversal y la distancia longitudinal en función de la rigidez de la plancha y la clase de conducto.

### **Soportes horizontales en conductos sin refuerzo**

La máxima distancia entre soportes de conductos horizontales será:

- 2,4 m para una dimensión interior < 900 mm
- 1,8 m para una dimensión interior entre 900 y 1500 mm
- 1,2 m para una dimensión interior > 1500 mm

Sólo puede haber una unión transversal entre dos soportes, excepto si el perímetro del conducto es inferior a 2 m, en cuyo caso podrán existir dos uniones.

Los elementos verticales de fijación pueden ser:

- dos pletinas de 25 mm de anchura y de 0,8 mm de espesor nominal,
- dos varillas de 6 mm de diámetro.

Cuando el conducto tenga una dimensión superior a 1,5 m deberá instalarse un soporte adicional para evitar que el conducto se curve hacia el interior cuando no esté presurizado.

### **Soportes horizontales en conductos reforzados**

El soporte coincidirá con el refuerzo. Los elementos verticales estarán unidos mediante tornillos al mismo soporte a una distancia máxima de 150 mm y estarán constituidos por dos pletinas de 12/10 mm de espesor nominal.

Cuando el conducto tenga el lado mayor inferior a 600 mm, los soportes que no coincidan con elementos de refuerzo podrán hacerse utilizando una pletina de, al menos, 8/10 mm de espesor nominal y 25 mm de anchura. Entre los ángulos del conducto y la pletina, se instalarán dos chapas de espesor nominal de 8/10 mm de 100 x 100 mm, en forma de ángulo.

Para todos los soportes deberán utilizarse elementos galvanizados.

### **Soportes verticales**

Los soportes verticales se pondrán a una distancia máxima de 3,6 m.

Los conductos podrán apoyarse en un forjado mediante un perfil angular de 30 x 30 x 3 mínimo. En este caso, y en el interior del conducto un manguito de chapa galvanizada, cuyo espesor cumplirá la norma UNE 100-102, de altura mínima de 150 mm.

Cuando un conducto se soporta a una pared vertical, es necesario que el anclaje tenga lugar en correspondencia de un refuerzo del conducto. Del mismo modo en el interior del conducto se instalará un manguito de 150 mm y espesor apropiado, y el soporte será de 30 x 30 x 3 mínimo.

7	DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES	BLD
		Ed. 07/94

Los difusores de techo rotacionales consiguen una elevada inducción del aire del local, con temperaturas de impulsión de  $\pm 10 \text{ ? C}$  sobre la temperatura ambiente. Se compone de plenum de conexión y difusor, que puede ser de 3 tipos: lamas fijas, lamas ajustables manualmente y lamas motorizadas.

### **Plenum de conexión**

El plenum de conexión será de chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm de espesor, con compuerta de regulación circular de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plenum se realizará a través de una conexión circular en un lateral del plenum.

### **Difusor lamas fijas**

Difusor de efecto rotativo, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m, con lamas fijas para impulsión horizontal, con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir.

### **Difusor lamas ajustables manualmente**

Difusor de efecto rotativo y vertical, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m, con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir. Las lamas del difusor son ajustables manualmente en 3 posiciones: rotación horizontal centrífuga, rotación horizontal centrípeta, impulsión vertical sin rotación.

### **Difusor lamas ajustables motorizadas**

Difusor de efecto rotativo y vertical, para impulsar elevados caudales desde más de 4 m de altura, construido en chapa de acero pintada al horno de color a elegir. Las lamas están motorizadas, y pueden adquirir varias posiciones: rotación horizontal (para impulsar aire frío), rotación a  $45 \text{ ? C}$  (para aire isoterma) e impulsión vertical sin rotación (aire caliente). La motorización de las lamas se realizará con motores eléctricos del tipo

todo/nada (a 220 V o 24 V) o del tipo proporcional (a 24 V), según se especifique en el proyecto.

### **Criterios de instalación**

- a) Unión difusor-plenum: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plenum. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.
- b) Sujeción del conjunto: El conjunto plenum-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plenum con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior al forjado con tacos para roscar.
- c) La conexión del conducto principal de aire al plenum del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,5 m de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m. No se aceptarán conexiones directas de conducto a difusor (esto es, sin plenum).
- d) Selección de difusores: Según indicaciones del fabricante, y con los siguientes criterios:

Nivel sonoro máximo: 40 dBA

Velocidad máxima de aire en zona ocupada: 0,25 m/s

- e) Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables.
- f) El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

8	REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO	BNA/B NB
		Ed. 07/94

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

### **Parte frontal**

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

### **Marco y premarco**

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

### **Accesorios**

- a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
- b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.

- c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

### **Criterios de instalación**

- a) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.

- b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60° (30° por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120° ) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

- c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire:	4 m/s
Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

- d) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.

- e) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

9	REJAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE EXTERIOR	BNC
		Ed. 09/99

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

### **Parte frontal**

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia, construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros, formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20x20 mm.

### **Marco y premarco**

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

### **Criterios de instalación**

- a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire: 2,5 m/s

- b) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejas sin referencias fiables.
- c) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

- d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

10	TOBERAS	BPA
		Ed. 07/94

Las toberas de impulsión de aire están concebidas para obtener grandes alcances de aire (entre 10 y 20 m). Pueden ser orientables o fijas. Las toberas y el aro de montaje serán de aluminio pintado al horno, o lacadas. No se aceptarán toberas en plástico, salvo que específicamente se indique lo contrario en otros documentos del proyecto.

### **Toberas orientables**

Cuando así se especifique en el proyecto, las toberas serán orientables y con giro. La orientación de la tobera se podrá variar desde -30° hasta +30° respecto a su horizontal, de forma manual o motorizada. La motorización de la tobera se realizará con motores eléctricos del tipo todo/nada (a 220 V o a 24 V) o del tipo proporcional (a 24 V), según se especifique en el proyecto.

Las toberas orientables podrán además girar sobre su eje en 360°, de forma manual.

### **Criterios de instalación**

- a) Las toberas se fijarán directamente a conductos rectangulares o circulares a través de tornillos o remaches. Se instalará una junta de estanqueidad entre la tobera y el conducto, para garantizar el sellado de la unión.
- b) Las toberas orientables manualmente dispondrán de un sistema de orientación que permita el ajuste de la tobera y su posterior fijación en la posición deseada, por medio de palomillas.
- c) Cuando se instalen toberas orientables motorizadas se deberán considerar los registros necesarios en paramentos para el mantenimiento de los motores. La instalación de acometida eléctrica y control de los motores se realizará según las especificaciones técnicas pertinentes.
- d) Si es necesario regular el caudal de aire por tobera, se instalarán compuertas circulares de regulación de una hoja. Se podrán agrupar toberas en conjuntos de hasta 3 unidades con una sola compuerta de regulación común.

e) Selección de toberas: Según indicaciones del fabricante y los siguientes criterios:

Velocidad mínima salida de aire:	3 m/s
Nivel sonoro máximo:	30 dBA
Velocidad máxima aire en zona ocupada:	0,25 m/s

f) Las toberas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán toberas fabricadas sin referencias fiables.

g) El acabado (color) y modelo de las toberas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

11	BOCAS CIRCULARES DE VENTILACION	BPB
		Ed. 07/94

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

12	BOMBAS DOBLES DE ROTOR SECO CON VARIADOR	

Se trata de bombas completas con convertidores de frecuencia integrado, unidad de regulación sensor de presión diferencial.

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Los motores deberán tener las siguientes características:

- Serán de corriente trifásica con rotor de cortocircuito, potencia y construcción según IEC-38
- Grado de protección IP-54
- Clase de aislamiento F.
- Temperatura ambiente admitida en el motor: 40 °C
- Guardamotores: Protección total de motor integrada de serie a través de termistores en el bobinado, desconexión por sobreintensidad y sobretensión.
- Convertidor de frecuencia
- Emisión de interferencias: EN 50081-1
- Resistencia a interferencias: EN 50082-2
- Medida de protección: puesta a tierra.

Deberán estar equipadas por:

- Modo de regulación  $\Delta p-c$  para presión diferencial constante.
- Modo de regulación  $\Delta p-v$  para presión diferencial variable.
- Regulación por señal externa (0-10 V) para conexión a un sistema externo.
- Ajuste de valor de consigna en la bomba.
- Diodos luminosos para indicación de marcha y caudal aproximado.
- Tecla de reseteo.
- Indicación general de funcionamiento (contacto de cierre)
- Indicación general de avería (contacto de abertura)
- Bornas para <<paro externo>>.

Los materiales de que se deben de componer serán:

- Carcasa: FG-25
- Brida motor: FG-25
- Impulsor: Noryl
- Eje: x 20 Cr 13
- Cierre mecánico: Carburo de Si/Carbón

Características técnicas:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| - R.p.m.                    | 1100/2900 1/min.      |
| - Diámetro nominal DN       | DN 32 hasta DN 80     |
| - Presión máxima de trabajo | 10 bar                |
| - Temperaturas admisibles   | -10 °C hasta 120 °C   |
| - Temperatura ambiente      | +40 °C máx. permitido |

13	BOMBAS DOBLES DE ROTOR SECO	
----	-----------------------------	--

Se trata de bombas centrífugas de baja presión, de una etapa.

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Los motores deberán tener las siguientes características:

- Serán de corriente trifásica con rotor de cortocircuito, potencia y construcción según IEC.
- Bobinado: 230 VΔ/ 400 VY, 50 Hz.
- Conexión eléctrica: 3~400 V, 50 Hz  
3~230 V, 50 Hz
- Grado de protección IP-55
- Clase de aislamiento F.
- Temperatura ambiente admitida en el motor: 40 °C
- Se requiere guardamotor en la instalación

La construcción de dicha bomba deberá ser:

- Con carcasa espiral tipo Inline (bocas de aspiración e impulsión con bridas iguales en una línea). Bridas PN 16 según DIN 2533 con conexiones para medición de la presión diferencial R 1/8".
- El cierre mecánico será de libre mantenimiento apropiado para la impulsión de agua hasta 120 °C; independiente del sentido de giro.
- Admite mezclas de agua/ glicol con hasta un 40 % de glicol.
- El motor con eje prolongado bomba-motor directamente acoplado (serie).

Los materiales de que se deben de componer serán:

- Carcasa: FG-25
- Rodete sintético
- Brida motor: FG-25
- Eje partido: x 2 Cr Ni Mo 1810 (1.4404)
- Eje prolongado: x 2 Cr 13 (1.4021)

- Cierre mecánico: Carburo de Si/Carbón

Características técnicas:

- R.p.m. 1450/2900 1/min.
- Diámetro nominal DN DN 32 hasta DN 80
- Presión máxima de trabajo 10 bar
- Temperaturas admisibles -10 °C hasta 120 °C
- Temperatura ambiente +40 °C máx. permitido

14	VARIADOR DE VELOCIDAD	

Variador de velocidad para motores trifásicos de corriente alterna. Se deberá entregar acompañado del protocolo propio interno de la máquina sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

- Características de entrada:

Tensión de alimentación: 3 x 380/480 Vac +/- 10 %

Frecuencia: 50/60 Hz

- Características de salida:

Tensión: 0-100 % de la tensión de referencia.

Frecuencia: 0,2-132 ó 1- 1000 Hz, programable.

Potencia máxima: 2 KVA (Potencia de eje típica: 1,1

Kw)

Corriente máxima: 3 A

Tiempos de rampa: 0,02-3600 sg

Máx. long. cable motor apant./no apant.: 15 m / 75 m

- Control eléctrico (aislamiento galvánicamente):

Dos tensiones de alimentación internas: 10 V y 24 Vdc

Dos entradas analógicas: 0/4-20 mA y 0-10 V

Una salida de relé, programable: 240 V, máx. 2 A

Salida digital programable

Salida analógica: 0/4-20 mA

- Deberá contener las siguientes protecciones:

Protección térmica del motor.

Protección por cortocircuito y derivaciones a tierra.

Protección por sobrecorriente.

Protección térmica del variador de velocidad.

- Grado de protección del armario: IP20

- Display digital alfanumérico.

15	INTERRUPTORES GUARDAMOTORES	

Los interruptores guardamotores serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparatos de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

### Características técnicas:

Los interruptores guardamotores están equipados con relés térmicos y electromagnéticos.

La gran precisión de disparo protege al receptor contra sobrecargas y cortocircuitos, cortando todos los polos simultáneamente.

Corriente nominal de funcionamiento (Ie):	0,1 ... 25 A	
Corriente nominal térmica (Ith):	25 A	
Tensión nominal de aislamiento (Ue):	690 V c.a. según VDE 0110 grupo C 600 V c.a. según CSA/UL/NEMA	
Vida mecánica:	100.000 maniobras	
Temperatura ambiente admisible:	- al aire                    -25 ... +50 °C - en caja                    -25 ... +40 °C - almacenaje                -30 ... +80 °C	
Posición de montaje:	indiferente	
Tiempo de corte 6 x Ie:	≥ 5 s	
Poder de corte 40 ... 60 Hz:	50 KA	220 V
	50 KA	380 V
	30 KA	440 V
	20 KA	500 V
	2 KA	660 V
Capacidad máxima de maniobra	220 V	7 KW
motores trifásicos en AC 3:	380 V	12.5 KW
	500 V	16 KW
	660 V	22 KW

Sección: contactos principales:	cable rígido	1 ... 10 mm <sup>2</sup>
Sección: contacto auxiliar	cable rígido	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Campo de activación del disparador electromagnético:	7 .. 15 In	
Resistencia climática:	18 ciclos según DIN 50.017	
Grado de protección:	IP20 al aire	
	IP65 en caja (accesorio)	
Contacto auxiliar:	corriente nominal térmica I <sub>th</sub> : 6 A	
	corriente nominal de funcionamiento I <sub>e</sub>	
	2 A – 220 Vc.c.	1,6 A – 60 Vc.a.
	1,5 A – 380 Vc.c.	1 A – 110 Vc.a.
	1,2 A – 500 Vc.c.	0,1 A – 440 Vc.a.
Bobina de mínima tensión:	- excitación: $\leq 0,8 \times U_c$	
	- desexcitación: 0,75 ... 0,1 x U <sub>c</sub>	
	- potencia absorbida: 0,9 VA	

16	SOPORTES PARA TUBERIAS	DA/DB _1
		Ed. 07/97

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería,

tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

17	TUBERIAS DE ACERO NEGRO	DB
		Ed. 07/97

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052-85) o con soldadura (UNE 19.051-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

La unión de las tuberías será soldada, y la unión de los accesorios se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Las derivaciones de las tuberías no se realizarán de forma perpendicular al sentido de circulación de la misma, sino de forma tangente a esta.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas ó el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxiclóruros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a  $30 \text{ kg/cm}^2$  para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante, se instalará el aislamiento térmico (tuberías de climatización) o se pintará con el color de acabado normalizado (tubería de gas y contraincendios).

Por último, se señalarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

18	TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES	DEA1
		Ed. 06/97

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

19	VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA	DLA/D LB
		Ed. 05/94

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

20	DILATADORES	DM
		Ed. 05/94

Se colocarán dilatadores en los lugares indicados en los planos y siempre en sitios fácilmente registrables e inspeccionables

Los dilatadores serán de acero inoxidable roscados hasta 2" y con bridas a partir de este diámetro. Los dilatadores deberán permitir el movimiento de las tuberías en sentido longitudinal únicamente, y sólo se permitirá el movimiento en sentido axial cuando se colocan al paso de las juntas de dilatación de la edificación.

La presión de trabajo de los dilatadores será la indicada en mediciones y la presión de prueba será la misma que la especificada para las válvulas y el resto de la instalación.

Se montarán dilatadores en la fase de montaje con las protecciones (topos) y mecanismos indicados por el fabricante de los elementos.

Para el correcto funcionamiento de los dilatadores se preverán los correspondientes puntos fijos que estarán incluidos en la parte proporcional de accesorios de los precios unitarios de las tuberías.

21	DEPOSITO DE EXPANSION CERRADO NO AUTOMATICO	DSC1
		Ed. 05/97

El depósito estará construido en acero de alta resistencia, tipo vertical, con orificios centrados en la partes alta y baja, en su parte exterior estará cubierto con pintura secada al horno.

Su capacidad será la calculada según la norma UNE 100.155.

Los depósitos serán probados a una presión de  $10 \text{ kg/cm}^2$  y timbrados a  $6 \text{ kg/cm}^2$  por la Delegación de Industria correspondiente.

Los depósitos tendrán incorporada válvula de seguridad de aire instalada en su parte superior y se dotarán de llave de vaciado de agua en la parte inferior.

También dispondrán de válvula para llenado, vaciado y medición de la presión de aire en su interior.

En el interior del depósito de aire estará montada una vejiga construida de caucho sintético "butílico", la cual estará fijada al depósito.

En el interior de la vejiga se almacenará el agua procedente de la expansión y entre la vejiga y el depósito se halla el aire comprimido regulador.

22	INTERRUPTOR FIN DE CARRERA	F2
		Ed. 05/94

Elemento indicador de posición para actuadores eléctricos de válvulas, compuesto de elemento indicador, convertidor electrónico y bornas de conexión.

El interruptor debe proporcionar una señal digital en el momento en que el elemento actuador sobre el que esté instalado alcance su posición final.

El interruptor debe instalarse cuidando la adaptación con el elemento actuador en función de las características de ambos.

23	ACTUADOR DE COMPUERTA PROPORCIONAL	FCA01
		Ed. 05/94

Elemento actuador de compuertas para el ajuste continuo de compuertas de lamas paralelas de aire hasta 3 m<sup>2</sup> con relé electrónico de posicionamiento.

El ángulo de giro deberá alcanzar como mínimo los 95° de forma reversible.

El actuador giratorio, provisto de un acoplamiento de fijación, queda montado directamente sobre el eje de la compuerta. El actuador dispondrá de un pulsador para desconexión del engranaje y accionamiento manual de la compuerta.

La alimentación de la compuerta se realizará a 24 V corriente continua, la señal de control será de 0 a 10 V, el momento de giro será de 15 Nm.

El actuador debe ser instalado perfectamente perpendicular al eje de giro de la compuerta para evitar esfuerzos de torsión.

24	ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION TODO-NADA	FCB11
		Ed. 05/94

El actuador todo - nada para apertura y cierre de válvulas de dos y tres vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V, y su control mediante contactos auxiliares (señal digital). La fuerza mínima de cierre será de 600 N.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

25	ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION PROPORCIONAL	FCB20
		Ed. 05/94

El actuador proporcional para modulación de válvulas de 2 y 3 vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V, y su control mediante una señal 0 - 10 V. La fuerza mínima de cierre será de 600 N.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

Si el actuador se especifica con potenciómetro auxiliar, éste dará información sobre la posición de la válvula en forma de una señal 4-20 mA.

26	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE INTERIOR	FDA01
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones), o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

27	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR	FDA10
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la temperatura en exteriores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C.

La sonda se instalará en una pared vertical exterior fácilmente accesible a una altura mínima de 3 m del suelo.

Cuando la regulación dependa de las condiciones exteriores para distintas zonas del edificio, las sondas se montarán en las fachadas de las zonas correspondientes.

Deberán evitarse los emplazamientos próximos a elementos de calefacción y conductos de chimeneas, encima de puertas, ventanas y compuertas de aire y lugares donde la circulación de aire sea insuficiente.

28	SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE	FDA20
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la temperatura del aire en conductos de ventilación, formada por vaina de acero inoxidable, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C. La longitud de la vaina deberá ser, como mínimo, igual a la mitad del lado menor del conducto donde vaya instalada; siempre que la sección del conducto no sobrepase los 0,64 m<sup>2</sup> (800x800 mm).

La sonda se instalará centrada en el lado largo del conducto, y el extremo de la vaina quedará centrado en el mismo.

Estas sondas no se podrán utilizar si la sección del conducto donde van instaladas es superior a 0,64 m<sup>2</sup> (800x800 mm).

La sonda deberá instalarse en tramos rectos y uniformes de conductos, alejada de puntos de posibles turbulencias (codos, tes, cambios de sección, compuertas, etc.).

El orificio de acceso de la vaina deberá realizarse con gran cuidado, ajustándose a las dimensiones de la misma, evitando fugas y restituyendo el aislamiento y barrera de vapor del conducto después de la instalación del sensor.

29	SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS	FDA40
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección en acero inoxidable, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C. La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90° en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúan longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

30	SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE INTERIOR	FDB01
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de humedad relativa y temperatura del aire formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexión.

La sonda proporcionará una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo y una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la humedad.

El rango máximo de medida en temperatura deberá estar entre -40 y +80 °C. como mínimo, y el de humedad entre el 10 y el 90 %.

La sonda debe ir instalada a una altura del suelo de 1,5 m aproximadamente, evitando su instalación junto a puertas, ventanas o en lugares donde la circulación del aire sea desfavorable o se produzcan condensados.

31	SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR	FDB10
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de humedad relativa y la temperatura del aire formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda debe ir protegida por una palanca perforada para garantizar su integridad y el máximo flujo de aire.

La sonda proporcionará una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo y una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la humedad.

El rango máximo de medida en temperatura deberá estar entre -40 y +80 °C. como mínimo, y el de humedad entre el 10 y el 90 %.

La sonda debe ir instalada de manera que se evite una condensación regular durante el arranque matinal, y debe estar situada en lugares alejados de la incidencia solar y posible existencia de humedad y niebla, ya sea producida por una máquina cercana o por los efectos atmosféricos.

32	TERMOSTATO AMBIENTE	FEA20
		Ed. 05/94

Termostato ambiente formado por elemento sensor de temperatura incorporando convertidor electrónico de señal, placa de fijación y caja de conexionado.

El sensor proporcionará una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal a través del convertidor electrónico.

El rango máximo de medida en temperatura estará entre 15 y 30 ° C.

El termostato debe ir instalado a una altura de suelo de 1,5 m aproximadamente, evitando su instalación junto a puertas, ventanas o en lugares donde la circulación del aire sea desfavorable o se produzcan condensados.

33	SONDA DE PRESION DIFERENCIAL DE CONDUCTO PARA AIRE	FGA01
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la presión de aire, formada por boquillas de lectura, placa de fijación, membrana captadora tensada, convertidor neumático - electrónico y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal positiva con la presión. El rango mínimo de medida será de 0 a 1.000 Pa. La carga máxima de sobrepresión será de 5.000 Pa.

La sonda puede ser montada en conductos de aire manteniendo la placa de fijación de forma que la membrana quede en posición horizontal. Debe fijarse al conducto las boquillas o las sondas de medida y se conectan mediante tubo de PVC a las conexiones de presión de la sonda.

El tubo de PVC debe llevarse continuamente de forma ascendente desde las boquillas o sondas de medida a la sonda, para que pueda escurrir el agua de condensación.

34	SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE CONDUCTO PARA AIRE	FGB01
		Ed. 05/94

Sonda para la medición de la presión de aire, formada por boquillas de lectura, placa de fijación, membrana captadora tensada, convertidor neumático - electrónico y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal positiva con la presión. El rango mínimo de medida será de 0 a 1.000 PA. La carga máxima de sobrepresión será de 5.000 Pa.

La sonda puede ser montada en conductos de aire manteniendo la placa de fijación de forma que la membrana quede en posición horizontal. Debe fijarse al conducto la boquilla o la sonda de medida y se conecta mediante tubo de PVC a la conexión de presión de la sonda.

Para lectura de presiones absolutas, una de las boquillas se mantendrá fuera del conducto.

El tubo de PVC debe llevarse continuamente de forma ascendente desde la boquilla o sonda de medida a la sonda, para que pueda escurrir el agua de condensación.

35	SONDA DE PRESENCIA	FJD01
		Ed. 05/94

Sonda que determina la ocupación o no de una sala, formada por carcasa de plástico, placa base con espejos, convertidor electrónico y bornas de conexión.

La sonda detecta la radiación de infrarrojos producida por cualquier superficie caliente o elemento radiante de calor.

Debe instalarse en lugares no accesibles a los rayos solares o fuentes de calor normales del local, a una altura entre 1, 2 y 3 m, y preferentemente en esquinas con el fin de evitar zonas muertas.

En función de la amplitud del local y de las características de la sonda, es posible el montaje en paralelo de varias sondas para cubrir la totalidad de la sala.

36	INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS	FKA01
		Ed. 05/94

El interruptor de flujo para líquidos es un controlador de paso de fluido que abre o cierra un contacto libre de tensión (señal digital) si hay o no paso de fluido por una conducción.

Consta de una lengüeta móvil y carcasa de conexión con microcontacto. La lengüeta móvil será de acero inoxidable AISI 316.

37	VARIOS	2AA
		Ed. 10/97

## 1. Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en le pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

## 2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

### **3. Muestra de materiales**

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

### **4. Control de calidad de los materiales**

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

## **5. Planos de montaje**

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones “previos al inicio de los trabajos” con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en

techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

## **6. Replanteo**

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

## **7. Pruebas**

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por él ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

## **8. Documentación final de obra**

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.
6. Libro de mantenimiento.
7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.
9. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadernada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

## **9. Legalizaciones**

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional

correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.

## **2. PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

### **2.1. DESCRIPCION**

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

#### **Preparación Plan de Control**

Una vez adjudicado el contrato de control de calidad la empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad" o en defecto de acuerdo con la normativa vigente.

El Plan de control se realizará teniendo en cuenta los materiales indicados en proyecto, los indicados en la oferta y los plannings presentados, y aprobados a las Empresas Instaladoras.

En dicho Plan de Control quedarán recogidos los requisitos que hagan posibles el control de las instalaciones.

En él se fijará la forma de presentación de los materiales, formación de lotes, elección de muestras y criterios de aceptación o rechazo.

En la realización de pruebas sobre elementos de la instalación, sobre conjuntos parciales y sobre pruebas finales se fijará la forma de preparación y ejecución.

El compromiso del cumplimiento de dichos requisitos por parte de la Empresa Instaladora deberá formar parte del contrato de adjudicación de la realización de dicha instalación.

La empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica revisará la documentación que, incluyendo los planos de montaje desarrollados por el instalador y probados por la Dirección Facultativa, corresponderá a las instalaciones que se va a ejecutar.

## **Control de materiales**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y normas que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas UNE.

De los materiales y equipos que lleguen a obra con certificado de origen industrial nacional, y que acreditan el cumplimiento de la reglamentación que les afecta, se comprobará que sus características se ajustan al contenido del certificado de origen.

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran:

CLIMATIZACION: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, etc.

MECANICAS: Bombas, grifería especial, etc.

VENTILACION: Extractores, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción que se incluirá en Dossier de Documentación.

Estas fichas de control se realizarán para cada una de las instalaciones que integran el Proyecto Total.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados.

Salvo casos especiales el de MUESTREO será del tipo de "muestreo doble para inspección normal" con un nivel de 10% un mínimo de 3 elementos en el primer muestreo y 2 ó 1+1 como nº de rechazo.

### **Control de ejecución de instalaciones**

El control de calidad sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a las condiciones técnicas establecidas.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

El control de ejecución de obra vigilará que las instalaciones que se realizan se ajusten a las exigencias de las Reglamentaciones que les afecten.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán sobre las fichas de control propias a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran.

### **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

El equipo de control realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra. Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de las pruebas realizadas por el Industrial que serán las reflejadas en Protocolo de Pruebas que se le entregará al inicio del control.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto y aquella de obligado cumplimiento de la Reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán incluidos en Dossier de Documentación.

### **Equipos de Prueba**

La empresa instaladora a parte de realizar las pruebas particulares, deberá aportar a las pruebas conjuntas los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas necesarias y de los aparatos que le son exigidos por la Hoja Interpretativa nº 30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (fecha 10-12-79) y las prescripciones dadas en las ITE.06 y ITE.11 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Decreto 1751/1998).

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica.

Las pruebas se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

**Planos.**- tendremos planos diferenciados, de la red de tuberías de agua fría, caliente, distribución de aire, colocación de elementos, control y regulación electrónica, con indicación y codificación de sondas, valvulería, compuertas, manuales y automáticas, etc., etc., salas de bombas, máquinas, etc., con indicación clara de la situación de los elementos.

**Mediciones y Presupuesto.**- El presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados por unidades de obra. Deberán ser completas y detalladas, tanto en sus especificaciones como en la descripción de los lugares donde han de ser ejecutadas. Serán coherentes con el presupuesto del proyecto básico. Los precios que figuren como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Las mediciones llevarán perfectamente desglosadas, las características técnicas, descomposiciones, etc., de cada unidad componente del sistema de a.a., de forma que quede perfectamente identificada.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

**Pliego de Condiciones.**- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deben cumplir, Protocolos de Recepción de Materiales, de Puesta en marcha de sistemas, de Ensayos, etc. Tendrá desarrollado las condiciones específicas de las normas que afecten a cada apartado de las mediciones.

Igualmente recogerá el Protocolo de Pruebas a efectuar al finalizar la instalación, según Reglamento de Instalaciones de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria, y normas UNE 100, 010, 89.

## D.-PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y DETECCION CONTRA INCENDIO

### **INDICE**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

8. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
9. NORMATIVA A CUMPLIR
10. SISTEMA DE CABLEADO DE TELEFONIA
11. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
12. SISTEMA DE DISTRIBUCION DE TELEVISION POR CABLE (CATV)
13. SISTEMA DE INTERCOMUNICACION ASCENSORES
14. DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS

#### **BASES DE CALCULO**

1. INSTALACION DE TELEFONIA
2. INSTALACION DE ANTENA COLECTIVA TV/FM

#### **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

11. DETECTOR DE HUMOS FOTOELÉCTRICO ANALÓGICO
12. DETECTOR TERMOVELOCIMETRICO
13. DETECTOR LASER DE HUMOS ANALOGICO
14. CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICA
15. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA
16. TELEVISION Y FM
17. ARMARIO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
18. TOMAS PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APANTALLADAS (FTP)
19. PANEL DE DISTRIBUCIÓN
20. CABLEADO PARA INTERCOMUNICACION

#### **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

5. DESCRIPCION  
C-V02; C-V01; C-M01; C-M02
6. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS  
M-901
7. CONTROL DE EJECUCION  
E-VE01; E-VB01
8. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO  
P-M01; P-M02; P-V01

## **PRECIOS UNITARIOS**

### **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

1. INFRAESTRUCTURAS
2. VOZ – DATOS
3. TELEVISION
4. DETECCION INCENDIOS
5. INTERCOMUNICACION
6. VARIOS

### **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1. INFRAESTRUCTURAS
2. VOZ – DATOS
3. TELEVISION
4. DETECCION INCENDIOS
5. INTERCOMUNICACION
6. VARIOS

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO**

El objeto del presente estudio es el proyecto de las instalaciones de comunicaciones del un centro de producción de Radio y Televisión.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen las condiciones interiores y exteriores de cálculo y los parámetros de partida para el dimensionado de las redes de distribución.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Protocolo de control de calidad y pruebas. En él se incluyen los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución), y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas).
- Precios unitarios de los materiales y mano de obra.
- Precios descompuestos en unidades y coste de elementos simples y mano de obra.
- Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.
- Presupuesto valorado de las instalaciones.

- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

## **2.       NORMATIVA A CUMPLIR**

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de Marzo y Orden de 9 de Marzo de 1.971, por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para B.T. e Instrucciones Complementarias según Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre, B.O.E. nº 242 de fecha 9 de Octubre de 1.973.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Telefonía (IAM), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 28 de Junio de 1.977 publicada en el B.O.E. de fecha 20 de Agosto de 1.977.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Telefonía (IAT), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 23 de Febrero de 1.973 publicada en el B.O.E. de fecha 3 de Marzo de 1.973.
- Estándares en Cableados de Comunicaciones para Edificios Comerciales de EIA/TIA-568-9 (Asociación de Industrias Electrónicas).
- Normas de Interconexión definidas por ISO/IEC JTC1/SC25 11801.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Antenas (IAA), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 20 de Septiembre de 1.973, publicada en el B.O.E. de fecha 29 de Septiembre de 1.973.
- Norma básica NBE-CPI-96, Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### **3. SISTEMA DE CABLEADO DE TELEFONIA**

La instalación de telefonía tiene su inicio en la toma general de entrada, que representa el nexo de unión entre la compañía suministradora del servicio y el futuro abonado. En este punto, se construirá un pasamuros capaz de alojar dos conductos de 110 mm de diámetro al ser la instalación enterrada que lo unirá con la canalización de enlace.

La canalización de enlace estará formada por ocho tubos de PVC de 63 mm de diámetro, fijados por grapas según las recomendaciones de las Especificaciones Técnicas, hasta el Recinto de Instalaciones de Comunicaciones, donde se ubicará el regletero de Distribución Principal ubicado en el armario del Sistema de Cableado Estructurado.

La acometida de las líneas telefónicas hasta este punto será competencia de la compañía distribuidora, para lo cual el presente proyecto contempla la instalación de alambres guía en el interior de las canalizaciones hasta ahora descritas. La compañía telefónica terminará su instalación con los P.C.R. (Puntos de Conexión de Red), desde los cuales se tenderán los correspondientes cables puente hasta el Armario de Distribución Principal.

A partir de los P.C.R., la instalación de las canalizaciones y el tendido de los cableados será responsabilidad del Abonado.

Para la canalización principal se seguirá las bases de cálculo indicadas más adelante hasta los correspondientes distribuidores de planta ó registros secundarios.

El armario principal estará formado por bloques de regletas para realizar las comprobaciones y derivaciones necesarias. En el distribuidor general se realizará la distribución de líneas de Extensión y Compañía Telefónica a Centralita.

Los cables entre el armario principal y cada punto de voz serán de categoría 7 FTP. Los puntos de voz ó terminaciones de red estarán formados por módulos RJ49 hembra integrados en una placa embellecedora junto a su caja de empotrar.

Para la instalación de los tubos protectores y de las bandejas, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas y Reglamentaciones correspondientes.

El trazado de las líneas generales, la ubicación de los puntos de voz y su dimensionado se indica en los planos correspondientes.

#### **4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

La infraestructura física de la red consistirá en el Sistema Estructurado de Cableado troncal y horizontal de categoría 7, por las plantas del edificio.

Los servicios que se suministrarán a través de esta Red serán los que dependan de la Central Telefónica Digital multiservicio y los servidores informáticos centrales que no son objeto del presente proyecto.

Sobre la red de cableado se soportará el Sistema de Información compuesto por los servidores de aplicaciones, elementos activos asociados (Hubs, Routers y Switches) y terminales informáticos, interconectados a través de una Red de Area Local que ha de poder funcionar en estados intermedios en base a redes estándar convencionales, fundamentalmente Ethernet.

El sistema de Distribución de cableado, representa el elemento de integración y soporte de los servicios de voz y datos del edificio.

El sistema a implantar, garantizará los servicios y cobertura siguientes:

##### **Servicios Facilitados**

Cada punto de conexión de usuario, dispondrá de capacidad para soportar como mínimo los siguientes servicios:

- 1 Servicio de Telefonía o similar.
- 1 Servicio de Transmisión de Datos.

##### **Cobertura deseada**

La implantación del sistema se realizará considerando el número de puntos de conexión representado en los planos correspondientes y distribuidos en el edificio.

El sistema dispone de capacidad para soportar las comunicaciones de los sistemas y servicios que se detallan a continuación, sobre Terminaciones de Red tipo "modular jack" de 9 pines (RJ-49), de acuerdo con el estándar de la futura Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) así como los estándares en S.C.E. de EIA / TIA, ISO / IEC y CENELEC respectivos.

- Servicios de voz o similar:
  - . Sistemas de telefonía analógica o digital
  - . Sistemas y terminales RDSI
  - . Fax, telex, etc.
  - . Transmisión de datos vía módem
  - . Terminales para operaciones a crédito (Datáfonos)
  - . Amplia variedad de sistemas de intercomunicación
  
- Servicios de transmisión de datos, mediante los adaptadores adecuados cuando sean necesarios, para los siguientes entornos, entre otros:
  - . Tipos IBM, DIGITAL, ...
  - . Amplia variedad de sistemas y terminales con interfase RS-232 Asíncrona y Síncrona.

La arquitectura del sistema de cableado utilizado, se discrimina entre los siguientes subsistemas:

### **Subsistema Administración**

Integran este subsistema los elementos que permiten la asignación y reordenación flexible y rápida de los diferentes servicios a las tomas de red de los puestos de trabajo. Se incluyen los puentes, interconexiones, latiguillos y conectores (categoría 7).

Este subsistema se configura básicamente con bloques de conexión de distinto número de pares, que soportan la conexión de los pares mediante técnicas de separación de aislante.

Debido a la distribución de las plantas no se han proyectado repartidores por planta ya que estamos dentro de los límites de distancias que marca la normativa. El repartidor Principal se situará en planta baja.

En el repartidor de Edificio se integrarán los servicios generales de voz y datos y proporcionarán éstos a las diferentes plantas.

### **Subsistema Horizontal**

Este subsistema engloba el conjunto de elementos necesarios para constituir el enlace entre el Puesto de Trabajo y el Subsistema de Administración.

El conjunto de elementos está formado por:

- Tomas de Red de categoría 7, que definen la interface con el Puesto de Trabajo.
- Cables, conectores y adaptadores de categoría 7 que permiten la conexión de cada toma de Red con el Subsistema de Administración.

Cada Terminación de Red estará formada por 2 módulos RJ-49 hembra integrados en una placa embellecedora para 2 mecanismos. La Terminación de Red estará alimentada mediante 2 cables de 4 pares trenzados apantallados de 24 AWG (0,510 mm de diámetro) que cumplan las especificaciones de transmisión de categoría 7.

El cableado se realizará por la canalización prevista para voz y datos y las tomas de Red se instalarán dentro de mecanismos empotrados y cajas portamecanismos situadas en el suelo y pared.

La ubicación de las tomas de red es la descrita en los planos respectivos.

El equipamiento e instalación es el indicado en el capítulo de mediciones, planos y esquema correspondientes.

## 5. SISTEMA DE DISTRIBUCION DE TELEVISION

Se ha previsto la instalación de televisión con recepción de los canales nacionales, autonómicos y privados y programas vía satélite.

Dicha instalación consistirá en una antena comunitaria para cada fase, para recepción y distribución de 6 canales de televisión terrestre (2 estatales, 1 autonómico y 3 privados) en la banda UHF y la banda completa de FM.

La instalación se compone de una cabecera terrestre, cabecera de satélite analógico, unidad de mezcla y red de distribución de 2400 MHz de ancho de banda.

La cabecera terrestre comprende las antenas y amplificadores/filtro principales para emisiones terrestres y está formada por una antena UHF con una ganancia de 10-13 dB para los canales 21-69 y una antena de radio FM, dipolo en forma de U, para la banda de frecuencias 87,5-108 MHz, montadas en mástil telescópico de 5 metros de acero galvanizado de 35 mm de sección y 1,5 mm de grosor. La antena de FM se montará por debajo de la de UHF separada un mínimo de 1 m.

Para la ubicación del mástil se realizarán una serie de medidas encaminadas a determinar el lugar más idóneo en la cubierta del edificio donde se captan las señales correspondientes a los canales presentes en la zona, con un máximo de intensidad de campo electromagnético y libre de reflexiones y perturbaciones, aunque se ha previsto un lugar por defecto.

Cada una de las líneas de bajada desde cada equipo captador deberá estar protegida contra las posibles inducciones y sobretensiones que puedan provocar los efectos atmosféricos.

Para el filtro y amplificación se dispondrá de un equipo con amplificador de banda separada de VHF y UHF, entrada de FM y BI/BIII con regulación de ganancia independiente, cuatro entradas de UHF en técnica Z, indicador de nivel para UHF para ajustar canal a canal, fuente de alimentación electrónicamente estabilizada, aislada y protegida contra cortocircuitos, módulos enchufables para filtro individual de los canales UHF con técnica Z de entrada, cada uno con 3 canales, 2 canales o 1 canal, atenuador de impedancia constante con regulación de 0-18 dB, todo montado en armario metálico. La ubicación de la cabecera terrestre será en la planta cuarta en la sala de equipos de comunicaciones.

Las líneas de distribución entre la base de la antena y las tomas de recepción serán empotradas o enterradas. Serán líneas totalmente apantalladas con una atenuación a 800 MHz de 15,8 dB/100 m y de 28 dB/100 m a 2400 MHz, tipo FI-C. La canalización estará separada un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas y 5 cm de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.

Se dejará previsión para instalar los equipos de captación y procesadores de satélite analógico y digital, los cuales están compuestos habitualmente de antena parabólica de 80 cm con convertidor LNB UNIVERSAL.

Para la red de distribución se instalarán los distribuidores y derivadores necesarios, teniendo en cuenta que siempre los elementos finales deberán terminarse con una resistencia final de línea y todas las salidas de un distribuidor y derivador que queden libres de conexión se deberán de acabar también con una resistencia final de línea.

De la cabecera de amplificación saldrán los montantes que dotarán de servicio al edificio.

Se utilizará un conductor del tipo coaxial de baja atenuación para alta frecuencia para realizar el conexionado del equipo captador vía satélite con la cabecera de amplificación.

Para la distribución interna del edificio el conductor a instalar será del tipo coaxial con la atenuación anteriormente citada, con la finalidad de que a las tomas más desfavorables les llegue una señal no inferior a los 60 dB a 800 MHz.

El conductor transcurrirá en el montante y en la distribución en planta bajo tubos de PVC rígido curvable en caliente en ejecución superficie y bajo tubos de PVC flexible en ejecución empotrada en bajantes, mientras que en las zonas de riesgo mecánico o en la azotea, se instalará bajo tubos de acero galvanizado.

Las tomas serán ecualizadoras y separadoras de la señal y se instalarán en ejecución empotrada.

El trazado de las líneas, el dimensionado y la situación de los elementos que forman la instalación está grafiado en los planos correspondientes.

## **6. SISTEMA DE INTERCOMUNICACION**

Se instalará un sistema de intercomunicación entre la puerta principal y el puesto de recepción de la planta baja del edificio.

El sistema consistirá en un intercomunicador principal de llamada con comunicación simultánea a través de microteléfono, y un intercomunicador con cubierta de acero inoxidable y montaje empotrado para montaje en intemperie.

El objetivo de dicho sistema es recoger las comunicaciones que puedan producirse entre la entrada y recepción.

El sistema precisa incorporar una fuente de alimentación transformando 220 V c.a. a 24 V c.c. Dicha fuente se situará junto a la consola central de intercomunicación.

Para la comunicación y la telealimentación, se utilizará cable de pares de 1mm de diámetro entre todos los elementos, siempre que su distancia mayor de instalación no supere los 100 metros, atendiendo al camino indicado en los planos correspondientes.

Para la instalación de los tubos protectores, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas. Podrá asimismo compartir las canalizaciones comunes con el resto de instalaciones del presente proyecto siempre y cuando transcurran por un compartimento separado.

## 7. DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS

Este proyecto consiste en dotar de una instalación de detección automática de incendios y sirenas de alarma para todas las dependencias del edificio.

La instalación de detección Automática de incendios del edificio se iniciará en una nueva central automática, situada en el puesto de Control y Accesos de planta baja, según consta en planos; desde la central se efectuará una distribución de circuitos por el techo de la planta, colocando cajas de derivación en el lugar donde se prevé la instalación de algún elemento a conectar (detector o sirena de alarma).

El sistema de detección se realizará con líneas que permitan conectar elementos de detección individual, pudiendo de esta manera proteger zonas de forma individual, a la vez que se puede ir conectando a las líneas los diferentes elementos para mandos y control, con posibilidad por programación de actuaciones individuales o colectivas según las necesidades.

Se ha previsto que la mayor parte de los elementos de la instalación de detección sean de detección individual, con el fin de facilitar la localización de los conatos de incendio o avisos desde pulsadores manuales y la programación desde el teclado de la central de detección para designar las zonas de identificación o efectuar modificaciones por reformas o mantenimiento.

Los elementos que vayan asociados a las líneas de detección ocuparán solo un 50 % de la capacidad máxima de las mismas, con el fin de que puedan recoger los elementos que vayan añadiéndose en el futuro en el interior de los locales o por cambios de distribución.

Las líneas de detección se cerrarán en bus sobre la central a fin de garantizar una mayor seguridad en caso de corte en las líneas, también se instalarán intercalados en las líneas módulos aisladores de cortocircuitos que permitan detectar los cortocircuitos y aislar tramos.

Las líneas de detección se conectarán a la central automática de detección de incendios en planta baja. Esta central será la encargada de realizar todas las acciones pertinentes en función de la señal que reciban de los detectores.

Desde la Central de Detección Automática de Incendios podrán variarse las características del plan de alarma, emergencia y evacuación del edificio. La Central podrá disponer de un

sistema automático de llamada por vía telefónica a la central del Servicio de Extinción Público o en su defecto a una central de alarmas exterior.

La central automática de detección de incendios será microprocesada con teclado de mando incorporado, código de acceso, pantalla con display L.C.D. para visualización de incidencias, salida para transmisión de alarma a distancia, salida para conexión de impresora, módulo de alimentación, pruebas y señalización, modulo horario y plan de alarma día-noche, sirena electrónica de dos tonos, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 1 hora en alarma y 72 horas en reposo.

La central automática de detección de incendios se suministrará con su protocolo propio interno sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

Las centrales de detección automática de incendios se dimensionarán con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos controlados no inferior al 25 % de los instalados.

Integrado con la central se instalará un armario para contener los módulos con los relés necesarios para poder realizar todos los accionamientos necesarios según las indicaciones de programación, al producirse una o varias señales de alarma.

La transmisión acústica de la alarma en el interior del edificio se realizará mediante las sirenas acústicas, desde la Central de Detección se dará una señal, que puede ser automática y también manual, a este sistema para poder efectuar la transmisión de la alarma.

Los detectores a instalar serán preferentemente del tipo óptico de humos, excepto en las zonas donde estos puedan ser causa de falsas alarmas (lugares con humos habitualmente, con bajas temperaturas, etc.) donde se instalarán detectores termovelocimétricos. En zonas de control y cuadros eléctricos importantes se situarán detectores de tipo láser.

Los detectores que se instalarán serán del tipo analógico cuando vayan a ir conectados individualmente sobre la central, para facilitar las tareas de mantenimiento y control.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a las sirenas de alarma; esta línea de alimentación discurrirá paralela a la red de datos.

El cableado de las líneas de detección se realizará bajo tubo rígido metálico en ejecución de superficie con cajas de derivación del mismo material. La instalación de las líneas de detección se efectuará mediante hilo trenzado o apantallado, de sección y tensión adecuada según recomendaciones del fabricante del material de detección instalado. La sección mínima admitida será de 1 mm<sup>2</sup>, y de 500 V de aislamiento.

Los diámetros interiores de los tubos se calcularán en función del número de conductores que se deben alojar, siendo la sección interior del tubo como mínimo igual a 3 veces la sección total de los conductores.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de la protección de los conductores.

Debe resultar fácil la introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados e instalados estos y sus accesorios, disponiendo para esto de los registros que se consideren necesarios y que en tramos rectos no estarán separados mas de 15 m.

El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas contra la corrosión sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0.80 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección, de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas, protegidas contra la corrosión en el caso de ser metálicas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo mas grande mas un 50 % de este, con un mínimo de 40 mm. Su lado inferior será como mínimo de 80 mm. Se emplearán prensaestopas en las entradas de los tubos en las cajas de conexión.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre si, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

## **BASES DE CALCULO**

### **1. INSTALACION DE TELEFONIA**

#### **RECINTO DE INSTALACIONES TELEFONICAS:**

	TIPO	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
Inferior a 4 pares	Ninguno	--	--	--
De 4 a 25 pares	Armario	2,00	1,00	0,30
De 26 a 50 pares	Armario	2,00	1,00	0,30
A partir de 50 pares	Recinto	2,80	2,00	1,50

#### **REGISTROS CANALIZACION DE ENLACE**

	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
Hasta 100 pares	0,7	0,3	0,12
Más de 100 pares	0,7	0,5	0,12

#### **ARMARIO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL**

	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
1 par	0,2	0,2	0,12
De 2 a 4 pares	0,25	0,2	0,12
De 5 a 25 pares	0,45	0,4	0,12
De 26 a 50 pares	0,7	0,4	0,12
De 51 a 100 pares	0,7	0,55	0,12
De 101 a 200 pares	0,7	1,05	0,12

#### **NUMERO TUBERIAS CANALIZACION PRINCIPAL**

	Nº	E (mm)
Hasta 25 pares	2	40
De 26 a 100 pares	3	40
De 101 a 200 pares	4	40
De 201 a 300 pares	5	40

## 2. INSTALACION ANTENA COLECTIVA TV-FM

### BANDAS DE FRECUENCIA

BANDA	BANDA FREC. (MHz)	CANAL	BANDA CANAL (MHz)
I	47 - 68	2	47 - 54
		3	54 - 61
		4	61 - 68
II	87,5 - 104	FM	87,5 - 104
III	174 - 230	5	174 - 181
		6	181 - 188
		7	188 - 195
		8	195 - 202
		9	202 - 209
		10	209 - 216
		11	216 - 223
		12	223 - 230
IV	470 - 606	21	470 - 478
		22	478 - 486
		23	486 - 494
		24	494 - 502
		25	502 - 510
		26	510 - 518
		27	518 - 526
		28	526 - 534
		29	534 - 542
		30	542 - 550
		31	550 - 558
		32	558 - 566
		33	566 - 574
		34	574 - 582
		35	582 - 590
36	590 - 598		
37	598 - 606		
V	606 - 862	38	606 - 614

<b>BANDA</b>	<b>BANDA FREC. (MHz)</b>	<b>CANAL</b>	<b>BANDA CANAL (MHz)</b>
		39	614 - 622
		40	622 - 630
		41	630 - 638
		42	638 - 646
		43	646 - 654
		44	654 - 662
		45	662 - 670
		46	670 - 678
		47	678 - 686
		48	686 - 694
		49	694 - 702
		50	702 - 710
		51	710 - 718
		52	718 - 726
		53	726 - 734
		54	734 - 742
		55	742 - 750
		56	750 - 758
		57	758 - 766
		58	766 - 774
		59	774 - 782
		60	782 - 790
		61	790 - 798
		62	798 - 806
		63	806 - 814
		64	814 - 822
		65	822 - 830
		66	830 - 838
		67	838 - 846
		68	846 - 854
		69	854 - 862

## SEÑALES MINIMAS DE CAPTACION

BANDA I: 250  $\mu$ V/m

BANDA III: 500  $\mu$ V/m

BANDA IV - V: 500  $\mu$ V/m

## NIVELES SALIDA CABECERA AMPLIFICACION

BASE DE DISEÑO: 110 dB/ $\mu$ V

## NIVELES DE ATENUACION ELEMENTOS

Frecuencia de trabajo: 47 a 862 MHz

ELEMENTO	ATENUACION (dB)	
	PASO	DERIVACION
DERIVADOR INDUCTIVO	1,2	13,4
DERIVADOR INDUCTIVO	1,5	15
DISTRIBUIDOR INDUCTIVO	4,2	--
TOMA FINAL	1	--
CABLE COAXIAL	13 dB/100 m a 800 MHz	

Resistencia de acoplamiento por línea o cable de distribución 500 m /m a 200 MHz

Desacoplo recíproco entre tomas de antena: 26 dB (TV)

46 dB (FM)

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

1	DETECTOR DE HUMOS FOTOELECTRICO ANALOGICO	MAB
		Ed. 02/97

### CARACTERISTICAS ELECTRONICAS DEL DETECTOR

El diseño del sistema de sensibilidad al humo debe garantizar un comportamiento de respuesta uniforme a todos los humos formados por la combustión productos en fuegos latentes o con llamas. El principio de detección debe utilizar un circuito de impulsos de luz de coincidencia múltiple. El detector debe cumplir la norma EN 54-7/9 y UNE 23.007/7.

El detector debe estar vigilado por un circuito integrado para poder garantizar la máxima fiabilidad del circuito de la electrónica. El detector debe poder transmitir hasta 2 niveles de información de alarma a la central para su evaluación siguiendo la programación de la central según los requisitos del cliente. El circuito electrónico del detector debe estar vigilado internamente para poder señalar a la central como mínimo 2 estados de información diferentes. El detector debe poder indicar las desviaciones del valor de sensibilidad estándar a la central.

El detector debe estar equipado con un piloto de acción y debe tener la posibilidad de conexión de 2 indicadores de acción para poder señalar el estado de alarma.

El detector, en caso de cortocircuito en la línea de detección, debe poder quedar aislado para no interrumpir el correcto funcionamiento del resto de detectores conectados a la línea. En caso de polaridad invertida o avería, el detector no debe quedar afectado.

### CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

El detector debe ser identificable individualmente desde la central con su ubicación geográfica exacta.

El sistema no debe utilizar ningún tipo de interruptor para definir la posición del detector.

Todos los circuitos de la electrónica deben estar en el detector, de forma que el zócalo no contenga ningún elemento electrónico activo.

El detector se debe conectar a la central local con una línea de detección de dos conductores vigilada totalmente (clase B) o con una línea de cuatro conductores (clase A).

El detector debe tener comunicación digital con la central basada en un protocolo de reconocimiento de errores con transmisión de la información múltiple. El sistema debe poder señalar un mensaje de alarma prioritario en menos de 2 segundos después de que el detector haya reconocido esta situación.

## **CARACTERISTICAS MECANICAS DEL DETECTOR**

La cámara óptica debe estar diseñada para la detección de todos los tipos de humos visibles (incluyendo los humos oscuros) y tener un ángulo de difusión superior a 70°. Una barrera incorporada debe prevenir la entrada de insectos en el sensor.

El detector debe estar diseñado para un desmontaje fácil para la limpieza en fábrica. El detector se debe insertar en el zócalo sin necesitar ninguna herramienta.

Cuando se ha instalado, el detector debe cubrir el zócalo totalmente.

El zócalo debe contener todas las bornas de conexión necesarias y tener espacio suficiente para bornas de conexión adicionales.

El zócalo debe permitir la extracción del detector sin tener que desconectar los cables.

El detector se debe poder insertar y retirar del zócalo con una simple torsión mecánica con una herramienta apropiada, hasta una altura de 7 metros desde el suelo.

El detector se debe poder proteger contra sustracciones no autorizadas.

El fabricante debe producir y suministrar dispositivos de pruebas que permitan comprobar el correcto funcionamiento del detector, incluyendo las entradas de humos, hasta una altura de 7 metros desde el suelo sin utilizar humo para las pruebas y otros productos que generen aerosoles.

Para aplicaciones especiales debe estar disponible una amplia gama de accesorios (p. ej. cestillas de protección).

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Características	Clasificación/Procedimiento de pruebas	Valor
Tensión funcionamiento		16 a 28 V, modulada
Corriente de funcionamiento		≤ 200μA
Velocidad de transmisión de datos		≥ 167 baud.
Temperatura de funcionamiento		-10°C a + 60°C
Temperatura de almacenamiento		-30°C a + 75°C
Humedad relativa		10 a 95%
Categoría de protección	EN 60529/CEI529 UNE 20.324	IP43
Protección interfer. electr.	prEN54-11 y CEI 801-3 (1MHz a 1 Ghz)	50V/m
Color: blanco		-RAL 9010
Etiquetado de conformidad para la CE		Si
Normas/Homologaciones	EN54-7/9 UNE 23.007/93/7	
Certificado	AENOR según UNE 23.007/93/7 o EQNET y registrado por S. Industria	

2	DETECTOR TERMOVELOCIMETRICO	MAD
		Ed. 05/94

Estos detectores, aparte de cumplir las especificaciones comunes a todo detector, tendrán que ajustarse a las siguientes:

Reaccionarán cuando la temperatura se eleve rápidamente o cuando la temperatura rebase un valor máximo.

El detector no podrá poseer ninguna pieza móvil o sometida a desgaste. Después de una alarma, el detector estará de nuevo en condiciones de funcionar. Su sensibilidad será fija y podrá controlarse eléctricamente. Debido a los materiales utilizados para su fabricación, el detector podrá resistir las más variadas condiciones climáticas.

Su sistema de conexionado y soporte será tal que siempre que sea necesario podrá sustituirse por otro detector iónico de humos.

Será inmune a la humedad ambiente y admitirá perfectamente temperaturas ambiente comprendidas entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Su temperatura máxima de puesta en marcha será de aproximadamente  $58^{\circ}\text{C}$  con una tolerancia de  $+4^{\circ}\text{C}$ .

En cuanto a su tiempo de respuesta a un incremento de  $10^{\circ}\text{C}$  minutos estará comprendido entre 30 s y 4 min.

La tensión de funcionamiento estará comprendida entre 20 y 24 V.

La corriente de reposo será inferior a 100 mA y la corriente de alarma deberá mantenerse por debajo de 90 mA.

Asimismo se tendrá en cuenta que la resistencia de la línea, con dos indicadores de acción, no será superior a 250 ohmios.

3	DETECTOR LASER DE HUMOS ANALOGICO	MAB
		Ed. 02/97

### **CARACTERISTICAS ELECTRONICAS DEL DETECTOR**

El diseño del sistema de sensibilidad al humo debe garantizar un comportamiento de respuesta uniforme a todos los humos formados por la combustión productos en fuegos latentes o con llamas. El principio de detección debe utilizar un circuito de impulsos de luz de coincidencia múltiple. El detector debe cumplir la norma EN 54-7/9 y UNE 23.007/7.

El detector debe estar vigilado por un circuito integrado para poder garantizar la máxima fiabilidad del circuito de la electrónica. El detector debe poder transmitir hasta 2 niveles de información de alarma a la central para su evaluación siguiendo la programación de la central según los requisitos del cliente. El circuito electrónico del detector debe estar vigilado internamente para poder señalar a la central como mínimo 2 estados de información diferentes. El detector debe poder indicar las desviaciones del valor de sensibilidad estándar a la central.

El detector debe estar equipado con un piloto de acción y debe tener la posibilidad de conexión de 2 indicadores de acción para poder señalar el estado de alarma.

El detector, en caso de cortocircuito en la línea de detección, debe poder quedar aislado para no interrumpir el correcto funcionamiento del resto de detectores conectados a la línea. En caso de polaridad invertida o avería, el detector no debe quedar afectado.

### **CARACTERISTICAS DEL SISTEMA**

El detector debe ser identificable individualmente desde la central con su ubicación geográfica exacta.

El sistema no debe utilizar ningún tipo de interruptor para definir la posición del detector.

Todos los circuitos de la electrónica deben estar en el detector, de forma que el zócalo no contenga ningún elemento electrónico activo.

El detector se debe conectar a la central local con una línea de detección de dos conductores vigilada totalmente (clase B) o con una línea de cuatro conductores (clase A).

El detector debe tener comunicación digital con la central basada en un protocolo de reconocimiento de errores con transmisión de la información múltiple. El sistema debe poder señalar un mensaje de alarma prioritario en menos de 2 segundos después de que el detector haya reconocido esta situación.

El detector deberá utilizar los algoritmos AWACS.

## **CARACTERISTICAS MECANICAS DEL DETECTOR**

La cámara óptica debe estar diseñada para la detección de todos los tipos de humos visibles (incluyendo los humos oscuros) y tener un ángulo de difusión superior a 70°. Una barrera incorporada debe prevenir la entrada de insectos en el sensor.

El detector debe estar diseñado para un desmontaje fácil para la limpieza en fábrica. El detector se debe insertar en el zócalo sin necesitar ninguna herramienta.

Cuando se ha instalado, el detector debe cubrir el zócalo totalmente.

El zócalo debe contener todas las bornas de conexión necesarias y tener espacio suficiente para bornas de conexión adicionales.

El zócalo debe permitir la extracción del detector sin tener que desconectar los cables.

El detector se debe poder insertar y retirar del zócalo con una simple torsión mecánica con una herramienta apropiada, hasta una altura de 7 metros desde el suelo.

El detector se debe poder proteger contra sustracciones no autorizadas.

El fabricante debe producir y suministrar dispositivos de pruebas que permitan comprobar el correcto funcionamiento del detector, incluyendo las entradas de humos, hasta una altura de 7 metros desde el suelo sin utilizar humo para las pruebas y otros productos que generen aerosoles.

Para aplicaciones especiales debe estar disponible una amplia gama de accesorios (p. ej. cestillas de protección).

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Características	Clasificación/Procedimiento de pruebas	Valor
Tensión funcionamiento		15 a 28 V, modulada
Corriente de funcionamiento		230 $\mu$ A
Velocidad de transmisión de datos		$\geq$ 167 baud.
Temperatura de funcionamiento		0°C a + 50°C
Temperatura de almacenamiento		-30°C a + 75°C
Humedad relativa		10 a 95%
Categoría de protección	EN 60529/CEI529 UNE 20.324	IP43
Protección interfer. electr.	prEN54-11 y CEI 801-3 (1MHz a 1 Ghz)	50V/m
Color: blanco		-RAL 9010
Etiquetado de conformidad para la CE		Si
Normas/Homologaciones	EN54-7/9 UNE 23.007/93/7	
Certificado	AENOR según UNE 23.007/93/7 o EQNET y registrado por S. Industria	

4	CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICA	MDA0 2
		Ed. 02/97

## **1. TERMINOLOGIA**

### **1.1. Central unitaria**

Central equipada totalmente y con alimentación de emergencia incorporada.

### **1.2. Central satélite (posibilidad de conexión en red)**

Central equipada totalmente y con alimentación de emergencia incorporada y con la capacidad de conexión en una red, lo que debe facilitar la conexión a un nivel jerárquico más alto dentro de un sistema de comunicación de red.

## **2. CARACTERISTICAS**

### **2.1. Características básicas**

A partir del concepto de descentralización de la inteligencia el sistema debe ofrecer la máxima disponibilidad a partir de la detección y evaluación del riesgo realizada por el detector. La central debe procesar y verificar las salidas de señal de los detectores en función de los datos predefinidos por el usuario, por ejemplo la visualización de un suceso, activar los mandos predefinidos y responder a mandos manuales introducidos por el operador del sistema.

La central debe cumplir totalmente los requisitos de la norma europea EN54 parte 2 y/o UNE 23.007-2.

Con el fin de economizar los cables para conectar los detectores y dispositivos de mando de la instalación, se debe poder aplicar un concepto de montaje de la central modular, que permita dividir la central en subcentrales. Estas subcentrales se deben poder instalar separadas de forma que el intercambio de datos entre estas subcentrales y los paneles de mando se efectúa mediante una conexión de datos a un panel de mando.

La central debe gestionar líneas de detección colectivas / convencionales y analógicas. Esta combinación debe permitir una mayor flexibilidad para futuras ampliaciones del sistema.

La central debe permitir la ampliación del sistema hasta un mínimo del 20 % de puntos de detección.

Independientemente de las señales recibidas de los dispositivos de detección y mando, la central debe poder evaluar y pilotar las señales procedentes de:

- Conmutadores de disparo de extinción
- Sistemas de extinción
- Sistemas de detección de gas
- Dispositivos técnicos

Los detectores se deben poder asignar y agrupar libremente (min. una zona por dispositivo de detección) según las necesidades del cliente, geográficas o arquitectónicas. Esto debe permitir la máxima orientación al cliente en caso de suceso de alarma.

Para optimizar las características de respuesta de los detectores automáticos, se deben poder vigilar y se les tienen que poder cargar algoritmos de configuración.

Los dispositivos de señalización óptica y acústica se deben poder activar automáticamente en el supuesto que la configuración de los parámetros no sea compatible con las condiciones ambientales de funcionamiento del detector.

Con el fin de facilitar el mantenimiento, los componentes electrónicos de la central deben estar dispuestos de forma que el acceso a los conectores sea sencillo.

Los niveles de carga de la fuente de alimentación de emergencia se tienen que poder configurar según las especificaciones de los fabricantes de la batería.

## **2.2. Comunicación con las líneas de detección (Convencionales/colectivas)**

La central debe poder procesar y evaluar señales de detectores convencionales / colectivos compatibles (p. ej. de humos, temperatura), pulsadores manuales y dispositivos de la entrada de señal mediante una línea de detección de dos conductores.

La capacidad máxima de la línea será de 198 dispositivos de detección.

Mediante la programación se debe poder definir que se indique y evalúe un cortocircuito como alarma o como avería.

Los dispositivos de detección convencionales / colectivos ubicados en zonas peligrosas (clase 1 y 2) se deben poder procesar con la línea de detección convencional juntamente con dispositivos de seguridad intrínseca.

## **2.3. Comunicación con las líneas de detección analógicas**

La central debe poder procesar señales procedentes de dispositivos analógicos como detectores automáticos (de humos, de temperatura, etc.), pulsadores manuales, dispositivos de entrada, etc., a través de una línea de dos conductores.

Con el fin de optimizar los cables de la instalación, el bus de detección debe permitir la conexión de dispositivos en una caja de derivaciones en T (tipo estrella) con disponibilidad de las mismas funciones que con el bucle principal.

Todos los dispositivos conectados a una línea de detección analógica se tienen que poder asignar libremente. Cualquier futura ampliación, es decir, la conexión de dispositivos de detección adicionales entre los dispositivos existentes, o al final de la línea de detección, no deben interferir con ninguna de las direcciones asignadas inicialmente o con los datos del usuario para los dispositivos de detección existentes.

La línea de detección analógica debe procesar como mínimo los siguientes estados de señal verificados entre los dispositivos de detección y la central.

- ajuste del nivel de sensibilidad del detector
- cambio de las características de respuesta
- evaluación en zona múltiple

Las asignaciones de las direcciones que deben mostrar en el panel de mando como una descripción geográfica de la localización física del dispositivo de detección.

El sistema tiene que poder identificar el tipo de detector instalado en cada zócalo y, en consecuencia, verificar esta información durante el funcionamiento normal y el mantenimiento.

#### **2.4. Configuración del hardware / Diseño mecánico**

La central debe ser totalmente modular, con placas del circuito impreso que se puedan retirar fácilmente, debe ser fácil de mantener y de ampliar. La configuración básica de la central debe ser la siguiente:

- Se deben poder conectar un módulo CPU central que controle el panel de mando y el bus interno de las líneas de detección, varios módulos de entrada / salida, circuitos de alarma a distancia y de sirena.
- Un microprocesador a distancia basado en un panel de mando.
- Varios módulos de líneas convencionales / colectivos o analógicos o una combinación de los mismos.
- Un transformador de cc / ca con unidad de carga.
- Baterías para una autonomía de 12 a 72 horas.

Se debe poder ampliar la configuración básica con módulos para:

- Líneas de detección convencionales / colectivas o analógicas
- Salidas programables, del tipo driver (24Vcc / 40mA)
- Salidas programables, contactos (30Vcc / 1A)
- Salidas de relé (250Vca / 10A)
- Salidas de mando programables, p. ej. para sirenas (30V / 2A)
- Módulo de carga de batería

Esta central se debe poder montar en armarios compactos, que integren el panel de mando y la central.

Los planos para los bomberos se tienen que poder colocar dentro del armario o dentro del panel de mando mismo, si es que está instalado a distancia de la central.

Adicionalmente, con el panel de mando se deben poder usar los siguientes accesorios:

- marco frontal de 19"
- llave mecánica para liberar el mando del sistema
- puerta pivotable con ventana de cristal y cerradura con llave
- módulos de indicación, con indicadores de LED para señalar sucesos preprogramados
- adaptador para montaje empotrado

## **2.5. Unidad de alimentación**

La fuente de alimentación debe cumplir la norma EN54, parte 4 y/o UNE 23.007-4..

La fuente de alimentación debe estar protegida contra las sobretensiones con el fin de evitar daños.

La central debe estar equipada con una batería que permita mantener el funcionamiento de la central durante 72 horas sin alarmas más 30 minutos en estado de alarma.

Las características de carga de la batería se deben poder programar según las curvas de carga de las baterías de los fabricantes, pero como mínimo en 24 horas se deberá poder recargar el 80 % de su capacidad.

Se debe poder suprimir la señal acústica de señalización de alarma de avería de alimentación en el panel de mando durante un periodo predefinido, para cualquier interrupción de la alimentación de red que no sobrepase el periodo programado.

## **3. FUNCIONES DE SOFTWARE**

### **3.1. Funciones básicas del usuario**

El panel de mando debe poder procesar y mostrar sucesos espontáneamente o a petición del operador.

El panel debe mostrar claramente y de forma que se puedan distinguir los estados de alarma, avería, información y desconexión.

El panel, a parte de reconocimiento, rearme y las funciones de interrogación de sucesos debe poder activar estos mandos:

- retardar o no la alarma a distancia

- introducción del password por teclado
- limitar los retardos de alarma
- activar la alarma acústica

La central automática de detección de incendios deberá ser suministrada con su propio protocolo interno sin necesidad de accesorios para comunicación RS-232.

### **3.2. Capacidad de procesamiento**

La central debe poder gestionar las siguientes capacidades:

- Dispositivos de detección.
- Circuitos de detección del tipo convencional / colectivo
- Circuitos de detección del tipo Analógico
- Salidas de mando programables desde la central
- Salidas de mando desde la línea de detección
- Salidas de mando vigiladas desde la central
- Salidas de mando vigiladas desde la línea de detección
- Secciones de extinción integradas
- Cualquier combinación de las funciones anteriores con los límites de la central
- Paneles de mando
- Interfaces del tipo RS232 para impresoras y terminales de gestión integrada de la seguridad

### **3.3. Funciones importantes**

#### **3.3.1. Aviso de aplicación**

La central debe controlar la frecuencia de las señales de aviso enviadas continuamente por los detectores automáticos. Puede ocurrir que el comportamiento de respuesta de un detector no corresponda con las condiciones ambientales en las que está funcionando el detector. En este caso se debe señalar un aviso de aplicación con señales de aviso acústicas y visuales en el terminal.

#### **3.3.2. Lógica de multidetectores**

Se debe indicar una señal de alarma en el panel de mando en el caso que dos o más detectores ubicados en la misma habitación hayan activado una señal de aviso.

### **3.3.3. Modo de renovación**

Con el modo de renovación se debe poder desactivar un dispositivo de detección desde la central cuando se están llevando a cabo trabajos de reparación o mantenimiento en el edificio. En este modo el dispositivo de detección debe funcionar como un detector de temperatura.

### **3.3.4. Dispositivo todavía no preparado**

No debe poder volver a conectar un dispositivo (detector automático, pulsador manual, dispositivo de señalización y mando, etc.) que no esté en su estado normal en el momento de la conexión. En este caso, la central debe indicar a través del panel de mando para cada dispositivo el mensaje "no preparado".

### **3.3.5. Indicador de acción a distancia**

Se tiene que poder conectar un indicador de acción a distancia para un grupo de detectores automáticos (p. ej. de humos, temperatura, etc.), de forma que se conecte el indicador de acción a un detector que representa al grupo de detectores.

### **3.3.6. Procesamiento de las alarmas**

El procesamiento de una alarma y la gestión del rearme y del reconocimiento debe estar en función del principio de la organización de alarma especificado:

- En el modo retardado de la central, una respuesta de un detector automático (p. ej. de humo, temperatura, etc.), debe permanecer en alarma local durante un período preprogramado denominado  $T_1$ .
- Durante este período de retardo ( $T_1$ ), si se produce una alarma interna sólo se debe informar de esta alarma al personal de seguridad, para que tengan en cuenta esta situación de alarma. Si no se reconoce esta alarma durante  $T_1$ , se debe iniciar automáticamente el estado de alarma, que debe activar automáticamente una alarma acústica o una alarma a distancia.
- Si la alarma reconocida durante  $T_1$  permanece activa, se debe rearmar y se debe iniciar el periodo preprogramado  $T_2$  de forma que el operador tenga tiempo suficiente para investigar la causa de esta alarma.

- Si antes de finalizar el período  $T_2$  no se ha rearmado la alarma, se debe activar automáticamente una alarma general que activa alarmas acústicas y envía la señal de alarma a la central de alarma o a los bomberos.
- Un pulsador manual debe activar una alarma general siempre y enviar una alarma a distancia.
- El transcurso de los períodos  $T_1$  y  $T_2$  se debe mostrar continuamente en la pantalla del panel de mando.
- En el modo sin retardo de la central, la respuesta de un detector automático (p. ej. de humos, de temperatura, etc.) debe activar siempre inmediatamente una alarma a distancia.

### **3.3.7. Funciones de mando programables:**

Cuando se recibe información de un suceso (alarma, aviso, avería), o la derivación de una mando manualmente, las funciones de la central deben activar el dispositivo de mando físico asignado.

Un dispositivo de mando debe ser, por ejemplo, una función de activación de una sirena o una salida de relé, ambos elementos conectados a una línea de detección o a la central directamente.

También se deben poder programar funciones de puertas AND u OR o una combinación de ambas, para diferentes dispositivos de detección en un grupo (zona).

### **3.3.8. Niveles de acceso y passwords**

El acceso de un operador se debe poder definir según niveles de acceso (mínimo 3).

El password es un código de identificación y un código memorizado. El código de identificación debe constar como mínimo de 2 dígitos, y el código memorizado de 6 dígitos. Ambos códigos deben estar definidos por el operador y memorizados en el sistema.

En la central se deben poder configurar varios passwords (mínimo 5).

Si durante un período de tiempo predefinido el operador no efectúa ninguna operación, la central debe poder programarse para que el operador no pueda realizar ninguna función.

### **3.3.9. Archivo histórico**

La central debe grabar y mostrar los datos de como mínimo 1.000 sucesos del sistema. Desde el panel de mando se deben poder interrogar los siguientes datos históricos:

- listar todas las alarmas por orden cronológico
- todas las pruebas de alarma
- todas las pruebas de alarma con la misma fecha
- listar todas las averías por orden cronológico
- todas las desconexiones, conexiones y condiciones de estado normal por orden cronológico
- todas las informaciones
- todas las funciones de mando activas

Para poder procesar parámetros de los datos históricos adicionales, la central debe tener un interface a un PC, usado generalmente como herramienta de mantenimiento y a partir del cual se pueden procesar los siguientes datos históricos:

- transferir todos los sucesos al PC de mantenimiento
- almacenar en el PC las señales de peligro de todos los tipos y de todos los dispositivos que han activado una señal.
- transferir y almacenar los códigos de avería a los detectores
- borrar el archivo histórico mediante una instrucción desde el PC de mantenimiento.

Los datos históricos almacenados en el archivo histórico de la central y del terminal se tienen que poder borrar.

### **3.3.10. Reloj de tiempo real**

En el panel de mando se debe poder ver la hora real. La central se debe poder programar para que modifique automáticamente los cambios de hora de invierno y de verano.

### **3.3.11. Conexión y desconexión de dispositivos**

Desde el panel de mando se deben poder "conectar" y "desconectar" los siguientes dispositivos:

- cualquier detector automático (p. eje. de humos, temperatura, etc.)
- las indicaciones de alarma a distancia o de avería transmitidas a la central de alarmas o a los bomberos
- cualquier dispositivo de alarma
- cualquier impresora
- cualquier salida de mando o grupo (zona) de las salidas de mando
- cualquier entrada de vigilancia, o grupo (zona) de las entradas de vigilancia

### **3.3.12 Interface de impresora**

Se debe poder conectar una impresora standard directamente a la central o a distancia mediante el conector RS-232. También se deben poder configurar los parámetros de la impresora directamente desde el terminal.

### **3.3.13 Contador de alarmas**

La central debe indicar en el panel de mando todas las alarmas activas en el sistema mediante un contador de alarmas.

## **4. DIALOGO OPERADOR MAQUINA**

La central debe estar diseñada de forma que el interface para el diálogo operador-máquina sea el panel de mando, como parte integrante de la central, en el mismo armario, o por separado en una ubicación remota.

La central debe comunicar con el panel de mando mediante el bus de comunicación, que funciona con una configuración de bucle y de forma que incluya el concepto de funcionamiento de emergencia tal y como indica EN54.

Toda la instalación se debe poder gestionar desde un panel único de mando. Además se pueden usar paneles de mando para realizar las operaciones de señalización y mando para las diferentes secciones del sistema.

Para guiar al operador sobre el funcionamiento del sistema, el panel le debe mostrar los menús de guía.

La pantalla debe estar diseñada de forma que el operador distinga de forma clara los mensajes de suceso que se produzcan. Los mensajes que se muestren en el panel de mando deben ser de 4 categorías básicas:

- información de estado
- condiciones de bloqueo / liberado
- alarma
- avería

El sistema debe tener varias órdenes de intervención diferentes, para la asignación a los grupos "zonas".

Opcionalmente se debe poder conectar un panel de señalización (tipo LED) al panel de mando, ampliable y para enlazar los LEDs simples con el grupo o grupos de detección (zona). Estos LEDs se tienen que poder activar cuando se detecte un estado de alarma.

## **5. CARACTERISTICAS DE LA PUESTA EN SERVICIO**

Para facilitar y flexibilizar la puesta en servicio predefinidos:

- Cuando se coloca un detector en el zócalo, la central debe asignar al detector una dirección física automáticamente.
- Activando los detectores con el probador de detectores, la central debe asignar al detector una posición física automáticamente y realizar las pruebas de funcionamiento del detector.

También se deben poder configurar todos los parámetros de la central definidos por el usuario con el PC de mantenimiento. Los datos se deben transferir a la central desde el PC de mantenimiento conectando este ordenador directamente a la central.

Los dispositivos de detección se tienen que poder reprogramar con otro algoritmo.

Los datos de la central se tienen que poder grabar en un disquete de copia de seguridad mediante el PC de mantenimiento.

El comportamiento del sistema se tiene que poder vigilar localmente y si es necesario configurar los parámetros desde una localización.

## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características	Clasificación/Procedimiento de pruebas	Valor
Alimentación a red		nom. 115 Vca o 230 Vca, $\pm 15\%$ , 50/60 Hz
Consumo de corriente sin alarmas		$\leq 55$ VA
Consumo de corriente con alarmas		$\leq 220$ VA
Alimentación de emergencia		72 horas sin alarma + 0,5 horas con alarma
Temperatura de funcionamiento		0? C + 50? C
Temperatura de almacenamiento		-20? C a +60? C
Humedad relativa		? 95%, seg. CEI721-3-3, clase 3K5
Categoría de protección - central - panel de mando según la central	EN 60529 / CEI 529  UNE 20.324	IP40 con o sin panel de mando IP52 con armario de plástico IP40 con armario metálico
Etiquetado de conformidad para la CE		Sí
Normas / Homologaciones		EN

5	CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA	RAC
		Ed. 02/95

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastificante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección 7 a 9 (REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura son los indicados en la ML.BT.019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre si más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una

caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

6	TELEVISION Y FM	VE
		Ed. 05/94

La antena de TV - FM estará constituida por 3 elementos: banda I, antena super-spectral color para banda IV-V y antena omnidireccional para FM, deberán llevar incorporadas las correspondientes fijaciones para poder ser instaladas en un mismo mástil guardando como mínimo las distancias siguientes entre ellas:

- 142 cm entre la antena FM y TV Banda I.
- 142 cm entre las antenas de TV Banda I y IV-V.

Dichas antenas se soportarán en mástil de acero galvanizado de 5 m de altura y un diámetro de 35 mm y 1,5 mm de espesor como mínimo. El mástil se sujetará mediante anclajes de pared de 32 cm reforzados, asimismo se dispondrá de cables de acero galvanizado de 3 mm para protección de los vientos con un mínimo de tres para cada brida que se colocará al mástil y por tensores con grapas a los muros del edificio, instalándose un mínimo de dos bridas para cada mástil.

El equipo de amplificación estará constituido por un alimentador estabilizado, con toma de corriente para 12 V, tres módulos amplificadores, para UHF, VHF y FM y un mezclador que para tensión de salida del amplificador de 2 V, será blindado.

Se indicará la marca, tipo, prestación del alimentador, ganancias G en dB para el módulo amplificador de UHF, J para el de VHF y K para el de FM y número de homologación de la Dirección General de Radiodifusión y Televisión.

Desde el equipo de amplificación se bajará el montante o montantes formado por cable coaxial tipo FC-75 de atenuación 17,2 dB constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conductor exterior apantallado, formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado. Se indicará la marca y número de homologación de la Dirección General de Radiodifusión y Televisión.

El cable coaxial irá protegido en el interior de tubo rígido de PVC curvable en caliente de diámetro 21 mm. Las cajas de distribución serán metálicas o de plástico con tapa del mismo material, acondicionadas para recibir una entrada y proporcionar N salidas. Se

indicará la marca, tipo, número N de salidas y número de homologación de la Dirección General de Radiodifusión y Televisión.

Desde ellas con cables de iguales características se alimentarán cada una de las tomas que se instalarán en cada planta o zona.

Todos los mástiles, cofrets y partes metálicas de la instalación se unirán a la red equipotencial de la planta cubierta del edificio o a la red de puesta a tierra de la estructura del edificio. En este último caso se dispondría de un electrodo específico para estas instalaciones y de una caja donde existirá una pletina de cobre a fin de poder efectuar la desconexión y medida de la misma. El conductor a utilizar será de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

7	ARMARIO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	VLA
		Ed. 01/97

Se constituirá mediante el ensamblaje de módulos y elementos determinando las características definidas para cada uno de ellos según su capacidad indicada en el Proyecto.

La capacidad de los armarios se determinará en unidades “U” con montaje tipo mural o rack (recomendable tipo rack a partir de 24 U). Las dimensiones estandarizadas serán las siguientes:

U	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)
24	600	1200	600
24	800	1200	600
29	600	1400	600
29	600	1400	800
29	800	1400	600
33	600	1600	600
33	600	1600	800
33	800	1600	600
38	600	1800	800
38	600	1800	600
38	800	1800	800
38	800	1800	600
42	600	2000	800
42	600	2000	600
42	800	2000	800
42	800	2000	600
47	600	2200	600
47	600	2200	800

Los elementos que constituirán el armario serán los siguientes:

- Paredes laterales de chapa de acero.
- Puerta de chapa de acero frontal con cierre y cristal de seguridad.

- Techo de chapa de acero y mecanizado para entrada de cables.
- Zócalo para soportación sobre suelo o sobre ruedas mecanizado para entrada de cables.
- Guías de perfil y ángulos de montaje.
- Bandejas para aparatos de montaje fijo o extraíble.
- Regletas de enchufe para el montaje en los perfiles angulares posteriores.
- Unidad de ventilación con un mínimo de 4 a 8 ventiladores de 18 W cada uno según capacidad, con sus cables de conexión y elementos de fijación.
- Paneles de conexión de datos para 8, 16, 24 o 32 bases tipo RJ-45 (no apantallado), RJ-49 (apantallado) o RJ-49 (apantallado y blindado).
- Paneles de conexión de fibra óptica para 8, 16, 24 o 32 conectores del tipo necesario para la red
- Caja de empalme de fibra óptica para 8, 12, 16 o 24 fibras.
- Paneles de conexión de telefonía.
- Latiguillos de 1 a 2,5 m de longitud según disposición en armario de idénticas características al tipo de cableado y tomas escogidas en el Proyecto de cables.
- Paneles de paso de cables.
- Paneles ciegos
- Paneles de alineación y fijación de cables.
- Estribos de fijación de cables.
- Portaesquemados adosable a la puerta.

Para realizar correctamente la instalación se seguirán las especificaciones de montaje designadas por el fabricante.

Los paneles de voz y datos, tanto en cobre como en fibra, se etiquetarán y montarán en el orden establecido por el Director de Obra.

8	TOMAS PARA SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APANTALLADAS (FTP)	VLD2
		Ed. 01/97

Se constituirán por una base o por agrupación de bases modulares del tipo RJ-49 para conexión de cables de pares trenzados apantallados cumpliendo los requisitos establecidos por las normas EN 50173, EIA/TIA 568 e ISO/IEC 11801 en cuanto a características mecánicas y características eléctricas, siendo adecuadas para regímenes de datos de alta velocidad con un ancho de banda mínimo de hasta 300 MHz y en general todas aquellas normas definidas por la Directiva Europea sobre EMC (Compatibilidad Electromagnética).

Los contactos se realizarán con metal y cubrimiento de alta calidad y conductividad y se conectarán al cable por sistemas de desplazamiento de aislante, atendiendo a la codificación de colores de los pares del cable y según el orden establecido por el fabricante y las normas correspondientes.

Para el blindaje de las tomas será necesario que las bases de conexión dispongan de una protección faradizada. La entrada del cable a la toma será preferiblemente inclinada con perfiles de soportación tipo abrazadera.

Se tendrán en cuenta las indicaciones realizadas para la correcta conexión a tierra del sistema de cableado.

Cada base de la toma cumplirá los parámetros definidos en las citadas normas respecto al enlace del que forma parte para clase D.

Las bases modulares se adaptarán perfectamente a las placas frontales escogidas como compatibles asegurando la manipulación de su conexión.

Para realizar correctamente la instalación de este tipo de tomas deben respetarse las siguientes condiciones:

- Deben dejarse entre 8 y 18 cm de cable disponible para cada base de toma (en la roseta o panel) para evitar tracciones mecánicas sobre la conexión cuando se manipule la roseta o panel.
- No dejar partes sobrantes de cable, pantalla y cubierta en la conexión.
- Debe usarse la herramienta indicada por el fabricante para la conexión del cable.
- Se conexionará el hilo de drenaje en el PIN asignado.
- Se etiquetará la toma según las normas establecidas por el Director de Obra.

Esta especificación es válida tanto para las tomas de usuario como para las bases incorporables en los paneles de distribución del armario repartidor.

9	PANEL DE DISTRIBUCIÓN	Ed. 12/99
---	-----------------------	--------------

## PANEL DE DISTRIBUCIÓN

Características técnicas:

Panel de distribución de cableado de 32 bocas RJ49 apantallado para montaje en Rack de 19" de 2U de altura.

Las galgas aceptadas son AWG24 y AWG22.

Los contactos de asignación son dobles en todas las bocas (16 contactos por conector RJ49 hembra) lo cual permite estructurar buses específicos utilizando el panel de distribución y de esta forma implementar una variedad importante de aplicaciones propietarias.

La conexión del cableado se realiza por la parte posterior mediante un mecanismo de desplazamiento de aislante.

Las conexiones posteriores son protegidas frente a interferencias electromagnéticas con una cubierta metálica posterior con continuidad de masa.

Características técnicas:

- 32 conexiones RJ49
- Conexión por desplazamiento de aislante
- Dimensiones: 2U altura
- CAT7 EIA/TIA 568 TSB 40
- ISO/IEC DIS 11801
- Cumple norma EN55022 y EN55024
- Ref. Fte.: EC 5-3209-C

10	CABLEADO PARA INTERCOMUNICACION	QGA
		Ed. 07/94

Los cables empleados serán ignífugos. La capacidad será de 25, 50, 75 y 100 pares.

Los conductores son de cobre electrolítico puro y estañado en calibre 0,5 mm ? ó 0,6 mm ? y están aislados por una capa continua de policloruro de vinilo, coloreados según código de colores.

La cubierta está constituida por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de PVC.

Las dimensiones son las siguientes:

Nº de pares	Diámetro exterior máximo del cable (mm)
25	13,0
50	16,5
75	20,5
100	23,0

Los cables a emplear en la red de conexiones terminales, están formados por dos o cuatro conductores de cobre electrolítico recocido de 0,5 mm ? , sin estañar, aislados y separados por un puente de plástico; la cubierta es aislante de cloruro de polivinilo.

### **Regletas de conexión**

Están constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tiene un extremo preparado para conectar permanentemente los conductores del cable, y el otro extremo está dispuesto de tal forma que permite el conexionado de los cables interiores de abonado o de los hilos-puente, según que se trate de regletas instaladas en el Registro Secundario o en el Principal, respectivamente.

Los terminales para conectar los cables interiores de abonado o el hilo-puente, serán preferentemente de tipo tornillo. Por el contrario el extremo dedicado a la conexión

permanente de los pares de cable puede ser de tipo tornillo o tipo conexión arrollada, siendo preferible esta última, tanto por su mayor facilidad de operación como por su mayor difusión en las empresas suministradoras.

Las regletas actualmente normalizadas a instalar en el registro principal y secundarios son de 13 y 15 pares.

Cuando a causa del elevado número de pares de la red interior sea necesario instalar un repartidor mural ubicado en el Cuarto de Instalaciones Telefónicas, las regletas a utilizar serán de capacidad de 50 y 52 pares.

## **DESCRIPCION DEL CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

### **Control de materiales**

Se realizará un control de calidad de los materiales que se van a instalar, comprobando su conformidad a normativa y a las especificaciones de proyecto. Los materiales deben cumplir:

- a) Las condiciones del pliego de las especificaciones técnicas.
- b) Los indicados en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial.
- c) Las condiciones de las normas UNE correspondientes.
- d) Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).

Aquellos materiales susceptibles de ser agrupados en lotes se controlarán de forma estadística.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

De aquellos equipos que la Dirección Facultativa considere oportuno, se procederá a realizar, en el lugar de fabricación de los equipos, las pruebas y ensayos de control de calidad necesarios para comprobar que cumplen las especificaciones de proyecto. Los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

### **Control de ejecución de instalaciones**

Durante el transcurso de la obra, se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en las especificaciones técnicas y a las fichas de control que se adjuntan.

## **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Instalador cumplimentará las fichas que se adjuntan en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación). Una vez cumplimentadas las fichas y probada la instalación, se informará a Control de Calidad para que se realicen las comprobaciones oportunas.

**Planos.**- tendremos planos diferenciados, de las diferentes instalaciones, diferenciados por planta y con la situación de los diferentes elementos que intervienen en las diversas instalaciones de este proyecto.

**Mediciones y Presupuesto.**- El presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados por unidades de obra. Deberán ser completas y detalladas, tanto en sus especificaciones como en la descripción de los lugares donde han de ser ejecutadas. Serán coherentes con el presupuesto del proyecto básico. Los precios que figuren como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Las mediciones llevarán perfectamente desglosadas, las características técnicas, descomposiciones, etc., de cada unidad componente del sistema de a.a., de forma que quede perfectamente identificada.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

**Pliego de Condiciones.**- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deben cumplir, Protocolos de Recepción de Materiales, de Puesta en marcha de sistemas, de Ensayos, etc. Tendrá desarrollado las condiciones específicas de las normas que afecten a cada apartado de las mediciones.

Igualmente recogerá el Protocolo de Pruebas a efectuar al finalizar la instalación, según Reglamentos de aplicación.

## E.-PROYECTO DE INSTALACIONES MECANICAS

### INDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA APLICABLE
3. INSTALACION DE FONTANERIA
4. APARATOS SANITARIOS, GRIFERIA Y ACCESORIOS
5. INSTALACION DE SANEAMIENTO
6. INSTALACION DE EXTINCION

#### BASES DE CALCULO Y CALCULOS

1. FONTANERIA
2. HOJAS DE CALCULO DE SANEAMIENTO

#### PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

20. SOPORTES PARA TUBERIAS
21. TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA
22. TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES
23. TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA Y BAJA DENSIDAD
24. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
25. LLAVE GENERAL DE COMPUERTA
26. CONTADORES DE AGUA
27. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA
28. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO
29. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE DE PVC
30. SIFONES SIMPLES
31. APARATOS SANITARIOS
32. GRIFERIA
33. EXTINTORES POLVO SECO PRESION INCORPORADA
34. EXTINTORES DE ANHIDRICO CARBONICO
35. PINTURA Y SEÑALIZACION
36. ZANJAS OBRA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO
37. CONEXIÓN CON ALCANTARILLADO PUBLICO
38. VARIOS

#### PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD

5. DESCRIPCION  
C-D01; C-M02; C-M01
6. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS  
M-901
7. CONTROL DE EJECUCION  
E-D01; E-D02; E-D04; E-J01; E-M01
8. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

P-C01; P-K01; P-K02; P-M01

## **PRECIOS UNITARIOS**

## **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

1. FONTANERIA
2. FONTANERIA. APARATOS SANITARIOS
3. SANEAMIENTO
4. EXTINTORES
5. VARIOS

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1. FONTANERIA
2. FONTANERIA. APARATOS SANITARIOS
3. SANEAMIENTO
4. EXTINTORES
5. VARIOS

## **PLANOS**

- IM1. PLANTA BAJA. FONTANERIA I EXTINCION
- IM2. PLANTA PRIMERA Y CUBIERTA. FONTANERIA Y EXTINCION
- IM3. PLANTA BAJA. SANEAMIENTO
- IM4. PLANTA PRIMERA Y CUBIERTA. SANEAMIENTO.
- IM5. DETALLES

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El objeto del presente estudio es el proyecto de las instalaciones de mecánicas de un centro de producción de Radio y Televisión.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen las condiciones interiores y exteriores de cálculo y los parámetros de partida para el dimensionado de las redes de distribución.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Protocolo de control de calidad y pruebas. En él se incluyen los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución), y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas).
- Precios unitarios de los materiales y mano de obra.
- Precios descompuestos en unidades y coste de elementos simples y mano de obra.
- Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.
- Presupuesto valorado de las instalaciones.

- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

## **2.     NORMATIVA APLICABLE**

Para la confección del proyecto de instalaciones mecánicas, se han tenido en cuenta, principalmente, las siguientes normativas:

- Norma Básica para las instalaciones interiores de agua, del Ministerio de Industria y Energía.
- Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja PIET-70.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga la Norma Básica.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, Ministerio de la Presidencia).
- Reglamento de Aparatos a presión.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios habitados, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 del 1 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1971, por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **3. FONTANERIA**

#### **3.1. AGUA FRIA SANITARIA (AFS)**

Se alimentará con agua fría sanitaria:

- Bocas de riego empotradas, grifos de limpieza, inodoros, lavabos, pila, vertedero, maquinas para bebidas, tomas para climatización y previsiones.

##### **3.1.1. Acometida de AFS**

La instalación de agua fría para abastecimiento al edificio se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona correspondiente. Se situará el contador en una arqueta al inicio de la propia acometida.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el contador del edificio se realizará con tubería de polietileno de alta densidad a 16 kg/cm<sup>2</sup> según UNE 53.131-90, con accesorios del mismo material; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje.

##### **3.1.2. Distribución de AFS**

Desde el contador se efectúa una distribución de tuberías enterrada en zanja para alimentar al edificio y sus servicios.

En el recorrido del montante de agua fría hasta niveles superiores, se realizarán las derivaciones correspondientes para alimentar los locales con necesidad de esta instalación en cada planta, con recorridos horizontales por techos y falsos techos y bajadas verticales de alimentación a los aparatos.

Para alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo y protegidas con tubo de PVC coarrugado para una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

El material empleado en la red de distribución interior general de agua fría será el tubo de cobre duro según UNE 37.141 con accesorios del mismo material.

### **3.1.3. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución de AFS**

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación a un grupo o zona de servicios, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

### **3.1.4. Aislamiento de tuberías de AFS**

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas. También se dejarán sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC coarrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de 9 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

### **3.2. AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)**

Se alimentará con agua caliente sanitaria:

- Lavabos de los aseos y lavabos de zona maquillaje.

#### **3.2.1. Acometida de ACS**

La instalación de agua caliente sanitaria se inicia en un termo eléctrico para cada local, con necesidad de esta instalación, situado en el falso techo, con llave de corte a fin de poder independizar la instalación en caso de avería o necesidad, facilitando los trabajos de reparación y mantenimiento.

#### **3.2.2. Producción de ACS**

Para la producción del ACS se ha previsto la instalación de termos-acumuladores eléctricos de la capacidad adecuada en litros a las necesidades según los puntos de consumo que sirva cada uno de ellos. Se ha previsto una capacidad de 50 litros por cada local.

Los termos-acumuladores estarán ubicados en el falso techo de maquillaje, aseos (sro) planta baja y aseos (sro) planta primera. Siendo este último no objeto de este proyecto. Para el aseo de planta baja el termo acumulador alimentará a los aseos masculinos y femeninos.

Los termos-acumuladores eléctricos se alimentarán del circuito de agua fría del propio aseo o local al que sirve, montándose válvulas de paso en la entrada y salida del agua del termo y válvula de retención en la acometida de agua fría para evitar retornos a este circuito. Los termos serán de la capacidad necesaria para los puntos a que dan servicio; podrán ir montados vertical u horizontalmente y sus características constructivas serán: cuba de acero con esmalte vitrificado, aislamiento de poliuretano, ánodo de magnesio, cubierta de acero pintada, termostato de control, resistencia blindada de cerámica con vaina, manguitos aislantes y válvula de seguridad. En los termos que quedan alojados en el interior de falsos techos se instalará el mecanismo de puesta en marcha (interruptor y piloto de señalización) junto a cada uno de los elementos pero en lugar accesible desde el interior del local donde se prevé su instalación.

La conexión de las tuberías a los termos-acumuladores se efectuará mediante un grupo de seguridad, compuesto por válvula de cierre, vaciado, dispositivo de retención y válvula de seguridad. Este elemento (vaciado y válvula de seguridad) deberá estar conectado a un elemento de desagüe con sifón que será conducido a la instalación de saneamiento más próxima (depósito alto inodoro, desagüe de fan-coil o bajantes).

### **3.2.3. Distribución del ACS**

El material empleado en la red de distribución de agua caliente será el tubo de cobre duro según UNE 37.141 con accesorios del mismo material.

En el interior de cada aseo o local con consumo se efectuará una distribución de tuberías de agua caliente sanitaria a partir de la válvula de paso, paralela a la del agua fría.

Las distribuciones en el interior de las plantas en horizontal por el falso techo y con bajadas verticales empotradas de alimentación a los aparatos sanitarios serán paralelas a las de agua fría.

### **3.2.4. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución de ACS**

En la red de distribución de agua caliente se colocarán las mismas válvulas descritas para la red de agua fría.

### **3.2.5. Aislamiento de tuberías**

Se aislarán las tuberías de los circuitos de agua caliente y retorno para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas. También se dejarán sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC coarrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de 27 mm de espesor para diámetros de tubería de 50 mm o superiores y de 18 mm de espesor para diámetros de tubería inferiores, con accesorios aislados a base del mismo material.

### **3.3. RED DE RIEGO (RR)**

El edificio dispondrá de un sistema de riego para las zonas ajardinadas existentes en el exterior del edificio a base de bocas de riego.

#### **3.3.1. Acometida de RR**

La red de riego se inicia en una conexión a la acometida de agua fría sanitaria.

#### **3.3.2. Distribución de RR**

La red principal de riego que alimenta la boca de riego se efectuará con tubo de polietileno de alta densidad de 10 Kg/cm<sup>2</sup> según, enterrada en el interior de zanja.

Las bocas de riego irán alojadas en el interior de arquetas registradas, y estarán provistas de racord roscado de 45 mm para acoplamiento de manguera, distribuidas de forma que cubran el riego total de la zona.

#### **3.3.3. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución de riego**

Las bocas de riego irán alojadas en el interior de arquetas registrables y estarán provistas de racord roscado de 45 mm para acoplamiento de manguera; se distribuirán de forma que cubran el riego total de la zona.

## **4. SANITARIOS, GRIFERIA Y ACCESORIOS**

### **4.1. APARATOS SANITARIOS**

Distribuidos por el edificio se instalarán, inodoros, lavabos, pila y vertederos.

Los aparatos sanitarios de los aseos serán de porcelana vitrificada color blanco.

## **4.2. GRIFERIA**

La grifería de los lavabos, pila y vertederos será a base de monomandos con cartucho cerámico, cromados y caño fijo, aireador y enlaces de alimentación.

## **5. INSTALACION DE SANEAMIENTO**

### **5.1. RED VERTICAL Y ELEMENTOS DE DESAGÜE INTERIOR**

El material empleado para la red de bajantes será el tubo de PVC sanitario clase C para aguas pluviales y ventilaciones, y fecales, según norma UNE 53.114, con accesorios de unión mediante junta elástica del mismo material.

El sistema de saneamiento del edificio será del tipo mixto para la red vertical, con bajantes verticales de recogida para aguas pluviales de las cubiertas y las aguas fecales del interior del edificio.

Los bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor soportación.

El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar al bajante. También se admitirá la solución de tramos de desagüe empotrados en los aparatos suspendidos que se encuentren próximos a los bajantes.

La instalación de bajantes de aguas fecales dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio.

### **5.2. RED HORIZONTAL**

Los desagües desde los aparatos sanitarios hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase C según norma UNE 53.114, con accesorios encolados del mismo material.

Los desplazamientos de los bajantes y la red horizontal de colectores colgados de saneamiento se realizará con tubería de PVC, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla de forma mixta, realizando colectores colgados por techos o falsos techos que evacuarán por gravedad prácticamente la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1 % en todo su recorrido, empleando si es posible el 1,5 % para mejorar y facilitar la evacuación.

No obstante, la red de saneamiento se dimensionará teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

En las zonas de salas de máquinas, garaje, patios y cubiertas planas se ha previsto instalar sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejas de recogida según los casos.

### **5.3. RED ENTERRADA**

La red enterrada de saneamiento se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados hasta conectar a la red exterior de alcantarillado.

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos (salas de máquinas,.....). También se realizarán arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas a construir se ejecutarán según detalles constructivos y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. El interior de la base de cada arqueta se realizará con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

Las arquetas podrán ser registrables o no registrables, dependiendo del caso, según se explica en el pliego de especificaciones técnicas, llamando registrables aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se ejecuta la red de albañales.

Las aguas recogidas en arquetas se desaguarán a través de colector enterrado, montado en zanja, según especificaciones técnicas adjuntas, realizando su derivación hasta los colectores de albañales exteriores.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1 % en todo su recorrido.

La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

## **5.4. ELEMENTOS ESPECIALES DE LA INSTALACION DE SANEAMIENTO**

### **5.4.1. Separador de grasas**

Para evitar el transporte y evacuación de grasas de la zona de aparcamiento de vehículos a la red de saneamiento, se instalará una arqueta separadora a la cual se conectarán las rejas que puedan transportar este material.

El separador retendrá las grasas por la diferencia de densidad con el agua, depositándose en la parte superior de esta. Las grasas retenidas deben poder ser retiradas con facilidad mediante la instalación de tapas de acceso (con junta hidráulica).

Las aguas evacuadas penetran en el aparato chocando contra una pared que cae desde arriba , siendo así dirigidas hacia la parte de abajo para luego alcanzar la zona de separación. Debajo de la entrada del aparato hay una canasta destinada a recibir los elementos pesados. Las grasas más ligeras que el agua suben hacia la superficie en la parte central del aparato. El agua liberada de las grasas sale después de haber pasado por la pared de salida que es perfectamente estanca.

## **5.5. SANEAMIENTO EXTERIOR**

Se ha previsto una red de saneamiento exterior para recoger las aguas producidas en el interior del edificio y recoger las aguas de los exteriores del edificio.

La instalación exterior será del tipo separativa, efectuando una sola acometida a la red para las aguas fecales y pluviales propias del edificio y para las aguas de lluvia de los exteriores del edificio zona de aparcamiento de vehiculos.

Las aguas fecales y pluviales del interior del edificio y las aguas de lluvia de los exteriores del edificio acometen al exterior por un punto. La red de aguas de lluvia conectara a arqueta separadora de grasas y esta a una arqueta sifónica. La red de aguas fecales y pluviales del edificio conectará también a la arqueta sifónica antes mencionada y evacuará las aguas a la red de alcantarillado.

La red de aguas pluviales exterior tiene como objeto recoger las aguas de lluvia que se puedan acumular en el aparcamiento, calles de acceso alrededor del edificio y los posibles vertidos de aceite que se puedan producir en el aparcamiento.

Para las zonas de viales y aparcamiento se colocarán rejillas lineales con canal de evacuación en los puntos bajos del terreno, con rejilla y cerco de fundición conectado a las arquetas de registro.

La red aprovechará las pendientes del terreno colocando arquetas de registro en los cambios de nivel a fin de desaguar por gravedad hasta los puntos más bajos donde se conectarán los colectores para evacuar las aguas al exterior de la urbanización.

## **6. INSTALACION DE EXTINCION CONTRAINCENDIOS**

### **6.1. EXTINTORES PORTATILES**

El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio. Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie.

En la sala de grupo electrógeno / calderas se instalarán extintores automáticos de polvo seco polivalente antibrasa, de 12 kg de capacidad, con disparo mediante percutor térmico y manual, instalados suspendidos sobre el motor / quemador a una distancia máxima de 1 m del mismo.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y junto a las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

El tipo de agente extintor escogido será fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión (MIE-AP5) y UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes capacidades:

- Polvo seco polivalente antibrasa: 6 kg
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>): 5 kg
- Extintor automático Polvo seco polivalente antibrasa :12 kg

## BASES DE CALCULO Y CALCULOS

### 1. INSTALACION DE FONTANERIA

#### 1.1. CONSUMOS UNITARIOS

Los caudales de los puntos de consumo del edificio se resumen en la siguiente tabla:

#### Consumos instantáneos por aparato y diámetros de conexión

Aparato	Caudal (l/s)	DN Conexión (mm)
Boca de riego 20 mm	0,60	20
Inodoro con depósito	0,10	15
Lavabo	0,10	15
Pilas	0,15	20
Vertedero	0,15	15

#### 1.2. BASES DE CALCULO PARA LA RED DE FONTANERIA

##### 1.2.1. Cálculo del caudal instantáneo

El caudal total instantáneo ( $Q_{tot}$ ) de un tramo se obtendrá de la suma de caudales instantáneos ( $Q_i$ ) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo  $n_i$  el número de aparatos del tipo  $i$  aguas abajo.

$$Q_{tot} = \sum (Q_i \times n_i)$$

##### 1.2.2. Cálculo del caudal simultáneo

Para el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se seguirá la Norma Francesa NFP 41.204, a partir del caudal instantáneo del tramo y con un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$$

donde n es el número de aparatos alimentados.

El caudal simultáneo del tramo se obtendrá con la siguiente expresión:  $Q_{sim} = Q_{tot} \times K$

### 1.2.3. Cálculo de diámetros

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de fontanería: en general de 1,5 m/s y 1,2 m/s en la distribución interior en edificios que exigen un nivel acústico bajo (teatros, auditorios,...). El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l / s)}{p \times V (m / s)}}$$

donde Q es el caudal simultáneo en l/s y v la velocidad en m/s.

### 1.3. CALCULO DE LA ACOMETIDA

## PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1	SOPORTES PARA TUBERIAS	DA/DB _1
		Ed. 07/97

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería,

tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

2	TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA	DD1
		Ed. 06/97

Las tuberías serán lisas y de sección circular, construcción rígida, cumpliendo norma UNE 37.141 o UNE-EN.1057-96, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos, utilizando para su unión manguitos con soldadura incorporada.

Deberán resistir sin fugas ni exudaciones, una presión hidrostática de 30 kg/cm<sup>2</sup>.

Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas en pie de obra y se colocarán en sus sitio, sin necesidad de forzarlas o flexearlas. Irán instaladas de forma que se contraigan o dilaten sin deterioro para ningún trabajo, ni para si mismas.

No se permitirán cambios de dirección u otras uniones que no se realicen con accesorios con soldadura incorporadas.

Los tendidos de las tuberías se instalarán paralelos o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio, acoplándose a las características que se especifican en planos y memoria adjuntos, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros similares.

Los soportes de tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en la tabla siguiente:

DISTANCIA ENTRE SOPORTES		
Diámetro nominal en mm.	Tramos verticales en metros	Tramos horizontales en metros
12x1 15x1	2,50	1,80
18x1	3,00	2,50
22x1 28x1	3,00	2,50
35x1,2	3,00	2,80
42x1,2	3,50	3,00

DISTANCIA ENTRE SOPORTES		
Diámetro nominal en mm.	Tramos verticales en metros	Tramos horizontales en metros
54x1,5	3,50	3,00
64x1,5	4,50	3,00
76x2 89x2	4,50	3,50
108x2	4,50	4,00

Una vez finalizada la instalación se efectuará la limpieza y señalización de las tuberías.

El tubo de cobre empotrado en paramentos o bajo solados irá forrado con cartón ondulado o tubo de plástico.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o a forjados mediante grapas, estas serán de latón con separación máxima de 400 mm.

Si la tubería atraviesa muros, tabiques o forjados se recibirá con mortero un manguito pasamuros con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

El tubo se obtendrá por estirado, sin soldadura, siendo desoxidado con fósforo.

Se podrán utilizar los siguientes tipos de juntas:

- a) Por medio de racores y manguitos roscados.
- b) Por medio de manguitos soldables.

Se podrá utilizar cualquier procedimiento de soldadura mientras que sea de tipo blando por capilaridad.

3	TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES	DEA1
		Ed. 06/97

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

4	TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA Y BAJA DENSIDAD	DFA/D FB
		Ed. 09/97

### **Materiales**

Estas tuberías se ajustarán en cuanto a medidas y características a la norma UNE 53.131-90.

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

- a) Polietileno de baja, media o alta densidad según se define en UNE 53-188.
- b) Negro de carbono cuyas características serán las siguientes:

Densidad	1,5 - 2,0 g/ml
Materias volátiles, máxima	9,0 % en peso
Tamaño medio de partícula	0,010 - 0,025 $\mu$ m
Extracto en tolueno	0,10 % en peso

- c) Antioxidantes

### **Aspecto**

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

### **Medidas**

Los diámetros y espesores nominales de los tubos se dan en la tabla siguiente:

Diámetro	Espesores para presiones nominales en MPa (UNE 53.131-90)	“ CEN/TC15 5
----------	---	--------------------

nominal	PE 32				PE 50 A PE 50 B				PE 100 ( $\sigma=80$ )
	Serie 8 (Pn 0,4)	Serie 5 (Pn 0,6)	Serie 3,2 (Pn 1,0)	Serie 2 (Pn 1,6)	Serie 12,5 (Pn 0,4)	Serie 8 (Pn 0,6)	Serie 5 (Pn 1,0)	Serie 3,2 (Pn 1,6)	PN 16
10	-	-	2,0	2,0	-	-	2,0	2,0	-
12	-	-	2,0	2,4	-	-	2,0	2,0	-
16	-	2,0	2,2	3,2	-	-	2,0	2,2	.
20	-	2,0	2,8	4,0	-	-	2,0	2,8	2,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0	-	2,0	2,3	3,5	2,3
32	2,0	2,9	4,4	6,4	-	2,0	2,9	4,4	2,9
40	2,4	3,7	5,5	8,0	2,0	2,4	3,7	5,5	3,7
50	3,0	4,6	6,9	10,0	2,0	3,0	4,6	6,9	4,6
63	3,8	5,8	8,6	12,6	2,4	3,8	5,8	8,6	5,8
75	4,5	6,8	10,3	15,0	2,9	4,5	6,8	10,3	6,8
90	5,4	8,2	12,3	-	3,5	5,4	8,2	-	8,2
110	6,6	10,0	15,1	-	4,2	6,6	10,0	-	10,0
125	7,4	11,4	17,1	-	4,8	7,4	11,4	-	11,4
140	8,3	12,7	19,2	-	5,4	8,3	12,7	-	12,7
160	9,5	14,6	21,9	-	6,2	9,5	14,6	-	14,6
180	10,7	16,4	24,6	-	6,9	10,7	16,4	-	16,4
200	11,9	18,2	27,3	-	7,7	11,9	18,2	-	18,2
225	13,4	20,5	-	-	8,6	13,4	20,5	-	-
250	14,8	22,7	-	-	9,6	14,8	22,7	-	22,7
280	16,6	25,4	-	-	10,7	16,6	25,4	-	-
315	18,7	28,6	-	-	12,1	18,7	28,6	-	28,6
355	21,1	-	-	-	13,6	21,1	32,3	-	-
400	23,7	-	-	-	15,3	23,7	36,4	-	36,4
450	26,7	-	-	-	17,2	26,7	41,0	-	41,0
500	29,6	-	-	-	19,1	29,6	45,5	-	45,5
560	-	-	-	-	21,4	33,2	-	-	50,9
630	-	-	-	-	24,1	37,4	-	-	57,3
710	-	-	-	-	27,2	42,0	-	-	-
800	-	-	-	-	30,6	47,4	-	-	-

## Designación

Un tubo de polietileno se designará como mínimo por:

- a) La referencia al material (PE 32, PE 50A, PE 50B).
- b) Su diámetro nominal.
- c) Su presión nominal.
- d) Norma que cumple.

### **Marcado**

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- a) Identificación del fabricante.
- b) La referencia al material (PE 32, PE 50A, PE 50B).
- c) Su diámetro nominal.
- d) Su espesor nominal.
- e) La presión nominal.
- f) Año de fabricación.
- g) Norma que cumple.

### **Unión mediante accesorios resistentes a la tracción**

Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-32 ó PE-50), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero). La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas. En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías. En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación.

Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición.

Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten, poder hacer trabajar la unión a tracción.

### **Condiciones de instalación**

Se cumplirán las técnicas recomendadas en la UNE 53-394-92-IN.

Las tuberías se suministrarán en obra en rollos de gran longitud en tuberías de hasta 90 mm de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores.

Referente al enterrado mediante zanja debe primeramente tenerse en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas como conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas que en el segundo, en que la anchura no será inferior a la suma del diámetro más 30 cm con un mínimo de 40 cm en diámetros inferiores a 110 mm y de 60 cm en los diámetros superiores.

En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que puedan existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor.

Se realizará un lecho de arena en la zanja con una altura de entre 0,15 a 0,30 m.

5	VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA	DLA/D LB
		Ed. 05/94

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

6	LLAVE GENERAL DE COMPUERTA	DLD
		Ed. 05/94

Será una llave del tipo de compuerta roscada o embreada. Permitirá el corte total del paso de agua y su cuerpo será bronce o fundición con mecanismo de bronce. Tendrá un espesor mínimo de 2 mm y permanecerá estanca a una presión de 15 atm.

Irá alojada en cámara impermeabilizada y con desagüe, situada en el interior del inmueble, en zona común, fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio.

En el paso de la conducción a través de muros o forjados se recibirá con mortero de cal un manguito pasamuros de fibrocemento con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

Tanto el diámetro de la llave como las dimensiones mínimas de la cámara se ajustarán a las especificadas.

7	CONTADORES DE AGUA	FLD
		Ed. 05/94

El aparato registrador del gasto de agua permitirá medir el caudal de agua que pasa a través. Será del tipo especificado en las mediciones o en su defecto de cualquier otro tipo excepto el de cuadrante anegado o el de émbolo giratorio. Este último sólo se utilizará para aguas muy puras.

En todos los casos la construcción será sencilla y los materiales empleados no se alterarán al contacto con el agua ni la contaminación. Cualquiera que sea su fabricación llevarán grabados su marca, año de fabricación, tipo, dirección del agua y calibre en mm. Asimismo estará homologado por la Delegación de Industria.

El contador irá roscado o embridado al tubo y quedará alojado en armario o cámara impermeabilizada y con desagüe, situado en el interior del inmueble en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio. Junto al contador irán las correspondientes llaves de compuerta y el grifo de comprobación. Todos ellos roscados o embridados al tubo. Los utilizados en los circuitos de agua caliente serán del tipo adecuado para este uso.

8	AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA	HBD
		Ed. 05/94

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

9	REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO	J1
		Ed. 07/94

Los elementos de registro serán suficientes para permitir la limpieza y comprobación en cada punto de la red serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

Se colocarán registros en:

- Los cambios de dirección o de pendiente.
- Al pie de cada bajante.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Cada 15 m si es de diámetro 100 mm o inferior y cada 30 m si los diámetros son mayores.

10	SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE DE PVC	JBA/JD A
		Ed. 05/94

Los sumideros situados en los lugares indicados en los planos estarán realizados a base de PVC con rejilla, cerco de acoplamiento en PVC y sistema de cierre sifónico.

Las rejillas estarán formadas por piezas de longitud no superior a 1 m acoplables y dispondrán de un canal de evacuación realizado también en PVC.

Tanto sumideros como rejillas tendrán espesor suficiente para permitir el paso de vehículos.

11	SIFONES SIMPLES	JE
		Ed. 05/94

Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido un cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Tendrán como misión impedir la salida de los gases existentes en las redes de desagüe a través de las válvulas de los aparatos.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas.

El diámetro interior del sifón debe ser por lo menos igual al del tubo de desagüe. Un mismo aparato no debe tener dos sifones.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm para las aguas negras y debe ser de 10 cm para desagües de agua de lluvia o sucias sin materias sólidas y con uso poco frecuente.

Los sifones deben ser accesibles y llevar un tapón roscado para su limpieza.

Los sifones deberán colocarse lo más cerca posible del desagüe del aparato, la distancia en vertical desde las válvulas de desagüe al tramo de descarga del sifón no será mayor de 60 cm para evitar el autosifonado.

12	APARATOS SANITARIOS	KA/KC /KD
		Ed. 05/94

Serán de cerámica, acero inoxidable o fundición esmaltada.

La distribución se ajustará a las indicaciones de los planos del Proyecto.

Los aparatos sanitarios quedarán siempre nivelados. Se comprobarán de la forma siguiente:

- Para bañeras, lavabos, fregaderos, lavaderos, etc. por la horizontabilidad del borde anterior de la cubeta.
- Para los bidés, cubetas de inodoros, etc. por la horizontabilidad de sus gargantas laterales.

Los aparatos podrán ir fijados al suelo mediante tornillos de anclaje y fijados al muro mediante ménsulas, pernos o tornillos sobre tacos de madera.

Los recipientes presentarán las siguientes características:

- a) Homogeneidad de la pasta (productos cerámicos).
- b) Inalterabilidad y resistencia del esmalte (productos cerámicos).
- c) La evacuación será rápida, silenciosa y total.

13	GRIFERIA	KB/KG /KI..
		Ed. 05/94

La grifería presentará las características siguientes:

- No presentará defectos.
- Las maniobras de apertura y cierre no han de producir ningún ruido, zumbido o vibración.
- La empaquetadura debe ser estanca.
- Las condiciones anteriores deberán ser cumplidas bajo todas las presiones, tanto de servicio como de prueba.
- El sistema de cierre no deberá producir golpes de ariete capaces de provocar la subida de presión al doble de la de servicio fijado.
- Desde el punto de vista del acabado de fabricación los grifos deberán tener el exterior pulimentado, limado o desbastados según los casos, o simplemente fundido, pero en todos los casos perfectamente desbarbados, sin asperezas ni cavidades. Además las partes que trabajen deberán estar perfectamente mecanizadas y funcionar sin juego apreciable.
- Los pasos de rosca deberán corresponder a los normalizados.

Todas las griferías se desmontarán antes de su colocación y se ensebarán para evitar goteos y suavizar su funcionamiento.

El grifo no se recibirá con mortero de cemento en la cerámica del aparato.

14	EXTINTORES POLVO SECO PRESION INCORPORADA	MHA2
		Ed. 01/97

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE 23-110 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, vida útil, eficacia de extinción y tiempos de descarga.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador, dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador y manómetro para comprobar la presión.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Podrán usarse para cualquier tipo de fuego A, B, C y eléctrico, para lo cual dispondrán del tipo de agente extintor adecuado.

Los extintores estarán fabricados en acero de alta calidad, soldados en su parte central y acabados exteriormente en pintura epoxy de color rojo.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

<b>Capacidad Extintor kg</b>	<b>Hogar tipo A</b>	<b>Hogar tipo B</b>
6/9	21	113
12	34	144
25	--	--
50	--	--

15	EXTINTORES DE ANHIDRIDO CARBONICO	MHC
		Ed. 01/97

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE 23-110 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, vida útil, eficacia de extinción y tiempos de descarga.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador y dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Son especialmente recomendables para los fuegos tipo B por su gran potencia extintora.

Los extintores estarán fabricados en acero estirado sin soldadura, con válvula de latón estampado, maneta de disparo rápido, manguera de alta presión con blindaje trenzado y lanza-boquilla totalmente dieléctricas.

Las carretillas para extintores de gran capacidad estarán construidas en tubo de acero y dispondrán de sujeciones para botellones y accesorios, ruedas con banda de goma, suspensión por muelles helicoidales y anilla de remolque.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

Capacidad Extintor kg	Hogar tipo B
5	55
10	--
20	--

16	PINTURA Y SEÑALIZACION	ZE
		Ed. 05/94

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

Las canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

17	ZANJAS OBRA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO	1BA10
		Ed. 05/94

Si la tubería no va apoyada en solera, se apisonará el fondo de la zanja hasta llegar a la profundidad prevista.

La zanja será de la menor anchura practicable hasta la generatriz superior del tubo, para evitar en lo posible la carga de la tierra que gravita sobre el tubo.

La anchura en el fondo de la zanja será la suficiente para poder abrirla en caso de no utilizar maquinaria especial, es decir, de 55 cm como mínimo. En todo caso, será equivalente al diámetro de la tubería mas de 30 cm.

La tubería ira enterrada a una profundidad mínima de 1,20 m desde la superficie. Esta altura podrá ser disminuida en el caso de que la superficie esté colocada bajo una solera de piso. En zonas ajardinadas la tubería de saneamiento podrá ir enterrada a una distancia mínima de 75 cm.

No se efectuará el relleno de la zanja hasta que haya sido probado cada tramo de tubería dando resultados positivos. Antes de comenzar el relleno se alisará el fondo, dejándolo limpio de guijarros.

La tierra que rodee a la tubería será limpia, bien apisonada a mano, en capas de 15 cm hasta sobre pasar la generatriz superior en 15 cm como mínimo. El resto de la zanja se rellenará con la tierra normal extraída, que será apisonada a mano o con maquinaria y regada hasta que sus características sean similares a las del terreno.

En el caso de las tuberías sin soleras, los tubos descansarán ligeramente empotrados en el fondo apisonado de manera que la tierra los rodee en 120 grados de su circunferencia. En el tramo situado bajo las juntas se ahuecará para que los enchufes queden libres.

En terrenos rocosos el fondo de la zanja estará a 15 cm como mínimo de la generatriz inferior del tubo, para lo que se extenderá sobre el fondo primitivo una capa de arena sobre la que descansará uniformemente la tubería.

En cualquier caso, los enchufes o capas, si se dispone de tubería en pendiente, se conectarán hacia la cota más alta. La tubería antes de quedar enterrada, estará protegida de las variaciones bruscas de temperatura y de los rayos directos del sol para evitar deformaciones posteriores y grietas. Para situar correctamente las tuberías se utilizarán calzos que se retirarán antes de enterrarlas.

Para las tuberías de hormigón y gres se construyen solerás o bien se las rodeará de una envoltura de hormigón. Esta protección será necesaria en caso de tenderse la tubería en terrenos con gravas poco firmes, debajo de los edificios o cuando hayan de soportar el tráfico de la superficie y como norma general siempre que la falta de resistencia de la tubería o la rigidez de sus juntas así lo aconseje. Las solerás serán de sección rectangular con un espesor mínimo de 10 cm y una anchura de 15 cm a cada lado de la tubería. Si es necesaria mayor protección como en el caso de tuberías enterradas a menos de 1,20 m o más de 4 m se enrasará la solera hasta la generatriz superior del tubo y en casos extremos se rodeará totalmente el tubo hasta una altura de 15 cm. sobre la generatriz superior. Esta protección será también necesaria en las juntas, codos y derivaciones.

Si se emplean juntas flexibles con anillos de goma, se procurará que aquellos puedan tener libre movimiento para lo que se hará un rebaje en el hormigón antes de su fraguado.

Se colocarán dados de hormigón exclusivamente en la tubería de fundición. Se colocarán a continuación de las capas, en sentido descendente, pudiendo colocarse también dados en la zona media del tubo si fuera necesario.

18	CONEXIÓN CON ALCANTARILLADO PUBLICO	1KB12
		Ed. 01/97

La acometida al edificio a la red de alcantarillado debe ser como mínimo de 15 cm de diámetro y siempre inferior al diámetro de la alcantarilla receptora.

La pendiente de la acometida puede alcanzar el mínimo de 2 %, pero normalmente no debe ser inferior a 3 %.

El trazado y disposición de la acometida y la conexión con la alcantarilla receptora deben ser tales que el agua de ésta no pueda penetrar en el edificio a través de la acometida.

El eje de la acometida en la conexión debe formar ángulo con el eje de la alcantarilla comprendido entre 90° a 45° .

El ángulo de 90° ofrece mayores seguridades constructivas y el de 45° mayores facilidades hidráulicas. Normalmente es aconsejable utilizar ángulos de 90° .

Las acometidas a alcantarillas receptoras muy profundas deben efectuarse en pozos reforzados con hormigón, o mediante pozos de registro intermedios.

La acometida debe poseer juntas totalmente estancas y el material de construcción debe ser análogo al de la alcantarilla receptora.

Se dispondrá de un sifón en la acometida a la salida del edificio, normalmente en su interior, aunque en casos especiales puede construirse en el exterior junto a la fachada.

Dicho sifón tendrá por función retener aquellos objetos impropios para ser vertidos a la alcantarilla. El sifón deberá ser ventilado y a su vez permitir la ventilación de la alcantarilla por la cubierta del edificio, y además dispondrá de una tapa de acceso para su limpieza y para la conservación de la acometida.

En cualquier caso las acometidas o albañales deberán cumplir la Ordenanza que regula las condiciones a las que deberá ajustarse el uso de la red de alcantarillado.

19	VARIOS	2AA
		Ed. 10/97

## 1. Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en le pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

## 2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

### **3. Muestra de materiales**

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

#### **4. Control de calidad de los materiales**

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

#### **5. Planos de montaje**

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones “previos al inicio de los trabajos” con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

## **6. Replanteo**

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

## **7. Pruebas**

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por el ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

## **8. Documentación final de obra**

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

10. Planos de detalle y montaje.

11. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.

12. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado

13. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

14. Manual de instrucciones de la instalación.

15. Libro de mantenimiento.

16. Lista de materiales empleados y catálogos.

17. Relación de suministradores y teléfonos.

18. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregará 3 copias de toda la documentación debidamente encuadernada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

## **9. Legalizaciones**

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.

## **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD**

## 1. DESCRIPCION

### DESCRIPCION DEL CONTROL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES MECANICAS

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

#### **Control de materiales**

Se realizará un control de calidad de los materiales que se van a instalar, comprobando su conformidad a normativa y a las especificaciones de proyecto. Los materiales deben cumplir:

- a) Las condiciones del pliego de las especificaciones técnicas.
- b) Los indicados en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial.
- c) Las condiciones de las normas UNE correspondientes.
- d) Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).

Aquellos materiales susceptibles de ser agrupados en lotes se controlarán de forma estadística. Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

De aquellos equipos que la Dirección Facultativa considere oportuno, se procederá a realizar, en el lugar de fabricación de los equipos, las pruebas y ensayos de control de calidad necesarios para comprobar que cumplen las especificaciones de proyecto. Los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

#### **Control de ejecución de instalaciones**

Durante el transcurso de la obra, se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en las especificaciones técnicas y a las fichas de control que se adjuntan.

## **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Instalador cumplimentará las fichas que se adjuntan en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación). Una vez cumplimentadas las fichas y probada la instalación, se informará a Control de Calidad para que se realicen las comprobaciones oportunas. A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## F. PROYECTO DE TORRE DE COMUNICACIONES

Desarrollará todos los aspectos necesarios de la instalación de la Torre de Comunicaciones, con determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, sistemas y elementos constructivos, acabados e instalaciones. Estará compuesto por Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, y Pliego de Condiciones Técnicas.

Se proyectará una Torre de Comunicaciones integrada en el recinto del edificio, teniendo presente:

- Será registrable por su interior en toda su longitud y capaz de alojar en su interior cableado de antena, soportes para cables guíaondas, escalera de acceso hasta cúspide y sistema de seguridad (SALVACIDAS), ajustado las características técnicas del proyecto.
- Dispondrá de balizamiento nocturno, según Reglamentación O.A.C.I., con cable de alimentación hasta C.G.B.T., así como protección pararrayos punta Franklin y cable de bajada de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo hasta pie de mástil.
- Sobre ella se dispondrá de al menos 3 plataformas circulares a diferentes alturas, con barandillas de protección (montantes y pasamanos).

La memoria justificativa contendrá el estudio detallado del cumplimiento de las normas actuales en vigor. Así mismo para el estudio se tendrá en cuenta que las posibles parábolas a instalar se situaran en la ultima plataforma de la torre a diseñar, pudiendo disponer en dicha plataforma 3 parábolas de 1,20m de diámetro y 3 de 0,60m.

**Planos.**- Se realizarán planos identificativos de los diferentes elementos que componen la Torre.

**Mediciones y Presupuesto.**- el presupuesto incluirá estado de mediciones y precios desglosados y detallados, tanto en sus especificaciones como en la descripción. Los precios que figuran como unitarios, estarán descompuestos, adjuntándose un cuadro de precios.

Las mediciones llevarán perfectamente desglosadas las características técnicas, descomposiciones, etc., de cada unidad componente de la Torre de Comunicaciones, de forma que quede perfectamente identificada.

Contendrá presupuestos parciales por capítulos y presupuesto general.

**Pliego de Condiciones.**- Existirá un pliego general de condiciones en cuanto a materiales y obra, definido por capítulos con especificación de las normas que deban cumplir, Protocolo de Recepción de Materiales, etc.. Tendrá desarrollado las condiciones específicas de las normas que afecten a cada apartado de las mediciones.

## G.- OTRAS INSTALACIONES

Además de las instalaciones descritas deben considerarse todas aquellas que puedan ser inherentes al desarrollo del proyecto, como servicios adicionales que los utilicen, como alarmas, circuitos cerrado de TV, ect.

## H.- CANALIZACIONES

A fin de dotar al centro de la suficiente flexibilidad, de cara a crecimientos futuros, se deberán diseñar canalizaciones, conductos de paso, o servidumbre, de manera que tanto las salas de equipamiento técnico electrónico, eléctrico, o instalaciones del edificio, puedan interconectarse entre ellas y al resto de los locales, para poder satisfacer, los aumentos que se produzcan en las instalaciones informáticas, técnicas de TV, técnicas de radio, etc., etc.

Para el sistema de seguridad integral, se dejarán canalizaciones, tanto para el vídeo, como para los controles de acceso, de manera, que más adelante, se puedan colocar cámaras de circuito cerrado, en los sitios más estratégicos, de los edificios, iluminación de seguridad desde unos puntos.

Igualmente se llevarán canalizaciones para los cierres electromagnéticos, a las puertas que sean de paso a sectores.

Todo este sistema se canalizará a la sala que se dedique a la seguridad y vigilancia del edificio, con comunicación a la gestión integral del edificio.

Se dispondrá de una canalización entre el control central de radio y los diferentes controles de los estudios de tres tubos de acero galvanizado de diámetro 50mm, terminando en una arqueta de 400x400mm; de esta arqueta partirán canalizaciones para el locutorio correspondiente mediante dos tubos de acero galvanizado de diámetro 50mm, terminado en arqueta prefabricada en el centro del locutorio. Desde la arqueta de la zona de control partirán canalizaciones de tubo coarrugado de pg 21, para los servicios de altavoces, pilotos de señalización “en el aire”, relojes, ect...

Desde el control central partirán canalizaciones de dos tubos de acero galvanizado de diámetro 50mm, para su conexión con las cabinas de locución a situar en la zona de redacción.

La sala de comunicaciones estará enlazada con el control central de radio mediante una bandeja de 400mm, así como con la sala de realización de TV, la cual a su vez estará comunicada con las salas de edición y locutorio de TV mediante bandeja empotrada en falso suelo de 400mm, con terminaciones en cada sala de arquetas prefabricadas de dimensiones adecuadas.

El control de realización estará comunicado mediante una batería de 8 tubos de diámetro 63mm con la zona de plató, con terminación en cada extremo en un cuadro de superficie metálico.

En la sala de comunicaciones se instalara una bandeja en alto de 200mm de anchura debajo del falso techo, disponiendo de una forma de “H” en su trazado.

Tanto la sala de comunicaciones como el control central de radio dispondrán de falso suelo técnico.

## I.- ESTUDIO DE SEGURIDAD

En cumplimiento de lo dispuesto al efecto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, habrá de elaborarse el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, debidamente visado por Técnico Competente.

Este Estudio contendrá toda la extensión y detalle que contempla el art. 5 del referido Real Decreto, y abarcará todo el conjunto de obras e instalaciones referidos en los proyectos anteriores.

De cada uno de los documentos referidos se elaborará el número de copias necesarias, y al menos, tres copias serán entregadas al promotor. Asimismo, todos los planos serán aportados en soporte informático, Autocad 13 o Microstation.

Los documentos elaborados llevarán la firma de los técnicos responsables que los han elaborado, así como los correspondientes visados de los Colegios Profesionales correspondientes.

La realización del conjunto de trabajos referidos, determinará la conclusión de la segunda fase de los trabajos.

## J.- BIBLIOGRAFIA, NORMATIVA Y REGLAMENTACION

- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica, según Decreto de 12 de marzo de 1.984, B.O.E. de 28 de mayo de 1984 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. nº 242 de fecha 9 de octubre de 1.973.
- Normas de la Empresa Suministradora de energía eléctrica sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas repartidoras, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados (REBT).
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IPT y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- Normativa VDE.0185 y DIN.57185, partes 1 y 2, y normativa internacional del Comité Electrotécnico Internacional CEI.1024.1 (1.990) (recogida en la UNE 21.185-95) para instalaciones de protección contra el rayo.
- Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) con sus ITE.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 - Condiciones térmicas en los edificios / Norma Reglamentària d'Edificació NRE-AT-87 sobre aïllament tèrmic.

- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Instrucciones Complementarias MI IF.
- Reglamento de Aparatos a Presión. Instrucción Técnica MIE-APA.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas en los edificios.
- Decreto 833/1975. Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ordenanza General de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- Norma Básica NBE-CPI-96, de Protección contra Incendios en los edificios.
- Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (Real Decreto 1853/1993).
- Reglamento de aparatos que utilizan combustibles gaseosos (Real Decreto 494/1988).
- Instrucción MI-IP03-Instalaciones petrolíferas para uso propio (Real Decreto 1427/1997).
- Real Decreto 1630/1992.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de Marzo y Orden de 9 de Marzo de 1.971, por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Telefonía (IAM), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 28 de Junio de 1.977 publicada en el B.O.E. de fecha 20 de Agosto de 1.977.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Telefonía (IAT), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 23 de Febrero de 1.973 publicada en el B.O.E. de fecha 3 de Marzo de 1.973.
- Estándares en Cableados de Comunicaciones para Edificios Comerciales de EIA/TIA-568-9 (Asociación de Industrias Electrónicas).

- Normas de Interconexión definidas por ISO/IEC JTC1/SC25 11801.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Antenas (IAA), según Decreto 3565/1972 y Orden Ministerial del 20 de Septiembre de 1.973, publicada en el B.O.E. de fecha 29 de Septiembre de 1.973.
- Norma básica NBE-CPI-96, Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Norma Básica para las instalaciones interiores de agua, del Ministerio de Industria y Energía.
- Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja PIET-70.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga la Norma Básica.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, Ministerio de la Presidencia).
- Reglamento de Aparatos a presión.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios habitados, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 del 1 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1971, por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre

- Reglamentación O.A.C.I.

**Francisco Sánchez Migenz**

**Ingeniero de Organización Industrial**