

MEMORIA

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
DE ACONDICIONAMIENTO PARCIAL INTERIOR
DEL EDIFICIO CASTELLANA 112
SEDE DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AEREA**
Paseo de la Castellana nº112. Madrid

INDICE

I.- MEMORIA.....	13
1. AGENTES.....	13
1.1. PROMOTOR, PROYECTISTA Y OTROS TÉCNICOS	13
2. OBJETO DEL PROYECTO	13
3. EMPLAZAMIENTO	14
4. ACTIVIDAD ESPECIFICA.....	14
5. NORMATIVA	14
A. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD DE MEDIA TENSIÓN	15
1. OBJETO	15
2. ANTECEDENTES	15
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	15
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	18
4.1. LOCAL 19	
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL	19
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN	20
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.....	20
5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN.....	23
6. PUESTA A TIERRA	23
7. INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	23
7.1. ALUMBRADO.....	23
7.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	23

B.	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN	24
1.	<i>NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</i>	24
2.	<i>ANTECEDENTES</i>	26
3.	<i>DESCRIPCIÓN DE INSTALACIÓN.....</i>	27
4.	<i>PREVISIÓN DE POTENCIA</i>	28
5.	<i>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	28
	5.1. LÍNEA PRINCIPAL DE ALIMENTACIÓN	29
	5.2. CUADROS ELÉCTRICOS	29
	5.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR.....	33
	5.4. INSTALACIÓN DE FUERZA.....	33
	5.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	34
	5.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	41
6.	<i>SISTEMA DE PROTECCIÓN</i>	42
	6.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO	42
	6.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	42
	6.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES	43
	6.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	44
	6.5. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	46
7.	<i>NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO</i>	46
	7.1. GRUPO ELECTRÓGENO	47
	7.2. SAI 48	
	7.3. BATERÍA DE CONDENSADORES.....	48
8.	<i>JUSTIFICACIÓN CON R.E.B.T.</i>	49
C.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	51
1.	<i>OBJETO</i>	51
2.	<i>REGLAMENTACIÓN</i>	52

3.	<i>HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO, OCUPACIÓN Y CÁLCULO DE CAUDALES DE AIRE EXTERIOR.</i>	53
3.1.	HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO DIARIO.....	53
3.2.	HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO MENSUAL.....	53
3.3.	HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL	53
3.4.	OCUPACIÓN MÁXIMA Y SIMULTÁNEA.....	54
3.5.	AIRE MINIMO DE VENTILACIÓN	54
4.	<i>DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.</i>	55
5.	<i>CRITERIOS DE DISEÑO.</i>	55
5.1.	CONDICIONES EXTERIORES.....	55
5.2.	CONDICIONES INTERIORES.	56
5.3.	CARGAS INTERNAS.....	56
5.4.	ILUMINACIÓN	57
5.5.	CARGAS DEBIDAS A INSTALACIONES Y MAQUINARIA	57
5.6.	EMISIONES ACÚSTICAS	57
5.7.	VIBRACIONES.....	58
6.	<i>DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS.</i>	58
6.1.	EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES EXTERIORES	59
6.2.	CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL Y MÁXIMA	59
7.	<i>DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE TUBERÍAS Y BOMBAS</i>	60
8.	<i>DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS Y VENTILADORES</i>	61
9.	<i>DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN ELEGIDOS</i>	65
9.1.	GENERAL	65
9.2.	PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA PARA CLIMATIZACIÓN.	71

9.3. PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DE CALEFACCIÓN.....	75
9.4. CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN DE RADIADORES	76
9.5. TRATAMIENTO DE AIRE Y VENTILACIÓN.	78
9.6. SISTEMAS DE EXTRACCIÓN.....	81
9.7. PRODUCCIÓN DE ACS	81
9.8. REDES DE TUBERIAS.	82
9.9. REDES DE CONDUCTOS.	84
9.10. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y REGULACIÓN DE CAUDAL DE AIRE	85
10. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE UNIDADES Y SISTEMAS	86
10.1. SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO	86
10.2. SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE CALOR 87	
10.3. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES	88
10.4. SELECCIÓN DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA 92	
10.5. CÁLCULO DE CHIMENEAS	92
10.6. CÁLCULO DE SISTEMAS DE EXPANSIÓN.....	93
10.7. DIMENSIONADO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 93	
11. DIMENSIONADO DE LOS CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS	93
12. FUENTES DE ENERGÍA.....	93
13. DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE CPD	93
13.1. ANTECEDENTES.....	93
13.2. DESCRIPCIÓN.....	94
13.3. CARGAS DEBIDAS A INSTALACIONES Y MAQUINARIA	95
13.4. FREE-COOLING	96

13.5. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TRATAMIENTO.....	97
13.6. REQUERIMIENTOS.....	98
13.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....	99
14. INSTALACIÓN DE CONTROL	101
14.1. INTRODUCCIÓN	101
14.2. CONTROL DE LOS LOCALES CLIMATIZADOS	101
14.3. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	103
14.4. RELACIÓN DE INSTALACIONES.....	105
14.5. CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE CONTROL.....	110
14.6. FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y CONTROL.....	111
15. CUMPLIMIENTO DEL RITE.....	112
15.1. CUMPLIMIENTO DE LA IT.1.1 BIENESTAR E HIGIENE	112
15.2. CUMPLIMIENTO DE LA IT.1.2 EFICIENCIA ENERGETICA.....	115
15.3. CUMPLIMIENTO DE LA IT1.3 SEGURIDAD	124
15.4. INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.2.- MONTAJE.....	126
D. INSTALACION DE VENTILACIÓN	133
1. OBJETO.....	133
2. EXTRACCIÓN ASEO.....	133
2.1. EXTRACCIÓN ASEOS ENTREPLANTA (EX - 10).....	135
2.2. EXTRACCIÓN ASEOS PLANTA CUARTA (EX – 09)	136
2.3. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 2 (EX – 08)	138
2.4. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 3 (EX - 05)	140
2.5. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 5 (EX – 02)	142

3.	EXTRACCIÓN DE RACK.....	144
3.1.	EXTRACCIÓN RACK PATINILLO 1 (EX - 07)	145
3.2.	EXTRACCIÓN RACK PATINILLO 4 (EX - 11).....	147
4.	EXTRACCIÓN CUARTO DE BASURAS.....	148
5.	EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES.....	149
5.1.	EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 5 (EX - 01)	149
5.2.	EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 2 (EX - 06)	150
5.3.	EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 3 (EX - 04)	152
5.4.	EXTRACCIÓN CLIMATIZADOR OFFICE (EX - 03)	153
6.	EXTRACCIÓN GARAJE.....	154
6.1.	CRITERIO CALCULOS RENOVACIÓN DE AIRE	157
6.2.	REDES DE CONDUCTOS:.....	160
6.3.	DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (co)	162
7.	EXTRACCIÓN GE	163
8.	VENTILACIÓN ESCALERA	164
8.1.	VENTILACIÓN ESCALERA PRINCIPAL SOTANOS.....	164
8.2.	EXTRACCIÓN ESCALERA CON AIREADORES	165
9.	DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS.....	166
10.	CONDICIONES DISEÑO.....	167
10.1.	EMISIONES ACÚSTICAS	167
10.2.	VIBRACIONES.....	168
10.3.	FUENTES DE ENERGÍA.....	168
E.	INSTALACION DE FONTANERÍA.....	169
1.	NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO.....	169
2.	DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL DE FONTANERÍA.....	169

3.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA DE FONTANERÍA.....	170
3.1.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	171
3.2.	DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	172
3.3.	CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN	174
3.4.	GRUPOS DE PRESIÓN.....	175
3.5.	BY – PASS.....	176
F.	INSTALACION DE SANEAMIENTO.....	177
1.	NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO.....	177
2.	ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	177
3.	DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	178
4.	SISTEMAS DE EVACUACIÓN CONSIDERADO	178
5.	CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN	179
6.	ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO	179
6.1.	CIERRES HIDRÁULICOS	179
6.2.	REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	180
6.3.	BAJANTES.....	181
6.4.	TUBERÍAS DE VENTILACIÓN	182
6.5.	COLECTORES	183
7.	MATERIALES DE LA RED DE EVACUACIÓN.....	184
8.	CONDICIONES DE LA RED DE EVACUACIÓN	184
9.	DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS.....	186
9.1.	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	186

9.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES	187
9.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES 187	
G. INSTALACION DE GASÓLEO	188
1. NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO	188
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	188
1.2. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.....	189
1.3. EQUIPO DE TRASIEGO	191
1.4. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	191
1.5. INSPECCIONES Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.....	192
H. INSTALACIONES DE ESPECIALES	193
1. GENERALIDADES	193
2. NORMAS Y REGLAMENTACIÓN A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO	193
3. INSTALACIÓN DE ANTI-INTRUSIÓN	194
3.1. OBJETO Y ALCANCE DE LA INSTALACION	194
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION ANTI INTRUSIÓN	194
3.3. NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN	195
3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	195
4. INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS	201
4.1. SUBSISTEMA DE INTERFONÍA	203
4.2. ELEMENTOS QUE FORMAN EL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	203
5. INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	205
5.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	206
5.2. ELEMENTOS QUE FORMAN EL SISTEMA DE CCTV	207

5.3.	PUESTA EN MARCHA	209
5.4.	. FORMACIÓN.....	209
I.	INSTALACION DE GAS NATURAL.....	210
1.	NORMAS Y REGLAMENTACIÓN A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO	210
2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	210
3.	CARACTERISTICAS DEL GAS A UTILIZAR	211
4.	DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	211
4.1.	CAUDAL DE DISEÑO.....	211
4.2.	CAUDAL DE DISEÑO.....	212
5.	ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	213
5.1.	VÁLVULAS DE SEGURIDAD POR DEFECTO DE PRESIÓN.	213
5.2.	VÁLVULA DE CORTE.....	213
5.3.	VAINA PASAMUROS	214
5.4.	UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS.....	214
6.	SALA DE CALDERAS	214
6.1.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES.....	215
7.	INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN.	223
J.	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS.....	224
1.	GENERALIDADES.....	224
2.	ALCANCE DE LA REFORMA	224
3.	REGLAMENTACIÓN APLICADA	224
4.	DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	225
4.1.	ACOMETIDAS.....	225
4.2.	CPD	226

4.3.	DISTRIBUCION VERTICAL	227
4.4.	CUARTOS DE RACK	227
4.5.	DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL.....	228
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA	229
5.1.	RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL.....	229
5.2.	LA RED DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS	229
5.3.	ARMARIOS REPARTIDORES	229
5.4.	PANELES	229
5.5.	CABLES	230
5.6.	TOMAS DE USUARIO	230
K.	INSTALACIONES DE TELECOMUNUCACIONES	231
1.	DATOS GENERALES	231
1.1.	DESCRIPCION Y USO DEL EDIFICIO	231
1.2.	REGLAMENTACION VIGENTE.....	231
1.3.	OBJETO DEL PROYECTO.....	231
2.	ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.....	232
2.1.	CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES.....	232
2.2.	CONSIDERACIONES SOBRE DISEÑO. UBICACIÓN Y NÚMERO DE TOMAS.	232
2.3.	PLAN DE FRECUENCIAS.	233
2.4.	DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACION.	234
3.	ACCESO Y DITRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONIA DISPONIBLE AL PÚBLICO	236
3.1.	ESTABLECIMIENTO DE LA TOPOLOGÍA E INFRESTRUCTURA DE LA RED.....	236
3.2.	CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LA RED	236

3.3.	ACCESO Y DITRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE	237
3.4.	CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN.....	237
3.5.	PRUEBAS.	237
L.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	239
1.	OBJETO.	239
2.	ANTECEDENTES.	239
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	240
3.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	241
3.2.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	244
3.2.1.	EXTINTORES.....	244
3.2.2.	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	246
3.2.3.	SISTEMA DE DETECCIÓN	247
3.2.4.	VENTILACIÓN ESCALERA CON AIREADORES	256
3.2.5.	EXTINCIÓN AUTOMÁTICA ARCHIVOS Y CPD	257
3.2.6.	SEÑALIZACIÓN DE RECORRIDOS	261
3.2.7.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	262
3.2.8.	ABASTECIMIENTO, EQUIPO DE BOMBEO Y DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.	263

I.- MEMORIA

1. AGENTES

1.1. PROMOTOR, PROYECTISTA Y OTROS TÉCNICOS

Promotor:

AESA

Con N.I.F: Q2801615B, y domicilio en : AVDA. GENERAL PERON Nº40 PL 1ª Y 4ª, Madrid

Proyectista:

PLENUM INGENIEROS s.l.p

Con C.I.F: B-84683556, y domicilio en: AVDA. ALBUFERA 321 Nº321, 3ºPL OF.7ª, Madrid

Técnico Autor: David García Andres, Ingeniero Técnico Industrial colegiado número 17.543 del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto es definir las instalaciones que se han de implementar en el edificio de oficinas sito en el Paseo de la Castellana nº 112, que son necesarias tras la reforma del edificio. Estas instalaciones son: electricidad, especiales, telecomunicaciones, climatización, fontanería, saneamiento, gasóleo, gas natural, protección contra incendios, así como sus características técnicas, en conformidad con la normativa vigente.

El edificio actualmente se encuentra sin uso. En el existen instalaciones ejecutadas que han de ser modificadas debido a la nueva implantación interior o al estado de las mismas.

La premisa inicial del proyecto es reutilizar todos los elementos existentes que cumplan con la normativa y se encuentren en buen estado, por ello se reutilizaran:

- Instalación de protección contra incendios:
 - o Extintores
 - o Bies y parte de distribución interior.
 - o Grupo de incendios.
 - o Señalización.
 - o Extinción automática
 - o Columnas seca

- Instalación de climatización:
 - o Fancoil auditorio
 - o Radiadores
 - o 2 enfriadoras bomba de calor.
 - o Fancoil y difusión
 - o 1x1x Ed Sanyo Office.
 - o Calderas
- Instalación de electricidad:
 - o Paramenta
 - o Luminarias
 - o Tomas
- Instalación de saneamiento:
 - o Bajantes existentes
 - o Instalación que no se modifica
- Instalación de fontanería:
 - o Bajantes existentes
 - o Instalación que no se modifica

3. EMPLAZAMIENTO

Se trata de un edificio administrativo situado en Paseo de la Castellana 112, en Madrid.

4. ACTIVIDAD ESPECÍFICA

El edificio, a efectos reglamentarios se clasifica como edificio de uso “Administrativo”.

5. NORMATIVA

Aquella Reglamentación, (y/o actualizaciones totales o parciales de la misma), que aunque no se cite expresamente en este Proyecto, pudieran ser de aplicación en el presente, serán considerados como incluidos y se tendrán en consideración a la hora de la valoración económica y ejecución de las Obras.

A. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETO

El objeto del presente documento es el estudio de las características técnicas y económicas de la instalación de Electricidad de Media Tensión de características normalizadas, en conformidad con la normativa vigente, en un edificio de oficinas situado en Castellana Nº112, Madrid.

2. ANTECEDENTES

Se trata de una reforma de un edificio de oficinas, en el cual se modifica la instalación de distribución de energía eléctrica en media tensión.

Actualmente existe una instalación de electricidad en media tensión. Dicha instalación cuenta con los siguientes elementos:

- Un centro de transformación compuesto por un transformador de 1000kVAs y las celdas del transformador, instalado en una estancia del sótano -1. Debido a las grandes dimensiones de la instalación de climatización y al incremento de puestos de trabajo es necesario sustituir el transformador por uno de 1250 kVA.

La sustitución del transformador supone la sustitución del transformador de intensidad situado en la celda de medida, el resto de celdas se mantienen las existentes. Las nuevas dimensiones del transformador y la ubicación en planta se encuentran representadas en los planos.

Al incrementar la potencia es necesario instalar una nueva línea de alimentación que parte de las celdas del transformador hasta el transformador.

3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

La normativa que se ha llevado a cabo para la realización de este proyecto se presenta a continuación:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de 12 noviembre, B.O.E. 01-12-1982.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. 25-10-1984.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias. Hasta el 10 de marzo de 2000.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.

- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Lay 54/1997 de 27 de noviembre.
 - Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
 - Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
 - NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
 - Normas UNE / IEC.
 - Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
 - Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
 - Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
 - Normas particulares de la compañía suministradora.
 - Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
- CEI 62271-202 UNE-EN 62271-202
Centros de Transformación prefabricados.
 - NBE-X
Normas básicas de la edificación.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:
- CEI 62271-1 UNE-EN 60694
Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.
 - CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

- CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 (UNE-EN 60298)

Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- CEI 62271-103 UNE-EN 60265-1

Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105

Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- CEI 60076-X

Transformadores de Potencia.

- UNE 21428

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación, tipo abonado, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de la misma en Media Tensión. Será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

Las celdas no forman parte de este proyecto por aprovecharse las que existen actualmente. Únicamente se sustituirán los transformadores de intensidad de la celda de medida.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA.

4.1. LOCAL

El centro de transformación objeto de este proyecto estará ubicado en el interior del edificio destinado a uso administrativo.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y transformadores de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas y transformador se indican en los planos correspondientes.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

- Acceso de personas: El C.T. estará dividido en dos zonas: una, llamada zona de Compañía y otra, llamada zona de Abonado. La zona de Abonado contendrá el resto de celdas del C.T. y su acceso estará restringido al personal de la Cía Eléctrica y al personal de mantenimiento especialmente autorizado.
- Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local.
- Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.
- Paso de cables A.T.: para el paso de cables de A.T. (acometida a las celdas de llegada y salida) existe un foso ya realizado.
- Acceso a transformadores: una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

Las celdas son existentes por lo que se aprovechan para la nueva instalación del transformador, únicamente se sustituyen los transformadores de intensidad en la celda de medida:

Se ha comprobado que las celdas cumplen con los requisitos de seguridad y presentan las siguientes características según la normativa:

CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS RM6

- | | |
|--|-----------------|
| - Tensión asignada: | 24 kV. |
| - Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra: | |
| a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: | 50 kV e. |
| a impulso tipo rayo: | 125 kV cresta. |
| - Intensidad asignada en funciones de línea: | 400 A. |
| - Intensidad asignada en funciones de protección. | 200 A (400 A en |
| interrup. automat). | |
| - Intensidad nominal admisible durante un segundo: | 16 kA ef. |

CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6

- | | |
|--|----------------|
| - Tensión asignada: | 24 kV. |
| - Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra: | |
| a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: | 50 kV ef. |
| a impulso tipo rayo: | 125 kV cresta. |

- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat. 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta,
es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324.

CARACTERÍSTICAS TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Las celdas de medida se encuentran equipadas con los elementos correspondientes pero los transformadores de intensidad se instalan nuevos con las siguientes características:

- 3 Transformadores de intensidad de relación 50-100/5-5A, 10VA CL.0.2S, $I_{th}=80I_n$ y aislamiento 24 kV.

CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR 1250 kVA

Será una máquina trifásica reductora de tensión, referencia JLJ3SE1250FZ, siendo la tensión entre fases a la entrada de 15 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro(*).

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (AN), modelo TRIHAL de Schneider Electric, encapsulado en resina epoxy (aislamiento seco-clase F).

El transformador tendrá los bobinados de AT encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxi con carga activa compuesta de alúmina trihidratada, consiguiendo así un encapsulado ignífugo autoextinguible.

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en el centro se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),

- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

No se admitirán transformadores secos que no cumplan estas especificaciones. Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21538, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 1250 kVA.
- Tensión nominal primaria: 15.000 V
- Regulación en el primario: +/-2,5%, +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 6 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 95 kV.

Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.

(*)Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21538 (96)(HD 538.1 S1)

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

- Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 4x240 mm² Al para las fases y de 3x240 mm² Al para el neutro.

DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN

- Equipo de sondas PT100 de temperatura y termómetro digital MB103, para protección térmica de transformador, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobreintensidades, instalados.

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN

Los aparatos de protección en las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación no forman parte de este proyecto sino del proyecto de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

6. PUESTA A TIERRA

En el local del transformador ya se cuenta con una red de tierras existente, ya que en la actualidad existe un transformador y se va a instalar el nuevo en la misma posición. Dicha red de tierras está formada por tierra de protección, tierra de servicio y tierra de interiores.

Tanto el transformador como todos los elementos nuevos instalados deberán conectarse a la red de tierras existente.

7. INSTALACIONES SECUNDARIAS

7.1. ALUMBRADO

El interior del centro de transformación estará compuesto por luminarias fluorescente ya existentes.

Además se añadirán dos luminarias de emergencia del tipo HYDRA LD N2.

7.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispone en el local del transformador un extintor.

B. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta memoria descriptiva ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que nos referimos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, correspondiente al Real Decreto 842/2002.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 838/2002, de 2 de Agosto por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- Norma tecnológica de edificación: "Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" NTE/IEB1974 Orden 13 Abril de 1974.
- Reglamento de verificaciones eléctricas.
- UNE 72-162: Niveles de iluminación. Clasificación.
- UNE 72-163: Niveles de iluminación. Asignación de tareas.
- UNE-EN 12464-1: 2003. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores.
- UNE 72-112: Tareas Visuales. Clasificación.
- Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) por el que modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.

2. ANTECEDENTES

Tal como se ha expuesto en epígrafes anteriores, se trata de una reforma de un edificio de oficinas, en el cual se modifica al completo la instalación de distribución de energía eléctrica en baja tensión.

Actualmente existe una instalación de electricidad en baja tensión. Dicha instalación cuenta con los siguientes elementos:

- Dos SAI's de 40 kVAs, situados en la sala de SAI en el sótano 1 para la alimentación de los cuadros del CPD.
- Dos SAI's de 30 kVAs, situados en la sala de SAI en el sótano 1 para la alimentación de los cuadros del CPD.
- Un pararrayos para la protección del edificio contra sobretensiones, todo ello de acuerdo con el CTE y la Norma UNE 21186. Al cumplir con todos los requisitos que marcan las normas y mantener protegido el edificio no se va a desinstalar el equipo.
- Cuadros eléctricos: existe un C.G.B.T. ubicado en el sótano1 del que parten las líneas para alimentación a todos los cuadros secundarios:
 - o Cuadros de planta.
 - o Cuadros de clima.
 - o Cuadros de CPD.
- Instalación de fuerza: se compone de tomas de usos varios y las cajas de los puestos de trabajo. De ambos tipos de receptores se pueden aprovechar aproximadamente un 20 % de elementos ya que se encuentran en despachos o salas de reuniones en los que se les ha dado poco uso. Por otro lado, en las zonas de trabajo abiertas se sustituirán los receptores por unos nuevos ya que se encuentran en malas condiciones de funcionamiento.
- Instalación de iluminación: actualmente existen los siguientes equipos de iluminación dependiendo del área:

- Fluorescentes en vestíbulos, pasillos y salas de trabajo:
 - Bonalux 4x14w.
 - Osram 3x36w.
 - Sylvania 4x36w.
- Proyectores en la subidas de la escalera.
- Downlights en los pasillos, salón de actos y aseos:
 - Osram 50-60w.
- Apliques de pared en escaleras y halls.

Se realizarán los siguientes trabajos dependiendo el área:

- Zonas nobles: se aprovechan las luminarias que se encuentren en buen estado.
- Salas de trabajo: se instala nueva toda la instalación de iluminación.
- Salas de reuniones circulares: se mantienen las luminarias existentes en AESA.
- Instalación de iluminación emergencia: existen luminarias de emergencia en todo el edificio. Las luminarias son de la marca Legrand de 160 lúmenes con autonomía de 1 hora. Se aprovechan todas las luminarias que se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento.
- Canalización y cableado: el 90% de la instalación existente no es libre de halógenos por lo que es necesario cambiar todo el cableado de los circuitos interiores y adecuarlo a la normativa.

3. DESCRIPCIÓN DE INSTALACIÓN

El objeto del proyecto comienza en un centro de transformación de abonado situado en el sótano 1, desde el cual parte una línea general de alimentación que proporciona un suministro eléctrico normal a todos los receptores del edificio.

Se dispone de una alimentación de emergencia mediante un grupo electrógeno situado en el sótano 1 en una sala exclusiva para dar servicio, en caso de fallo en la red eléctrica, al alumbrado y equipos de fuerza que sean necesarios para garantizar la seguridad de las personas.

También se han instalado equipos de alimentación ininterrumpida para mantener la continuidad en la alimentación eléctrica en los diferentes sistemas electrónicos del CPD que no admiten los microcortes ni cortes prolongados de tensión o fluctuaciones eléctricas sin anomalías en sus sistemas.

Al tratarse de una reforma integral del edificio todas las instalaciones eléctricas existentes en el edificio que pretendan ser reutilizadas deberán estar conforme a la normativa vigente en el momento de redacción del presente proyecto. Todas aquellas instalaciones que no se adecúen a dicha normativa deberán ser sustituidas.

4. PREVISIÓN DE POTENCIA

Para poder dimensionar los equipos y las líneas de alimentación es necesario saber la previsión de consumo de energía que realiza el edificio. Para ello se tiene en cuenta todos los receptores de alumbrado y fuerza que se encuentran instalados en la totalidad del edificio, además de todos los equipos necesarios para el resto de instalaciones.

Equipos	Nº equipos	Potencia unitaria	Consumo (w)	Simultaneidad	Consumo final
Puestos de trabajo (cajas corriente sucia)	869	100	86900	0,6	52140
Puestos de trabajo (cajas corriente limpia)	869	200	173800	0,6	104280
Alumbrado normal	1	127936	127936	0,8	102348,8
Tomas usos varios	1	240200	240200	0,5	120100
Consumo climatización	1	552344	552344	1	552344
Consumo CPD	1	64270	64270	1	64270
Clima CPD	1	79920	79920	1	79920
Ascensores	1	40000	40000	0,5	20000
Total (w)					1095402,8
Total (kw)					1095,4028

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica para baja tensión que se define en el presente proyecto es para un edificio de oficinas en el Paseo de la Castellana, 112, Madrid, cuya realización se llevará a cabo bajo la dirección técnica correspondiente y ajustada a las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente y las normas particulares de la organización.

Se trata de un edificio de oficinas sin presencia de público, pero al tener una ocupación mayor de 100 personas está considerado según el REBT como local de pública concurrencia, por lo que todo el

diseño y los cálculos de la instalación de electricidad se han hecho siguiendo las prescripciones para dicho local.

El suministro partirá del Centro de transformación de 1250 kVAs de nueva instalación situado en el interior del edificio en el sótano 1, desde el cual se alimenta al Cuadro General de Baja Tensión situado en la misma sala. La tensión nominal de suministro es 400/230 V a una frecuencia de 50Hz.

La instalación eléctrica del local de baja tensión comprende los siguientes elementos:

- Línea Principal de Alimentación
- Cuadros eléctricos.
- Distribución interior y canalizaciones.
- Receptores de iluminación y fuerza.
- Instalación de puesta a tierra

5.1. LÍNEA PRINCIPAL DE ALIMENTACIÓN

Para dar servicio al Cuadro General de Baja Tensión del edificio se dispone de línea eléctrica formada por conductores de aluminio unipolares de 5(4x240+120)mm² con aislamiento RZ1-K 0,6/1KV que parte desde el Centro de Transformación.

La caída de tensión para la línea general de alimentación será inferior al 1.5% desde su inicio en el CT hasta su conexión con el interruptor general del CGBT. El aislamiento de la línea que constituye la línea será de 1.000 V y será libre de halógenos y no propagadora de llama.

En el cuadro general se dispondrá de un interruptor general tetrapolar magnetotérmico con relees térmicos regulados para la intensidad máxima prevista, tanto térmica como la magnetotérmica correspondiente.

5.2. CUADROS ELÉCTRICOS

Los cuadros eléctricos comprenden los dispositivos de seguridad, protección y maniobra de la instalación de distribución interior del local. Para las diferentes áreas y zonas del edificio se instala un cuadro que dará suministro eléctrico a los receptores de alumbrado y fuerza que existan en dicha zona.

Los cuadros eléctricos están formado por un armario metálico de chapa de 2 mm de espesor desengrasada fosfatada y pintada al horno, con puerta frontal transparente de dispondrá de

embarrado para suministro normal y embarrado de socorro. Contendrá los elementos especificados en el esquema unifilar correspondiente. El Armario en el que está ubicado no será propagador del fuego cumpliendo con la ITC-BT-28.

Existen tres tipos de suministro para los cuadros eléctricos:

- Alimentación de suministro normal: da suministro eléctrico a las tomas de fuerza de usos varios y a la iluminación de las zonas comunes como pasillos, halls y aseos; y la de oficinas y salas de reuniones.
- Alimentación de suministro crítico: suministra electricidad a toda la iluminación de las zonas de puestos de trabajo y equipos críticos como las centralitas del resto de instalaciones. Se alimenta desde el C.G.B.T. pero en caso de fallo está conectado al grupo electrógeno, por lo que, no supondría un corte permanente de suministro.
- Alimentación desde SAI: alimenta a todas las tomas eléctricas de las cajas de los puestos de trabajo. Este cuadro se alimenta desde el cuadro principal de SAI que se encuentra conectado al C.G.B.T. pero en caso de fallo en el suministro, reciben energía a través del SAI ya que a las cajas de trabajo se conectan los equipos informáticos y no pueden sufrir un corte de energía.

Se encuentran situados en el lugar donde indican los planos y se distribuyen de la siguiente manera:

- Cuadro General de Baja Tensión: es el cuadro principal del edificio alimentado desde el Centro de Transformación, situado en la sala del transformador, desde el cual se alimentan el resto de cuadros generales. También tiene alimentación desde el grupo electrógeno en suministro de emergencia.

- Cuadros generales: son los cuadros principales del edificio, por medio de ellos se alimentan a los cuadros secundarios de planta y de clima:

- Cuadro General de Plantas ZD.
- Cuadro General de Plantas ZI.
- Cuadro General del CPD.

- Cuadros de planta: se alimentan desde el Cuadro General de Plantas, se encuentran situados cerca de los patinillos de subida de la instalación de electricidad. Todos los cuadros tienen alimentación de suministro normal y de socorro por medio del grupo electrógeno:

- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Sótano 2
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Sótano 1
 - Cuadro de office.
- Cuadro de almacén.
- Cuadro garaje.
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta baja Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta baja Zona izquierda
- Cuadro de auditorio.
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Entreplanta Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta primera Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta primera Zona izquierda
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta segunda Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta segunda Zona izquierda
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta tercera Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta tercera Zona izquierda
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta cuarta Zona derecha
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta cuarta Zona izquierda
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta quinta
- Cuadro de Alumbrado y Fuerza de Planta sexta

- Cuadros de clima: se encuentran alimentados desde el Cuadro General de Plantas, alimentan a todos los equipos de las instalaciones de climatización, extracción, PCI y fontanería. Cada uno de ellos está situado en la sala correspondiente a su instalación:

- Cuadro Eléctrico de sala de ACS-solar.
- Cuadro Eléctrico de sala de calderas.
- Cuadro de clima de cubierta de planta 3.
- Cuadro de clima de cubierta de planta 4.
- Cuadro de clima de cubierta de planta 5.
- Cuadro General Humectación ZD.
- Cuadro General Humectación ZI.

- Cuadros de CPD: se encuentran situados en la sala del CPD en planta baja. Cuentan con alimentación de suministro normal y de socorro:

- Cuadro de SAI Rama A.
- Cuadro de SAI Rama B.

Se mantienen prácticamente inalterables sin apenas modificaciones los cuadros de auditorio y almacén, representados en los planos de planta como existentes. El resto de cuadros son nuevos por encontrarse en condiciones deficientes de funcionamiento

Los cuadros eléctricos principales de planta sótano son modernos y adecuados a la normativa actual, pero al crearse nuevos circuitos es necesario cambiar las protecciones y embarrados. No obstante todos los mecanismos y apartamentas que se encuentren en buenas condiciones se aprovecharán.

Para la contabilizar la energía que es consumida por las diferentes instalaciones, climatización, fan-coils, producción de ACS...etc, se instalarán en los cuadros que se indican en lo que sigue, analizadores de redes o contadores de energía eléctrica. Los cuadros donde se instalarán son:

- CGBT
- Cuadro General de SAI ZD
- Cuadro General G.E. ZD
- Cuadro General de Plantas ZD
- Cuadro General de SAI ZI
- Cuadro General G.E. ZI
- Cuadro General de Plantas ZI
- Cuadro General de CPD
- Cuadro de Cubierta P3, P4 y P5
- Cuadro de Sala de Calderas
- Cuadro Solar-ACS

Las características de los analizadores de redes instalados son las siguientes:

- Marca: Schneider Electric.
- Modelo: PM810
- Medición de RMS verdadero, número máximo de armónicos: 63
- Velocidad de muestreo en puntos por período: 128
- Registro de datos: 2
- Capacidad de almacenamiento: 80kB
- Notificación de alarmas vía correo electrónico: opcional
- Entradas digitales o analógicas: 13 digitales/4 analógicas
- Salidas digitales o analógicas: 5 digitales/4 analógicas
- Fuente alimentación: Versión CA/CC: 115 a 415 V
- Puerto RS 485: 2 hilos sobre placa / 4 hilos con pantalla remota

- Protocolo: Modbus

5.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Las líneas de distribución eléctrica, partirán de los cuadros generales de mando y protección hasta los cuadros secundarios de cada una de las zonas hasta los receptores correspondientes que dependen de cada uno de los circuitos reseñados en esquemas eléctricos, esta distribución será en toda su extensión, acorde con lo reflejado en el R.E.B.T.

Los conductores de protección presentarán las mismas características que los conductores activos. La identificación de los conductores de la instalación se realizará por códigos de colores reservando el azul para el conductor neutro y el amarillo-verde para el conductor de tierra que hasta la sección de 16 mm² conservará la misma sección que el conductor activo.

La sección de los conductores se determina en el apartado CÁLCULOS en función de la densidad de corriente máxima admitida por reglamento y de la caída de tensión correspondiente del circuito considerado contemplando la longitud del circuito y su categoría de monofásico o trifásico.

Las caídas de tensión máximas en el punto considerado del circuito más desfavorable, será inferior al 3% para los circuitos de alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza, **(ITC-BT 19 2.2.2.)**

Se colocarán cajas de derivación y registros, éstas en tramos rectos no estarán separadas entre sí más de 15 m. 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. Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-B.T.-21.

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.

Los diámetros interiores nominales mínimos en milímetros para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según sistema de instalación y clase de los tubos, serán los dispuestos en la ITC-BT-21.

5.4. INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación de fuerza se divide en tomas para usos varios y tomas para puestos de trabajo. Entendemos por usos varios a una serie de tomas de corriente que existirán distribuidas por todo el edificio en las zonas diáfanas y de paso, a efectos de conexión de equipos de limpieza, taladros,

lámparas de pie, eventualmente cargadores, fuentes de agua, cafeteras, humidificadores, productores de ozono, aparatos decorativos, etc.

Las tomas para los puestos de trabajo se encuentran incluidas en las cajas portamecanismos (ackermann) distribuidas por todos los espacios abiertos de trabajo. Existen varios tipos de cajas de puestos de trabajo dependiendo de la función que se desempeña en cada estancia.

Los cálculos y la metodología empleada pondrán de manifiesto los valores reglamentarios de intensidades, secciones, caída de tensión, densidad de corriente, etc..., así como el cumplimiento del R.E.B.T e I.T.C.

5.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Alumbrado normal

La instalación de iluminación está compuesta por un conjunto de equipos que proporcionará a cada estancia del edificio el nivel de iluminación necesario. Estos equipos son los siguientes:

-LUMINARIA DALI MULTIPOTENCIA 2X28/2X54W: luminaria de superficie suspendida con alimentación y suspensión LineUp con equipo electrónico DALI. Potencia 2x28/2x54W G5 T16 L 1200mm. UGR 11.4-13.7.

-LUMINARIA DALI MULTIPOTENCIA 2X35/2X49W: luminaria de superficie suspendida con alimentación y suspensión LineUp con equipo electrónico DALI. Potencia 2x35/2x49W G5 T16 L 1490mm. UGR <10-12.4.

-LUMINARIA 2XT16 35W ÓPTICA LUZ: luminaria LineUp empotrada 2xT16 35W con óptica luz general L1498.

-LUMINARIA 2XT16 54W ÓPTICA LUZ: luminaria LineUp 2xT16 54W con óptica luz general L1198.

-LUMINARIA LÍNEA CONTINÚA LUZ GENERAL T16 2X35W: luminaria LineUp empotrable T16 2x35W T16 G5, L 1474 mm. UGR 16.8-15.9 con difusor y tapas de cierre.

-LUMINARIA DEEP LASER 9.3W: luminaria empotrable Deep Laser versión FRAME Alimentación electrónica LED monocromático 9.3W, 640 lúmenes neutral, White 4000ºK, Óptica medium 24º L70, 50000 horas de vida.

- LUMINARIA REFLEX EASY 19W: luminaria empotrable REFLEX EASY 19W 2000 lumenes warm white 3000ºK con alimentador L50 50000 horas de vida MacAdam Step<3 UGR 15.

- LUMINARIA SUPERFICIE 4.7W 390LM: luminaria de superficie de 4.7 W y 390 lúmenes, LED Neutral white 4000ºK, Máx. 500 MA, Óptica flood 26º L80 100000 horas de vida.

- LUMINARIA SUPERFICIE 4.7W 340LM: luminaria de superficie suspendida con alimentación y suspensión LINEUP, con equipo electrónico DALI. Potencia 2x28/2X54W G5 T16 L. 1200 mm. UGR 11,4-13,7.

- LUMINARIA SUPERFICIE 21W: luminaria de superficie, LED warm white 3000ºK 21W 2000 LM, alimentación electrónica integrada, luz difusa L80 50000 horas de vida.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

Niveles de iluminación

Los niveles de iluminación que se desean en las distintas zonas serán superiores a los mínimos recomendados por la norma UNE-EN 12464-1: 2003.

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se tendrá en cuenta el siguiente plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

Accesorios /Frecuencia	Diaria	Mensual	Semestral	Anual
Lámparas		Revisión del aspecto y flujo luminoso	Limpieza	Sustitución
Luminarias		Revisión del aspecto y flujo luminoso	Limpieza	
Equipo eléctrico/ electrónico				Verificación de Aislamiento y Consumo
Zona iluminada	Limpieza			
Sistema de control			Revisión y puesta a punto de la regulación	

Notas:

1. Se seguirán las recomendaciones del fabricante de cada aparato en cuanto a frecuencia y métodos de limpieza y sustitución.
2. En cada revisión se sustituirán los equipos que presenten fallos o apariencia deteriorada.
3. Se llevará a cabo un control del mantenimiento de acuerdo a los estándares de calidad y normativa internacional vigente, registrando todas las incidencias en un Libro de Mantenimiento, y revisando las frecuencias y los métodos para lograr una mayor eficacia.

Sistema de encendidos

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control. No se aceptará los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Se instala un sistema de control de iluminación mediante KNX, de esta manera se realiza un control centralizado de las luminarias DALI. Se integra el bus DALI en una instalación KNX. Se pueden controlar las luminarias en grupos o por separado.

Dentro del sistema se incluye un interfaz Ethernet con Servidor web integrado para configuración, puesta en marcha, mantenimiento y control del sistema DALI.

Además del sistema de control se instalarán los siguientes mecanismos para el encendido de la iluminación:

- Interruptores: salas técnicas o almacenes se instalan interruptores simples, dobles o conmutados según corresponda.
- Detectores de presencia: en las zonas de uso esporádico como los vestíbulos o aseos se instalan detectores de presencia, con lo que se pretende ahorrar energía.

Alumbrado de emergencia

Además de la iluminación anterior por ser un local de pública concurrencia y según la ITC-28 de REBT se necesitará alumbrado de emergencia, para que en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, se obtenga una iluminación mínima para la evacuación.

Al ser un edificio con más de 100 personas es necesaria la instalación del alumbrado de seguridad según el apartado 3.3.1. de la ITC-28 del REBT. El alumbrado de emergencia de seguridad debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

El alumbrado de seguridad consta de:

- Alumbrado de evacuación: para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén ocupados. Esta iluminación debe proporcionar una iluminación mínima de 1 lux excepto en las zonas de cuadros eléctricos o

elementos de protección contra incendios que se necesitará una iluminación mínima de 5 lux. Este alumbrado deberá funcionar como mínimo durante 1 hora.

- Alumbrado ambiente o anti-pánico: es el alumbrado necesario para permitir a los ocupantes identificar tanto los recorridos de evacuación como los obstáculos. Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0.5 lux a una altura de 1 metro sobre el suelo. Su funcionamiento debe ser como mínimo de 1 hora.
- Alumbrado de zonas de alto riesgo: este alumbrado permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los ocupantes del local. Debe garantizar una iluminancia mínima de 15 lux durante el tiempo necesario para acabar los trabajos con seguridad.

Por lo tanto, se han dispuesto los aparatos de alumbrado de emergencia en número y disposición que garanticen una rápida y ordenada evacuación de la planta en los casos en que se requiera y para asegurar una señalización suficiente en los casos de corte de suministro eléctrico.

Comprenderán fundamentalmente: La lámpara, batería de acumuladores, dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de situación de alerta a la de funcionamiento para una tensión nominal de alimentación de 230 V, capaces de garantizar su funcionamiento durante una hora y a una temperatura de 70 °C.

Esta instalación debe entrar en funcionamiento cuando la tensión baje más de un 30 % de su valor nominal.

Los equipos que componen el alumbrado de emergencia están alimentados permanentemente por la red de suministro general. En caso de fallo se dispone de un sistema autónomo de baterías, que proporcionan una alimentación de al menos una hora.

Los equipos instalados son dotación es la que sigue:

-DAISALUX HYDRA LD N6 + KES HYDRA.

Funcionamiento: No Permanente LED

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: LED

Grado de protección: IP42 IK04

Piloto testigo de carga: LED

Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión Telemando: Si
Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura
Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

-DAISALUX HYDRA LD N2.

Funcionamiento: No permanente
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: FL 8 W
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Puesta en reposo distancia: Si
Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

-DAISALUX HYDRA LD N2 + KES HYDRA.

Funcionamiento: No permanente
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: FL 8 W
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Puesta en reposo distancia: Si
Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

- DAISALUX HYDRA LD N6.

Funcionamiento: No Permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: LED
Grado de protección: IP42 IK04
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Conexión Telemando: Si

Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

- DAISALUX IZAR N30.

Funcionamiento: No Permanente LED

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: MHBLED

Grado de protección: IP20 IK04

Piloto testigo de carga: LED

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Conexión Telemando: Si

Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

- DAISALUX IZAR N30 (EVC).

Funcionamiento: No Permanente LED

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: MHBLED

Grado de protección: IP20 IK04

Piloto testigo de carga: LED

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Conexión Telemando: Si

Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

- DAISALUX HYDRA N2 + KETB HYDRA

Funcionamiento: No Permanente

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: FL 8 W

Grado de protección: IP42 IK04

Piloto testigo de carga: LED

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Puesta en reposo distancia: Si

- DAISALUX HYDRA N6 + KETB HYDRA.

Funcionamiento: No Permanente LED

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: ILMLED

Grado de protección: IP42 IK04

Piloto testigo de carga: LED

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Conexión Telemando: Si

Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabado: Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

5.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

El sistema de neutro que se instala es TT. Se conectan todas las carcassas metálicas de todos los equipos nuevos a la red de tierras existente del edificio con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento.

Mediante la instalación de puesta a tierra se consigue que en el conjunto de instalaciones no aparecen diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Se prevé un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Se instala sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Se efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

Para el segundo suministro eléctrico, grupo electrógeno, es necesario realizar una red de tierras independiente, el problema es que para ello dicha red de tierras tendría que situarse fuera del edificio. Por lo que vamos a unir eléctricamente la red de tierras de la instalación con la del grupo electrógeno creando así un sistema de tierras TN-S para el generador.

6. SISTEMA DE PROTECCIÓN

6.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO

Los medios utilizados para realizar la protección contra los contactos directos son el aislamiento de partes activas y empleo de barreras o envolventes. La instalación queda cubierta mediante la instalación de conductores aislados bajo tubo y bandejas, aparatos de protección y maniobra de tipo empotrado y conexiones mediante regletas (ITC-BT-24).

Protección complementaria mediante dispositivos de corriente diferencial-residual. Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

6.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

El sistema empleado para la protección contra contactos indirectos es el de corte automático de la alimentación, de acuerdo con la ITC-BT-24 en la instalación en el origen, de la instalación de interruptores automáticos de corte onipolar con protección diferencial asociados al circuito de puesta a tierra. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Al circuito de tierra se conectará:

Las tuberías metálicas.

Las masas metálicas importantes.

Las masas metálicas de los aparatos receptores cuando su clase de aislamiento y condiciones de instalación así lo exijan.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Todos los cuadros, cajas de derivación y tomas de corriente de la instalación dispondrán obligatoriamente de borne para su conexión al circuito de puesta a tierra.

Se dispone de una línea de enlace a tierra formada por un conductor de cobre, su sección esta de acuerdo con la tabla 2 de la ITC-BT-19, canalizada en el mismo tubo que la derivación individual hasta el cuadro general y de este, se distribuirá por toda la instalación con secciones iguales al conductor de fase de cada circuito.

6.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá

estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción ITC-BT-22 y según se refleja en planos se ha previsto la instalación de interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar de poder de corte mínimo de 10 KA según UNE EN 60947.2 y curva de disparo AC.

La instalación de estos aparatos se realizará en el origen de cada circuito así como en cada uno de los puntos de la instalación en que la intensidad admisible disminuye por cambios debidos a variación de la sección de los conductores, condiciones de la instalación, etc.

La reducción progresiva en el calibre de estos aparatos desde el origen de la instalación a los receptores, asegura la protección selectiva de la misma.

6.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Dado que el edificio cuenta con un pararrayos es obligatoria la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones en los cuadros eléctricos para garantizar la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como repercusión en la continuidad del suministro eléctrico.

Los dispositivos contra sobretensiones que se instalan son los siguientes:

- TIPO 1+2: DEHNVENTIL M TT 255

Se trata de una protección contra rayos y sobretensiones. Se instala en el Cuadro General de Baja Tensión para las instalaciones trifásicas en redes TT. Las principales características de este dispositivo son:

- Corriente de impulso de rayo (10/350 μ s): 100 kA
- Cap. apagado corriente consecutiva: 50 kAeff
- Nivel protección: $\leq 1,5$ Kv

La protección contra sobretensiones de tipo 1+2 se deberá instalar en todos los cuadros generales, en nuestro caso:

- CGBT
- CG Plantas ZI/ZD

- TIPO 2: DEHNGUARD M TT 275

Es una protección media tipo 2 contra sobretensiones de cuatro polos. Se instala en los cuadros secundarios en redes TT. Sus características son:

- Nivel protección: $\leq 1,5$ Kv

La protección tipo 2 contra sobretensiones deberá instalarse en todos los cuadros secundarios que disten una distancia superior a 15 metros de los cuadros generales, en nuestro caso, corresponde a los siguiente cuadros:

- CAF_P-2 (N,S)
- CAF_P-1 (N,S)
- CAF_P0_ZI (N,S)
- CAF_P0_ZD (N,S)
- CAF_P0.5 (N,S)
- CAF_P1_ZI (N,S)
- CAF_P1_ZD (N,S)
- CAF_P2_ZI (N,S)
- CAF_P2_ZD (N,S)
- CAF_P3_ZI (N,S)
- CAF_P3_ZD (N,S)
- CAF_P4_ZI (N,S)
- CAF_P4_ZD (N,S)
- CAF_P5 (N,S)
- CAF_P6 (N,S)
- CAF_CUBIERTA P4
- CAF_CUBIERTA P5
- CAF_CUBIERTA P3
- CAF_AUDITORIO

- CAF_CALDERAS
- CAF_GRUPO ELECTRÓGENO
- CAF_GENERAL CPD
- CAF_SOLAR ACS
- CAF_GARAJE

- TIPO 3: DEHNRAIL M 4P 255

Es un dispositivo de protección fina contra sobretensiones de 4 polos en redes TT, para la protección de la electrónica industrial cuando las distancias a los equipos son superiores a 10m del cuadro secundario, por lo que se instala en los cuadros que sólo alimentan a equipos o receptores. Las características de trabajo son:

- Tensión nominal: 230 V (400 V)
- Intensidad nominal: 25 A

La protección tipo 3 contra sobretensiones deberá instalarse en todos los cuadros secundarios alimentados por otros cuadros secundarios que disten de éstos una distancia superior a 15 metros en nuestro caso, corresponde a los siguiente cuadros:

- CAF_OFFICE

Cada una de las protecciones contra sobretensiones instaladas en los cuadros eléctricos, irán con su correspondiente dispositivo de protección.

6.5. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

La instalación presentará una resistencia de aislamiento igual o superior a $(1000 \times V)$. Ohms., siendo V la tensión máxima de servicio de la instalación.

7. NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO

Este apartado pretende reflejar las necesidades que tiene la Propiedad, en cuanto a equipamiento de instalaciones eléctricas al objeto de que se establezcan en este proyecto las correspondientes dotaciones.

Estas dotaciones serán:

7.1. GRUPO ELECTRÓGENO

Se instala un grupo electrógeno en la planta sótano -1, adyacente a la sala de calderas, para la alimentación de los equipos de socorro que no pueden permitirse un corte prolongado del suministro eléctrico.

El equipo seleccionado es de la marca SDMO modelo V275-C2 insonorizado, equipado con un motor TAD734GE de VOLVO y el alternador AT01512T. Las características técnicas son:

- Características generales

o Tipo de motor	TAD734GE
o Frecuencia (Hz)	50
o Tensión (V)	400/230
o Potencia máx. ESP (kVA)	275
o Potencia máx. ESP (kWe)	220
o Potencia máx. PRP (kVA)	250
o Potencia máx. PRP (kWe)	200

- Características adicionales

- o Funcionamiento con gas natural
- o Chasis mecanosoldado con suspensiones antivibración.
- o Disyuntor de potencia.
- o Radiador para una temperatura del cableado de 48/50°C máx. con ventilador mecánico.
- o Rejilla de protección del ventilador y de las piezas giratorias (CE opción).
- o Batería cargada con electrolito.
- o Motor de arranque y alternador de carga 24 V.

- Tamaño

o Tipo insonorización	M227
o Longitud (mm)	4004
o Anchura (mm)	1380
o Altura (mm)	2145
o Peso neto (kg)	3130

El grupo electrógeno se ha dimensionado teniendo en cuenta que debe suministrar una potencia eléctrica de socorro del 15% del total de potencia instalada.

7.2. SAI

Es necesario contar con equipos de alimentación ininterrumpida por el hecho de existir en la instalación equipos que tienen la necesidad de estar siempre conectados y no pueden permitirse fallos en el suministro eléctrico, en concreto se trata del Centro de Procesamiento de Datos:

Centro de Procesamiento de Datos

Debido a la existencia de un Centro de Procedimiento de Datos en el que se gestiona todo mediante Racks, es necesario que estos equipos estén conectados a SAIs debido a la necesidad de estar siempre operativos.

Cada rama de alimentación a los racks está preparada para alimentar a 80kVAs. Para ello se van a instalar dos nuevos SAIs de 80kVAs, uno para la rama A y otro para la rama B.

Otra de las funciones de los SAIs es la de mejorar la calidad de energía que llega a la carga, por este motivo deberán estar conectados a equipos críticos para que no les lleguen anomalías en la corriente como picos o caídas de tensión.

7.3. BATERÍA DE CONDENSADORES

Se colocarán baterías automáticas de condensadores para compensar el factor de potencia de la instalación, en las salidas del CGBT utilizando una compensación global, con el objetivo de:

- 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).

Utilizaremos 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 sobredimensionados en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizadas, probadas en fábrica y listas para ser conectadas a la red. La unidad base estará

compuesta por un regulador (várimetro) 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.

La batería de condensadores necesaria para la compensación de la energía reactiva es de 660kVAs.

8. JUSTIFICACIÓN CON R.E.B.T.

El edificio objeto de nuestro proyecto se trata de un edificio destinado a uso administrativo sin atención al público, según la ITC-28 del REBT no se trataría de un local de pública concurrencia, pero debido a que la ocupación total es mayor de 100 personas sí se va a considerar local de pública concurrencia. Por esta razón deben cumplirse todas las prescripciones que indica el REBT sobre dichos locales.

1. Todos los cuadros de nueva instalación se han ubicado en locales en los que no tiene acceso el público y separados de locales donde exista peligro de incendio.
2. Todos los cuadros nuevos dispondrán de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y de las de alimentación directa a receptores. Se colocará una etiqueta indicadora del circuito al que alimentan.
3. En la instalación de alumbrado de las zonas de trabajo y locales donde se reúne público se han creado los circuitos de iluminación en función del total de luminarias a alimentar, de tal manera que un corte en el suministro de corriente eléctrica no afecta a más de un tercio del total de luminarias instaladas. Cada uno de los circuitos de iluminación se encuentra protegido en su origen en el cuadro correspondiente contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contacto indirectos mediante los dispositivos de protección que hemos descrito anteriormente.
4. Los conductores aislados de tensión asignada no inferior a 450/750 V se instalan colocados bajo tubo o canales protectoras.
5. Los cables eléctricos que se utilizan en la instalación y en el conexionado interior de los cuadros eléctricos son no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

6. Los cables eléctricos de alimentación crítica, de los circuitos de seguridad, alimentados en su defecto desde el grupo electrógeno son capaces de mantener el servicio durante y después del incendio siguiendo las especificaciones de la norma UNE-En 50200 con emisión de humos y opacidad reducida.
7. Las caídas de tensión máximas en el punto considerado del circuito más desfavorable, será inferior al 3% para los circuitos de alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza, **(ITC-BT 19 2.2.2.)**.

C. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1. OBJETO

El proyecto de las Instalaciones de Climatización y Ventilación, trata del diseño y dimensionamiento de las instalaciones a dotar a las dependencias del edificio de oficinas para AESA.

El Proyecto se redacta de acuerdo a las Normas Técnicas en vigor, de manera que sirva para tramitar las oportunas licencias, permisos de funcionamiento, etc., en los siguientes Organismos:

- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la CAM.
- Excmo. Ayuntamiento de Madrid.
- Entidad suministradora de combustible y energía eléctrica.

El Proyecto comprende todos los elementos de la instalación necesarios para su correcto funcionamiento y cumplimiento de su objetivo, según se detalla en la memoria, presupuesto y planos del Proyecto.

Se trata de la ejecución de instalaciones diseñadas de acuerdo a la Normativa Vigente y en orden a optimizar su consumo energético. Estas instalaciones parten de las existentes, intentando utilizar las máximas posibles teniendo en cuenta que cumplan con la normativa legal vigente y que su estado sea óptimo.

El proyecto comprende, además de los trabajos propios relativos a la instalación de climatización, los siguientes trabajos necesarios complementarios:

- Cuadros eléctricos de alimentación de fuerza, protección y control de los equipos que constituyen la instalación de climatización, así como, la alimentación eléctrica desde los cuadros a los equipos de la instalación.
- Alimentación eléctrica de los fancoil y unidades de tratamiento de aire desde el cuadro eléctrico de climatización incluyendo la protección de las líneas de climatización en cada estancia.
- Instalación eléctrica de control desde termostatos a fancoil.
- Aislamiento acústico y antivibratorio de las plantas enfriadoras.
- Drenaje de desagües de unidades tipo fancoil, unidades de expansión directa y climatizadores de aire primario.

2. REGLAMENTACIÓN

Esta memoria ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que se hace referencia:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.

- Corrección de errores del RITE: BOE 51. Jueves 28 de febrero de 2008.

- Modificación REAL DECRETO 1826/2009 de 27 de noviembre. BOE 298. Viernes 11 de diciembre de 2009.

- Corrección de errores: BOE 38. Viernes 12 de febrero de 2010.

- Modificación REAL DECRETO 249/2010 de 5 de marzo. BOE 67. Jueves 18 marzo de 2010.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Versión consolidada del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, (BOE 9-09-2013).

- Código Técnico de la Edificación según Real Decreto 341/2006, de 17 de marzo de 2006.

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado

por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 08-noviembre-2013).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.E.B.T.) (decreto 842 / 02-08-02).
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ordenanza General de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.
- Normas de Compañía Suministradora.
- Todas las Normas UNE a las que se hace referencia en las RITE.

Para otras guías de referencia y normas no incluidas en las listas anteriores se emplea el “Anuario de climatización y Refrigeración 2013” de ATECYR, Manuales Técnicos o Handbooks de ASHRAE y CIBSE.

3. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO, OCUPACIÓN Y CÁLCULO DE CAUDALES DE AIRE EXTERIOR.

3.1. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO DIARIO

El horario de funcionamiento diario de la instalación centralizada de climatización será de de 8 de la mañana a 18 horas, es decir, 10 horas diarias.

3.2. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO MENSUAL

La instalación de climatización funcionará durante todos los días laborables del mes, en horario de 8 a 18 horas.

3.3. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL

El sistema de climatización funciona todos los días laborales del año, aproximadamente 257 días, con un total de unas 2.570 horas anuales.

3.4. OCUPACIÓN MÁXIMA Y SIMULTÁNEA

La ocupación máxima se refleja por estancia en el anexo de cálculos, si bien se resume la ocupación máxima por planta y edificio, teniendo en cuenta las distintas salas de reunión.

PLANTA	OCUPACIÓN MÁXIMA
PLANTA S1	195
PLANTA B y E	180
PLANTA 1	155
PLANTA 2	165
PLANTA 3	172
PLANTA 4	153
PLANTA 5	87
PLANTA 6	48

3.5. AIRE MINIMO DE VENTILACIÓN

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados aplicaremos todos los criterios que se fijan en la **Norma UNE-EN 13779**, según se especifica en la **IT 1.1.4.2.3**.

Para determinar los caudales necesarios de aire exterior utilizaremos los valores de la citada norma UNE indicados en la tabla siguiente. De aquí se obtienen los requerimientos de aire de ventilación en función del número de ocupantes.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

En las estancias del edificio objeto del presente proyecto se utilizan los siguientes ratios:

- Despachos, open space, salas de reunión: IDA 2 12,5 dm³/s por persona
- Office, auditorio: IDA 3 8 dm³/s por persona

4. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES U DE TRANSMISIÓN CTE

No aplica la limitación de la demanda energética HE1 del CTE según el punto 1.1 Ámbito de aplicación del Documento Básico.

No se considera aplicable la limitación de la demanda energética dado que el local que nos ocupa, no es de nueva construcción y en él no se renuevan más del 25% de total de los cerramientos.

En el edificio que nos ocupa los coeficientes de transferencia de calor son:

- Fachada tipo: $U = 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Cubierta: $U = 0,90 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Partición interior: $U = 1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Forjados interiores: $U = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Vidrio:
 - o $U = 3,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (conjunto vidrio-marco)
 - o $FS = 0,8$
- Todas las ventanas que actualmente son simples pasan a ser dobles.
- Todas las ventanas de hierro se sustituyen por una carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
- Todas las ventanas de núcleos van a ser también sustituidas como el caso anterior.

La información disponible de los cerramientos actuales por parte de la propiedad no es completa del todo, por lo que con el año de construcción y la base de datos de cerramientos de las herramientas oficiales de la Administración para la Certificación de Eficiencia Energética, se completan los datos de comportamiento térmico de los cerramientos que conforman la envolvente del edificio.

5. CRITERIOS DE DISEÑO.

5.1. CONDICIONES EXTERIORES.

La elección de las condiciones exteriores se hará en base al criterio de niveles percentiles como se indica en la norma UNE 100-014-84.

Se consideran las siguientes condiciones exteriores para diseño en Madrid:

- Altitud sobre el nivel del mar: 595 m
- Latitud: 40º 3' N
- Longitud: 03º 3' W
- Zona climática: D3
- Viento dominante: 4,4 m/s
- Dirección de los vientos dominantes N
- Temperatura seca en invierno: - 4,9 ºC
- Temperatura seca en verano: 36,5 ºC
- Temperatura húmeda en verano: 21,4 ºC

5.2. CONDICIONES INTERIORES.

Para lograr el bienestar térmico aplicaremos la **IT 1.1** referente a las condiciones interiores de diseño, por lo que tendremos en cuenta todo lo que se especifica en esta instrucción técnica donde se determinará las condiciones en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, debiendo estar la temperatura interior comprendida entre 23 y 25 ºC y la humedad relativa interior entre los valores del 45 al 60 % en verano y entre 21 y 23 ºC y la humedad relativa interior entre los valores del 40 al 50 %. De esta manera los valores serán:

	<u>Temperatura</u>	<u>Humedad Relativa</u>
Verano	24	45 a 60
Invierno	22	40 a 50

Se consideró una velocidad media de aire de: 0.17 m/s

5.3. CARGAS INTERNAS

Ocupación

Se consideran los niveles de ocupación reflejados en el cálculo de cargas anexo.

Se considera una actividad típica:

- Calor sen. metabólico: 71,8 W
- Calor lat. metabólico: 60,1 W

Ventilación

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados aplicaremos todos los criterios que se fijan en la Norma UNE 13779, según se especifica en la IT 1.1.4.2.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción a los locales, según especifica la citada norma, teniendo en cuenta para la ubicación de tomas la dirección de los vientos dominantes.

Para determinar los caudales necesarios de aire exterior utilizaremos los valores mínimos de la citada norma UNE indicada. De aquí se obtienen los requerimientos de aire de ventilación en función del número de ocupantes y de la superficie del local tomándose, como mínimo, el mayor de ambos valores.

Según la norma UNE 13779, se consideraron los siguientes niveles y caudales de ventilación:

- Despachos, zonas de trabajo (IDA 2): 12,5 l/s/pers.
- Office, auditorio (IDA 2): 8 l/s/pers.

Extracción de aseos

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados aplicaremos todos los criterios que se fijan en la Norma UNE 13779, según se especifica en la IT 1.1.4.2. El caudal de extracción utilizado es de 25 l/s por aparato con el fin de asegurar una buena calidad de aire en estas zonas.

5.4. ILUMINACIÓN

La carga de iluminación considerada en el edificio para el cálculo de cargas térmicas es de: 15 W/m².

5.5. CARGAS DEBIDAS A INSTALACIONES Y MAQUINARIA

El aumento de cargas considerado a causa de disipación de equipos instalados han sido reflejados en las hojas de cálculo de cargas correspondientes. En oficinas se trata de 20 W/m².

5.6. EMISIONES ACÚSTICAS

Se cumplirá con lo establecido en la Normativa Municipal de Madrid y lo indicado en la IT 1.1.4.4. Además las instalaciones térmicas deben cumplir con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico, que les afecten.

Para su justificación, se añade al proyecto un anexo de estudio acústico de los equipos de climatización enfriadoras, unidades de tratamiento de aire y fancoils.

Con el fin de prevenir las excesivas emisiones acústicas y un discomfort entre los ocupantes por motivos de elevado nivel sonoro, se proyectan las siguientes medidas:

- Selección de equipos de bajo nivel sonoro y que cumplan la normativa vigente.
- Soportes antivibratorios para instalación de equipos climatizadores.
- Bancada de soportación de equipos que absorba las vibraciones de los equipos.
- Conexiones flexibles mediante lonas antivibratorias entre conductos y equipos climatizadores.
- Selección de elementos de difusión de aire en local (impulsión y retorno) de bajo nivel sonoro.
- Diseño de conductos a baja velocidad con el fin de evitar ruidos y rumorosidad en los conductos, cumpliendo con las recomendaciones más exigentes de referencias como ASHRAE, ATECYR.
- Diseño de tuberías que transportan agua fría y calor a baja velocidad.
- Uso de material conductos de fibra con alta absorción acústica.

5.7. VIBRACIONES

Se aislará según se indica en la norma UNE 100153-88.

6. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS.

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático CARRIER HAP 4.80. Este programa de reconocido prestigio internacional sigue 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 hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

En régimen de calefacción, la máxima carga sensible es la suma de las cargas de cada local, considerando la simultaneidad debida a las diferencias de horario. En régimen de refrigeración, la máxima carga térmica total se ha obtenido como suma de las cargas simultáneas de cada local, considerando las variaciones en el espacio y en el tiempo, de las ganancias de calor debidas a radiación solar y cargas interiores.

En ambos casos se han estudiado las distintas situaciones de demanda térmica del sistema al variar la hora del día y el mes del año, para así hallar la demanda térmica simultánea máxima.

Las Características del Cálculo de Cargas del programa utilizado son:

- Utiliza las Funciones de Transferencia de ASHRAE para el cálculo de cargas de enfriamiento, los procedimientos de ASHRAE para el cálculo de cargas de calentamiento, datos climáticos de diseño de ASHRAE y los procedimientos de ASHRAE para el cálculo de ganancias solares.
- Calcula las cargas las 24 horas del día para espacios y zonas en los días de diseño en cada uno de los 12 meses. Para proceder así calcula el flujo de calor para todos los elementos de las habitaciones como muros, ventanas, cubiertas, claraboyas, puertas, luces, personas, equipos eléctricos, equipos no eléctricos, infiltración, suelos y particiones, considerando hora del día y época del año.
- Realiza una detallada simulación del funcionamiento del sistema de aire para determinar las cargas de las baterías de enfriamiento y de calentamiento y otros aspectos del rendimiento del sistema 24 horas al día para los días de diseño en cada uno de los 12 meses.
- Analiza las cargas del plenum.
- Considera cualquier horario de funcionamiento de los equipos de HVAC desde 1 hora a 24 horas.
- Permite horarios diarios y estacionales de ocupación, de ganancias de calor internas y de funcionamiento de los ventiladores y termostato.

6.1. EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores varían con respecto a las de diseño (15 horas solares de un día del mes de julio) al realizar el cálculo a lo largo de un intervalo de horas y meses, como es el caso de este proyecto. Para obtener los diferentes valores de temperatura seca y temperatura húmeda coincidente se aplican unos factores correctores en función de la hora para la cual se calcula, del mes:

- Perfil datos climáticos para Diseño: 24-horas de un día típico para cada uno de los 12 meses: BS, BH y f. ganancia Solar (Día cálido).
- Estos datos se utilizan para estimar cargas de diseño de refrigeración usando Método de las Funciones de Transferencia de ASHRAE.
- Para el cálculo de las cargas de diseño de calefacción: BS diseño en calefacción, BH coincidente con 50% HR para los cálculos de Humidificación.

6.2. CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL Y MÁXIMA

El cálculo de refrigeración se realizará para carga punta y se calculará la carga máxima simultánea del edificio. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada zona.

Los resultados del cálculo de las cargas térmicas en cada uno de los locales y zonas de que se compone el edificio se exponen en los listados de resultados del cálculo.

A continuación se reflejan las demandas máximas simultáneas del edificio:

PLANTA	PLANTAS CLIMATIZADAS	SUPF. (m²)	CARGA SIMULTANEA (kW) (*)	MAX REF.	CARGA CALEFACCIÓN (kW) (**)
REPORTES HAP(software de cálculo de cargas térmicas)			1.304,0		1.219,0
EDIFICIO	9	9.657,2	1.156,9		1.208,0
			se le resta carga en aseos		se le resta carga en CPD
MÁXIMA SIMULTÁNEA			1.133,8		1.208,0
PÉRDIDAS DISTRIBUCIÓN (3%)			1.167,8		1.244,2
MAYORACIÓN (SEGURIDAD 10%)			1.284,6		1.368,7

7. DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE TUBERÍAS Y BOMBAS

El método de cálculo del programa de cálculo seleccionado sigue las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned}
 & \text{Pt} \quad \text{Potencia térmica (Kcal/h)} \\
 - Q &= \frac{\text{Pt}}{\text{St}} = \text{-----} \text{ L/h} \\
 & \text{St} \quad \text{Salto térmico (°C)} \\
 \\
 & Q \\
 - S &= \frac{\text{-----}}{v * 3,6} \text{ mm}^2 & - D = \sqrt[4]{4 * s/\pi} \text{ mm}
 \end{aligned}$$

La velocidad “v” no superará nunca los 2 m/s en locales habitados y los 3 m/s en tuberías enterradas o en galerías. Las velocidades de proyecto pueden comprobarse en las tablas de cálculo estableciendo una limitación de entorno a 1,2 – 1,5 m/s para evitar ruidos u pérdidas de carga excesivas por rozamiento.

El dimensionado de la red de tuberías se realiza de tal forma que la diferencia entre los valores extremos de las presiones diferenciales en las acometidas de las distintas unidades terminales no es mayor del 15% del valor medio.

Se proyecta una instalación a cuatro tubos para dar servicio a los fan-coils y al climatizador del edificio. Los cálculos de los diámetros se exponen en el anexo de cálculos del proyecto.

Para la selección de bombas, como criterio general, se establecen los circuitos primarios (de frío y calor) y secundario de ACS como de funcionamiento a caudal constante y los circuitos secundarios de frío y

calor de caudal variable. Los parámetros de selección y puntos de trabajo quedan reflejados en el Anexo C.

8. DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS Y VENTILADORES

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual DTIE 5.01 Cálculo de conductos, editado por ATECYR y HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001 editado por ASHRAE, de las cuales reproducimos las más importantes:

Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

- Siendo:
- ΔP_f = Pérdidas de presión por fricción, en Pa
- Dh = Diámetro hidráulico, en m
- v = Velocidad, en m/s
- L = Longitud total, en m
- α = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Pérdidas de presión por singularidades

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = C_o \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

- Siendo:
- ΔP_s = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa

- C_o = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)
- v = Velocidad, en m/s
- ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos. Los cálculos se han realizado tomando como fuente de datos ASHRAE Duct Fitting Database 5.0.10.

Conductos rectangulares

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados a y b se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente pero utilizando el diámetro equivalente D_e resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}}$$

Pérdidas de presión en unidades terminales

Las unidades terminales de impulsión y retorno se han seleccionado en función de los siguientes criterios:

1. El caudal de cálculo es el necesario para vencer las cargas térmicas o cumplir los criterios de ventilación.
2. La velocidad media del aire en la zona ocupada se debe mantener dentro de los valores máximos establecidos.
3. Los niveles de ruido generado están limitados por la actividad desarrollada en cada recinto.

Las pérdidas de carga en los elementos de difusión se calculan de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = (C_d + 1) \cdot \frac{\rho \cdot Q^2}{S_e \cdot 2}$$

- Siendo:
- ΔP_T = Pérdidas de presión total la en unidad terminal, en Pa
- C_d = Coeficiente de pérdidas en difusor (adimensional)
- Q = Caudal de aire, en m³/s
- ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³
- S_e = Sección de entrada a la unidad terminal, en m²

El coeficiente de pérdidas del difusor se obtiene a partir de los datos del fabricante para el punto de funcionamiento en condiciones nominales.

Métodos de dimensionamiento de conductos

Se ha tenido en cuenta el método de dimensionado siguiente:

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

Cálculo de las características del ventilador

Una vez calculadas las dimensiones de los conductos y seleccionados los tamaños de las bocas de impulsión y de retorno es posible obtener las características del ventilador:

Caudal nominal: Suma de los caudales individuales de todas las bocas del mismo tipo conectadas a la red. Se comprueba que el caudal total de impulsión sea aproximadamente igual al de retorno.

El caudal de aire se reparte en las redes de impulsión de modo que siempre se produce la misma pérdida de carga desde el ventilador hasta cualquier boca de salida. Lo mismo sucede en las redes de retorno.

Presión nominal: La presión total se determina en base a la boca con mayores pérdidas de presión desde el ventilador. Para las restantes bocas del mismo tipo se calculan las pérdidas que es necesario provocar para el equilibrado de la red.

En sistemas compuestos por redes de impulsión y de retorno el ventilador ha de vencer la presión necesaria en ambas redes.

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS

Transmitancia térmica de conductos

La transmitancia térmica para conductos rectangulares se calcula mediante la ecuación:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{e_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i \pi \cdot D_i} + \sum \frac{e_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e \pi \cdot D_e}}$$

- Siendo:
- U = Transmitancia del conducto, en $W/(m^2 \cdot K)$
- h_i = Coeficiente de convección superficie interior, en $W/(m^2 \cdot K)$
- h_e = Coeficiente de convección superficie exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$

- e_j = Espesor de la capa j de material aislante, en m
- l_j = Conductividad térmica del material aislante de la capa j , en $W/(m \cdot K)$
- D_i = Diámetro interior, en m
- D_e = Diámetro exterior

Los valores de h_e se pueden considerarse constantes ya que el ambiente que rodea al conducto está en calma por ser el interior de los locales. Sin embargo el coeficiente superficial h_i presenta mayores variaciones ya que crece fuertemente con la velocidad del aire en el interior del conducto.

Para obtener estos valores se recurre a las gráficas disponibles en ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001 (Duct Design fig. 13), mediante aproximaciones para el tipo de aislamiento y la velocidad interna en cada tramo.

Variación de temperatura

Las pérdidas térmicas a lo largo de la red de impulsión provocan una variación de la temperatura del aire en el interior de los conductos. Esta variación de temperatura se calcula aplicando la Norma 90 A de ANSI / ASHRAE / IES, de modo que para cada tramo de igual sección:

$$te = \frac{ts \cdot (Y + 1) - 2 \cdot ta}{(Y - 1)} \quad ts = \frac{te \cdot (Y - 1) + 2 \cdot ta}{(Y + 1)}$$

- Siendo:
- te = Temperatura de entrada al tramo, en K
- ts = Temperatura de salida al tramo, en K
- ta = Temperatura ambiente del local, en K

El valor del factor Y se obtiene para conductos de sección rectangular por medio de la ecuación:

$$Y = \frac{2 \cdot A \cdot V \cdot \rho \cdot c_p}{U \cdot P \cdot L}$$

y para conductos de sección circular:

$$Y = \frac{0,5 \cdot D \cdot V \cdot \rho \cdot c_p}{U \cdot L}$$

- Siendo:
- P = Perímetro del conducto de sección rectangular, en m
- L = Longitud del conducto, en m
- D = Diámetro del conducto de sección circular, en m
- V = Velocidad media en el interior del tramo, en m/s
- ρ = Densidad del aire, en kg/m^3
- c_p = Calor específico del aire, en $KJ/(Kg \cdot K)$
-

Pérdidas térmicas en conductos

El valor calculado para la transmitancia térmica U y las temperaturas de entrada y salida de cada tramo de conducto (t_e y t_s) permiten conocer las pérdidas térmicas globales por medio de la siguiente ecuación:

$$P_e = \frac{U \cdot P \cdot L}{1.000} \left(\frac{t_e + t_i}{2} - t_a \right)$$

9. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN ELEGIDOS

9.1. GENERAL

A la hora de la selección de los equipos y diseño del sistema de climatización y ventilación del Edificio se ha tenido en cuenta como factores principales:

- Aplicación/uso
- Espacios disponibles
- Espacios técnicos disponibles
- Instalación existente
- Zonificación y orientaciones
- Nivel sonoro
- Cumplimiento de Normativa vigente
- Eficiencia Energética
- Calidad del aire interior
- Inversión económica
- Mantenibilidad

Además se han tenido otros factores influyentes tales como:

- Sistema de Gestión Centralizado automático, economía de la energía, consumo energético, difusión óptima, condiciones de confort, protección del medio ambiente, etc.

Por lo que, se ha optado por el siguiente sistema de climatización:

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN: SISTEMA HIDRÓNICO

Con objeto de dotar al edificio de un sistema de climatización que suministre un elevado confort a los ocupantes en cuanto temperatura, humedad, bajo nivel sonoro, calidad del aire interior, una elevada eficiencia energética, flexibilidad, control individualizado local y control automático central, una gran versatilidad al disponer de frío y calor simultáneamente, etc., se proyecta un sistema hidráulico a cuatro tubos mediante los siguientes lazos:

- Lazo primario: producción de frío mediante cuatro plantas frigoríficas aire-agua por compresión mecánica ubicadas en la cubierta del edificio (dos de ellas existentes que se reutilizan) y calor por medio de tres calderas a gas natural (existentes y reutilizadas) ubicadas en sala de calderas de planta sótano 1.
- Lazo secundario: unidades terminales tipo fan coil a cuatro tubos tipo conducto ocultos en falso techo y del tipo pared para la zona Open Space 2 de planta baja.
- Circuitos:

CALOR

- Primarios a caudal constante
- Secundario a caudal variable para fan coils
- Secundario a caudal variable para radiadores
- Secundario a caudal variable para climatizadores de aire primario

FRÍO

- Primarios a caudal constante
- Secundario a caudal variable para fan coils
- Secundario a caudal variable para climatizadores de aire primario

De este modo, la instalación queda diseñada según lo siguiente:

- Producción de frío:
 - o Centralizada, mediante cuatro plantas frigoríficas aire-agua.
- Producción térmica:
 - o Centralizada, mediante tres calderas a gas natural de baja temperatura.

- Distribución de frío y calor:
 - o Distribución de agua fría y caliente a 4 tubos (acero negro electrosoldado) hasta fancoils y climatizadores de aire primario.
- Climatizadores de aire primario (UTAs):
 - o Climatizadores de aire primario ubicados en falsos techos de aseos como norma general y en varias salas técnicas (PS1, PE y P4) que cumplen específicamente en todos sus apartados con el RITE.
- Fancoils:
 - o Unidades terminales de agua tipo fan coil a 4 tubos de conducto ubicados en falso techo y del tipo pared.
- Radiadores:
 - o El edificio dispone de una instalación de radiadores existente, la cual se mantendrá, tomando la emisión de cada unidad para definir el fancoil que completará la demanda de cada espacio.
- Extracciones:
 - o La extracción de aire de los locales se hará a través de varias cajas de ventilación de intemperie ubicadas en cubierta. Sistema centralizado.
 - o La extracción del office será de forma independiente mediante el ventilador dedicado para tal fin ubicado en cubierta.
 - o Sólo la UTA de registro incluye ventilador de retorno/extracción.
 - o La extracción de aire de aseos se realiza mediante cajas de ventilación o extracción dedicadas.

En resumen, se proyectan los siguientes sistemas:

- Producción y distribución de agua fría mediante plantas frigoríficas aire-agua
- Producción y distribución de agua caliente mediante calderas a gas natural existentes
- Tratamiento de aire y ventilación.
- Extracción de aire.
- Control Automático y Centralizado de la instalación de climatización.
- Instalación eléctrica del sistema de climatización y ventilación.

Descripción:

La instalación proyectada es un sistema todo agua frío-calor con climatizadores terminales fancoil a 4 tubos.

Se trata por tanto de un sistema centralizado todo agua.

Cuatro plantas enfriadoras aire-agua producen agua enfriada a 7°C para refrigeración y tres calderas producen agua caliente a 80°C.

Las plantas enfriadoras se ubican en el exterior (cubierta) a una cierta distancia de edificios cercanos.

Una bomba doble (una de reserva) impulsa el agua fría a los equipos terminales

El fancoil es un aparato climatizador terminal integrado por un ventilador y un serpentín o batería por cuyo interior circula el agua enfriada o el agua caliente.

En este tipo de equipos es necesario tomar todas las medidas posibles para evitar la transmisión de vibraciones y ruidos al interior del edificio.

Las plantas enfriadoras nuevas se han especificado con muy bajo nivel sonoro, es decir lleva una insonorización especial de los compresores.

Los equipos se apoyan sobre una bancada de hormigón a través de soportes antivibratorios de muelles.

Las conexiones de la planta enfriadora y las bombas de circulación al sistema de tuberías dispondrá de conexiones antivibratorias. Igualmente en calderas.

Se ha proyectado un equipo fancoil por cada despacho, uno o dos equipos por sala de reunión según demanda térmica y varios fancoil en zonas de trabajo "open space".

La generalidad de los fancoil, a excepción de los de suelo que se reutilizan, son para ubicación en techo sin envolvente decorativa y pintados en color negro aquellos que se puedan ver desde la zona de trabajo.

Los fancoil de zona Open Space 2 en planta baja son del tipo de pared (sólo frío).

En todos los casos disponen de filtro limpiable.

El fancoil impulsa al aire al local a climatizar mediante red de impulsión conectadas al fancoil mediante una embocadura de conducto de fibra de vidrio CLIMAVER DECO (color negro) o equivalente.

En las zonas de fachadas, el aire se impulsa mediante difusores lineales conecatos a la red de conductos mediante plenums de conexión, junto a las superficies acristaladas instalados de forma paralela a la fachada, en la medida de lo posible.

En las zonas interiores el aire se impulsa también mediante difusores lineales de tal forma que se trate o barra toda la zona a tratar.

En todos los casos los difusores disponen de compuertas de regulación de caudal.

Una rejilla de retorno instalada en el techo de cada local o zona a tratar, permite la aspiración del aire por el fancoil a través del plenum del falso techo de la zona de pasillo o de ubicación del fancoil.

Hay zonas diáfanas con salas de reunión acristaladas circulares que dispondrán de difusores rotacionales, al menos uno en estas salas concretas.

Un termostato de ambiente en el local actúa sobre el motor del ventilador del fancoil parando su funcionamiento cuando se llega a la temperatura de consigna y conectándolo cuando la temperatura se desvía de la de consigna establecida por el usuario. El mando de control dispone también de selector de velocidad de funcionamiento del ventilador (tres velocidades), interruptor de marcha paro y modo de funcionamiento. En zonas diáfanas el control se hará desde el sistema de control centralizado.

Cada fancoil precisa de una pequeña tubería de evacuación del agua condensada en régimen de funcionamiento de refrigeración, para lo que se deberá conducir la bandeja de recogida de condensados de cada fancoil al bote sifónico del núcleo de aseos más cercano o a la bajante pluvial más cercana.

La distribución de tuberías desde las plantas enfriadoras y bombas de circulación hasta cada uno de los fancoil tal y como se refleja en los planos correspondientes mediante dos montantes ubicadas en los patinillos dos y cinco.

En cada ascendente se dispone de válvulas de corte y vaciado al objeto de poder cortar cada zona del edificio en caso de avería o fuga de agua

De cada ascendente parte en cada planta una red de distribución de tuberías por techo que va conectado con los fancoil

En la salida de cada ramal de planta se ha proyectado válvulas de corte de planta

Las tuberías son de acero electrosoldado pintadas con dos manos de pintura de minio antioxidante

Las tuberías que discurren por el exterior irán protegidas con cinta denso anticorrosión y calorifugadas con coquilla de Armaflex de espesor según RITE y terminación en chapa.

Las que discurren por sala de máquinas, van calorifugadas con coquilla de armaflex y protegidas exteriormente con chapa de aluminio brillante de 0,6 mm de espesor

La tuberías que discurren en el interior de las plantas se aislarán con coquilla de Armaflex.

El aislamiento de las tuberías tiene una importancia fundamental en este sistema por cuanto es necesario evitar que se produzcan condensaciones en las tuberías cuando trabajan con agua fría a 7°C.

En la conexión de tuberías a cada fancoil se dispone una llave de corte y una válvula de equilibrado de caudal.

La conexión de tuberías al fancoil se hará a través de conexiones antivibratorios en forma de latiguillos flexibles reformados con racores de unión desmontables en la parte del fancoil y de la tuberías.

Se pondrá especial cuidado en aislar con cinta de armaflex la válvulas y latiguillos de conexión para evitar la condensación de agua.

Todos los fan coil y los climatizadores de aire primario han de ser perfectamente mantenibles mediante accesos y espacios adecuados de mantenimiento, de acuerdo a las recomendaciones de fabricante y las guías de referencia en esta materia.

PROTOCOLO DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Se describe, a continuación, el protocolo de funcionamiento de la instalación de climatización en lo referente a las centrales de producción.

En modo frío (durante la época de verano), se funcionará con las enfriadoras y bombas de calor proyectadas, haciendo lo equivalente durante el funcionamiento en modo calor (invierno) con las calderas.

Las enfriadoras se conectan a un único colector de impulsión/retorno dando servicio a los circuitos secundarios de fancoils y climatizadores proyectados. En el caso de la bomba de calor 30DQ 070 existente, se aprovechará su funcionamiento en calor para satisfacer la demanda del circuito de fancoils (a modo de apoyo para garantizar la potencia de generación) mediante el empleo de válvulas de 2 vías (todo-nada) para conectar con intercambiadores que aportarán energía al retorno del circuito de fancoils a través de una válvula mezcladora de tres vías (proporcional).

De la misma forma que en el caso anterior, las calderas existentes se conectarán a un único colector general de la misma forma que se disponen en el estado actual (como rooftop). Este circuito primario servirá a los circuitos secundarios de fancoils, climatizadores y circuito de ACS para el sistema de producción existente.

9.2. PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA PARA CLIMATIZACIÓN.

La producción de agua fría (7 / 12: $\Delta t = 5^{\circ}\text{C}$) se realizará en varias (4 udes.) plantas enfriadoras de agua de condensación por aire con capacidad para todo el sistema de climatización de las siguientes características:

PLANTA FRIGORÍFICA SOLO FRIO – 2 udes. (NUEVAS)

Datos físicos y eléctricos:

- Fabricante:	CARRIER O EQUIVALENTE
- Modelo:	30XA 602
- Tipo:	aire-agua
- Potencia frigorífica nominal:	601 kW
- Potencia frigorífica proyecto:	586,3 kW
- Consumo eléctrico máximo:	247 kW
- Alimentación eléctrica:	400-3-50

- Circuito de control: 24 V mediante transformador interno
- Corriente máxima de arranque: 574 A
- EER: 3,03
- ESEER: 4,08
- IPLV: 4,54
- Caudal de agua mínimo: 8,1 l/s
- Caudal de agua máximo: 45,0 l/s
- Refrigerante: R-134A
- Carga de refrigerante: 117 kg
- Nº y Tipo de compresores: 2 compresores de tornillo semiherméticos
- Nº de circuitos: 2
- Etapa mínima: 15%, válvula electrónica de expansión (EXV)
- Condensadores Intercambiador de calor completamente de aluminio con microcanales
- Nº ventiladores: 11
- Caudal de aire: 37.583 l/s
- Diámetro conexiones evap.: 5"
- Potencia sonora: 100 dB(A)
- Presión sonora (a 10 m): 67 dB(A)
- Peso aproximado: 5.707 kg
- Dimensiones (LxAxH): 7.186x2.253 x 2.297 mm
- Color de la pintura del chasis: Código del color: RAL7035

Principales características:

- Clase B de eficiencia energética Eurovent, según la norma EN14511-3:2011.
- Compresor de tornillo de doble rotor equipado con motor de alta eficiencia y válvula con capacidad variable que permite una perfecta correspondencia de la capacidad de refrigeración con la carga.
- Condensador totalmente de aluminio con microcanales de alta eficiencia.
- Evaporador inundado multitubular para aumentar la eficiencia del intercambio de calor.
- Dispositivo electrónico de expansión que permite el funcionamiento a una presión de condensación inferior y una mejor utilización de la superficie de intercambio de calor del evaporador (control del sobrecalentamiento).
- Economizador integrado con dispositivo electrónico de expansión para aumentar la capacidad de refrigeración.
- Refrigerante del grupo HFC sin potencial de destrucción del ozono.

- Reducción del 30% de la carga de refrigerante mediante el uso de intercambiadores de calor con microcanales.
- Circuito de refrigerante hermético: reducción de fugas, al no utilizarse tubos capilares ni conexiones abocardadas.
- Verificación de los transductores de presión y los sensores de temperatura sin transferencia de carga de refrigerante.
- Compresores de tornillo de tipo industrial con cojinetes de gran tamaño y motor refrigerado con gas de aspiración.
- El acceso a todos los componentes del compresor es fácil con lo que se minimiza el tiempo de inactividad.
- Mayor protección con tarjeta electrónica.
- El algoritmo de control evita que el compresor ejecute demasiados ciclos.
- Descarga automática del compresor si la presión de condensación es anormalmente alta. Si se obstruye la batería del condensador o falla el ventilador, la unidad continúa funcionando a menor capacidad.

Opcionales:

- Convertidor de protocolo CCN/JBUS
- Paneles laterales
- Bajo Nivel Sonoro
- Conexiones para soldar
- Válvula de descarga del compresor

PLANTA FRIGORÍFICA BOMBA DE CALOR – 1 ud. (EXISTENTE)

- Fabricante: CARRIER
- Modelo: 30BQ035
- Potencia frigorífica nominal: 92,0 KW
- Potencia calorífica nominal: 101,0 kW
- Potencia eléctrica absorbida: 35,1 kW
- Amperios a plena carga: 82A
- Alimentación eléctrica: 400-3-50
- EER: 2,62
- Pérdida de carga en el evaporador: 40 kPa
- Refrigerante: R-422
- Nº y Tipo de compresores: 1 semi-hermético alternativo
- Nº de circuitos: 1
- Nº ventiladores: 2

- Caudal de aire: 8028 l/s
- Peso aproximado: 1.210 kg
- Dimensiones (LxHxA): 2.130x2.120x1.350 mm

PLANTA FRIGORÍFICA BOMBA DE CALOR – 1 ud. (EXISTENTE)

- Fabricante: CARRIER
- Modelo: 30DQ070
- Potencia frigorífica nominal: 181,5 KW
- Potencia calorífica nominal: 188,2 kW
- Potencia eléctrica absorbida: 67,7 kW
- Potencia eléctrica absorbida: 94,6 kW
- Alimentación eléctrica: 400-3-50
- EER: 2,68
- Refrigerante: R-422
- Nº y Tipo de compresores: 2 semi-herméticos
- Nº de circuitos: 1
- Nº ventiladores: 4
- Caudal de aire: 18.800 l/s
- Peso aproximado: 1.875 kg
- Dimensiones (LxHxA): 2.900x2.005x2.156 mm

El agua fría producida por estas planta frigoríficas dispondrán en su circuito hidráulico primario de grupos electrobomba doble in-line (una reserva de la otra) de caudal constante, depósito de expansión, válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro, manguitos antivibratorios, válvulas de retención, termómetros, manómetros e interruptor de flujo.

Las bombas del circuito primario de frío recogen en colector general el agua de retorno de los consumidores, la impulsan hacia las enfriadoras y la descargan en el mismo colector, donde la recogen las bombas del circuito secundario.

Se proyectan los correspondientes circuitos de caudal variable para fancoils y climatizadores del edificio, siendo uno para cada patinillo (en fancoils y para climatizadores) tal como se representa en el esquema de principio de la instalación.

El defecto de caudal demandado por el circuito secundario respecto al suministrado por el circuito primario circulará a través del colector general manteniendo un caudal constante por los grupos frigoríficos.

Conectado al colector general, se dispone un depósito de expansión, del tipo cerrado, con membrana fija.

Las tuberías son de acero negro electro-soldado, aisladas con coquilla de espuma elastomérica, y las que discurran por el exterior se protegen con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

Para el llenado de la instalación se instalará en la sala de máquinas una acometida de agua potable, provista de válvula de retención, filtro, contador y válvulas de corte.

En los puntos altos de la instalación se instalará puntos de purga de aire, que cuentan con purgadores automáticos y llave de corte manual.

9.3. PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DE CALEFACCIÓN.

La producción de agua caliente de calefacción (80 / 60°C: $\Delta t = 20^\circ\text{C}$) se realizará en tres centrales térmicas a gas natural existentes con capacidad para todo el sistema de climatización de las siguientes características:

- Calderas:
 - o Caldera EVO 400
 - Marca: ADISA
 - Número de calderas: 2
 - Tipo de caldera: Baja Temperatura
 - Potencia térmica (por caldera): 377,8 kW
 - Rendimiento: 92 %
 - Combustible: gas natural
 - Tipo de quemador: modulante
 - o Caldera EVO 500
 - Marca: ADISA
 - Número de calderas: 1
 - Tipo de caldera: Baja Temperatura
 - Potencia térmica (por caldera): 460,6 kW
 - Rendimiento: 92 %
 - Combustible: gas natural
 - Tipo de quemador: modulante

La instalación de agua caliente de calefacción dispone de un circuito hidráulico existente, que contará con un grupo de electrobombas in-line, depósito de inercia, filtros, válvulas de corte, manguitos antivibratorios, válvulas de asiento o equilibrado, termómetros y manómetros. En resumen, el conexionado del circuito primario se mantiene acorde con la configuración existente para la que se diseñó.

Las bombas del circuito primario de frío recogen en colector general (depósito de inercia) el agua de retorno de los consumidores, la impulsan hacia la enfriadora y la descargan en el mismo colector, donde la recogen las bombas del circuito secundario.

Se proyectan los correspondientes circuitos de caudal variable para fancoils, radiadores y climatizadores del edificio, siendo uno para cada patinillo (en fancoils, radiadores y para climatizadores) tal como se representa en el esquema de principio de la instalación.

El defecto de caudal demandado por el circuito secundario respecto al suministrado por el circuito primario circulará a través del colector general manteniendo un caudal constante por la unidad enfriadora.

Las tuberías son de acero negro electrosoldado, aisladas con coquilla de espuma elastomérica, y las que discurran por el exterior se protegen con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

En los puntos altos de la instalación se instalarán puntos de purga de aire, que cuentan con purgadores automáticos y llave de corte manual.

9.4. CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN DE RADIADORES

El proyecto de reforma del edificio comprende además el aprovechamiento del sistema del sistema de calefacción por radiadores existentes.

Para esto, se van aprovechar todos los radiadores existentes sustituyendo la red de tuberías existentes y el sistema de control y bombeo correspondiente.

La instalación del circuito de calefacción de radiadores proyectada esa conformada por montantes que permiten la calefacción por fachada y por planta

El sistema de control estará compuesto por un sistema de gestión integrado con el resto del sistema de climatización con los siguientes elementos:

- Equipos de circulación de caudal variable
- Dos circuitos de Montantes tal y como se refleja en los planos correspondientes

Los circuitos de planta serán gobernados por electroválvulas que permiten el control por fachada del sistema.

La red de radiadores se realizara en tubería de acero negro que discurrirá por el techo de la planta inferior pinchando en la planta que se pretende calefactar en los puntos de posicionamiento del radiador.

El sistema proyectado tiene dos circuitos independientes por patinillo norte y patinillo sur. Las montantes son reformadas tal y como aparecen en planos de patinillos con dos circuitos independientes de radiadores.

El control integrado permite el funcionamiento alternativo por fachada ya que gobierna la bomba del circuito y la temperatura de impulsión de cada montante mediante válvulas de tres.

La potencia de los radiadores que permanecen es 279 kW. La demanda del edificio es de 1368 KW para cumplimiento de exigencias de ventilación.

La potencia de radiadores que es solo el 25 % de la demanda del sistema

El circuito de patinillo 1 alimenta circuito de radiadores de fachada Norte este

El circuito de patinillo 2 alimenta circuito de radiadores de fachada Sur Oeste

La red de fan coils va a permitir satisfacer el 100% de la demanda de calefacción del sistema.

El sistema de control controla el funcionamiento del sistema de radiadores en función de horario calendario y temperatura de impulsión del circuito en función de la temperatura exterior.

Además los radiadores dispondrán de válvulas termostáticas.

MODO DE FUNCIONAMIENTO EPOCAS INTERMEDIAS.

En esta época el sistema de radiadores no va a funcionar ya que la demanda de calor se bate con los fan coils que son a cuatro tubos.

MODO DE FUNCIONAMIENTO INVIERNO

Van a funcionar el sistema de radiadores al menos los de fachada norte.

En imposible funcionamiento simultaneo de frio de fan coils y calor.

Solo va a ser necesario su funcionamiento en épocas criticas invierno.

9.5. TRATAMIENTO DE AIRE Y VENTILACIÓN.

Este tratamiento del aire de ventilación se realizará mediante varios climatizadores a cuatro tubos ubicados en general en el falso techo de los aseos y en varias salas, tal y como figura en los planos correspondientes. El climatizador toma el aire de ventilación directamente del exterior mediante su rejilla de toma de aire exterior y tras filtrarlo lo tratará térmicamente y lo impulsará a las distintas salas a climatizar. Los equipos son UTAs modulares, formadas por bastidor en perfil de aluminio extruido y paneles de cierre tipo sándwich de 30 ó 50 mm. de espesor (según modelo) con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior, puertas de intervención con manecillas de apertura rápida.

A continuación se muestran las principales características técnicas de los climatizadores de aire primario proyectados y sus secciones:

- Marca WOLF o equivalente
- Serie: KG, KG Top y CFL
- Climatizador de interior
- Cumplimiento de RITE
- Cumplimiento de normas UNE-EN 1886, UNE-EN 13053, UNE 100180
- Unidades provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior en las secciones de ventilación, filtros.

DEFINICIÓN DE LAS UTAs

Δt agua
Δt aire

ID	ZONA	MODELO	DIMENSIONES (HxLxA) (mm)	UBICACIÓN	DA SERVICIO A	PATINILLO	CAUDAL DE IMPULSIÓN (m³/h)	CAUDAL AE (m³/h)	CAUDAL EXP (m³/h)	% AE	CARGAS POR AIRE EXTERIOR		
											REFRIGERACIÓN		CALEFACCIÓN
											CARGA TOTAL (kW)	CARGA SENSIBLE (kW)	CARGA CALEFACCIÓN (kW)
UTA-01	CL1 (central)	KG Top 85	1424x3350x1322	PS1	PS1	P3	4.590	4.590	3.443	100%	26,6	22,2	45,7
UTA-02	Office	KG Top 43	712x3763x1424	PS1	PS1	P5	2.678	2.678	2.143	100%	15,5	12,9	26,7
UTA-03	CL1 (izda)	KG Top 64	1424x3350x1424	PE	PB	P2	2.745	2.745	2.196	100%	15,9	13,3	27,4
UTA-04	CL2 (dcha)	CFL 15	367x2441x1424	PB	PB	P5	1.305	1.305	1.044	100%	7,6	6,3	13,0
UTA-05	CL3 (registro)	CFL 22	411x2644x1830	PB	PB	FACHADA	1.395	1.395	1.116	100%	8,1	6,7	13,9
UTA-06	CL4 (auditorio)	CFL 22	411x2644x1830	PE	PB	P5	1.796	1.796	1.437	100%	10,4	8,7	17,9
UTA-07	CL1 (central)	KG Top 85	712x4379x2644	P1	P1	P3	4.185	4.185	3.348	100%	24,3	20,2	41,7
UTA-08	CL2 (dcha)	KG25F	380x3000x1600	P1	P1	P5	2.790	2.790	2.232	100%	16,2	13,5	27,8
UTA-09	CL1 (central)	KG25F	380x3000x1600	P2	P2	P3	2.835	2.835	2.268	100%	16,4	13,7	28,3
UTA-10	CL2 (dcha 1)	KG25F	380x3000x1600	P2	P2	P5	2.340	2.340	1.872	100%	13,6	11,3	23,3
UTA-11	CL2 (dcha 2)	KG25F	380x3000x1600	P2	P2	P5	2.250	2.250	1.800	100%	13,1	10,9	22,4
UTA-12	CL1 (central)	KG25F	380x3000x1600	P3	P3	P3	2.700	2.700	2.160	100%	15,7	13,1	26,9
UTA-13	CL2 (dcha 1)	KG25F	380x3000x1600	P3	P3	P5	2.250	2.250	1.800	100%	13,1	10,9	22,4
UTA-14	CL2 (dcha 2)	KG25F	380x3000x1600	P3	P3	P5	2.790	2.790	2.232	100%	16,2	13,5	27,8
UTA-15	CL1 (dcha)	KG Top 85	1424x3350x1322	P4	P4	P5	4.365	4.365	3.492	100%	25,3	21,1	43,5
UTA-16	CL1 (central)	KG25F	380x3000x1600	P4	P4	P3	2.520	2.520	2.016	100%	14,6	12,2	25,1
UTA-17	CL1 (central)	KG25F	380x3000x1600	P5	P5	P3	2.295	2.295	1.836	100%	13,3	11,1	22,9
UTA-18	CL2 (izda)	CFL 22	411x2644x1830	P5	P5	P2	1.620	1.620	1.296	100%	9,4	7,8	16,1
UTA-19	CL1 (central)	CFL 22	411x2644x1830	P6	P6	P3	2.160	2.160	1.728	100%	12,5	10,4	21,5
							49.610	39.458	288	240	494		

UTAs en doble altura con recuperador de calor rotativo

Nota: unidades en dos alturas con recuperador de calor rotativo UTA-01, UTA-03 y UTA-15.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO PARCIAL INTERIOR
PASEO DE LA CASTELLANA Nº112
SEDE AGENCIA ESTATAL SEGURIDAD AEREA
Memoria

ID	ZONA	UBICACIÓN	TIPO	FILTRACIÓN IT 1.1.4.2.4		TRATAMIENTO TÉRMICO		IT 1.2.4.5 REC. ENERGÍA		TRANSPORTE DE AIRE		Variador externo/motor EC	DIMENSIONES (HxLxA) (mm)	PESO (kg)	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
				1ª ETAPA	2ª ETAPA (terminal)	BATERÍA FRÍO	BATERÍA CALOR	RECUPERADOR DE CALOR	TIPO	SF VENTILADOR DE IMPULSIÓN	PRESIÓN ESTÁTICA DISPONIBLE (Pa)				
UTA-01	CL1 (central)	PS1	aire primario	F7	F9	X	X	X	rotativo	SFP3	200	Motor EC	1424x3350x1322	799	400-3-50
UTA-02	Office	PS1	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Motor EC	712x3763x1424	574	400-3-50
UTA-03	CL1 (izda)	PE	aire primario	F7	F9	X	X	X	rotativo	SFP3	200	Motor EC	1424x3350x1424	668	400-3-50
UTA-04	CL2 (dcha)	PB	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Motor EC	367x2441x1424	197	230-1-50
UTA-05	CL3 (registro)	PB	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Motor EC	411x2644x1830	241	230-1-50
UTA-06	CL4 (auditorio)	PE	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Motor EC	411x2644x1830	241	230-1-50
UTA-07	CL1 (central)	P1	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Motor EC	712x4379x2644	1033	400-3-50
UTA-08	CL2 (dcha)	P1	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-09	CL1 (central)	P2	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-10	CL2 (dcha 1)	P2	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-11	CL2 (dcha 2)	P2	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-12	CL1 (central)	P3	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-13	CL2 (dcha 1)	P3	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-14	CL2 (dcha 2)	P3	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-15	CL1 (dcha)	P4	aire primario	F7	F9	X	X	X	rotativo	SFP3	300	Motor EC	1424x3350x1322	807	400-3-50
UTA-16	CL1 (central)	P4	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-17	CL1 (central)	P5	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Variador ext.	380x3000x1600	368	400-3-50
UTA-18	CL2 (izda)	P5	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Motor EC	411x2644x1830	241	230-1-50
UTA-19	CL1 (central)	P6	aire primario	F7	F9	X	X	X	placas AE	SFP3	200	Motor EC	411x2644x1830	241	230-1-50

9.6. SISTEMAS DE EXTRACCIÓN.

Se proyecta la siguiente instalación de extracciones:

1. Extracción de aseos.
2. Extracción de climatización.
3. Extracción específica de office.
4. Extracción específica de garaje.
5. Extracción específica de racks.
6. Extracción específica de escalera protegida.
7. Extracción específica de cuartos técnicos.
8. Extracción específica de grupo electrógeno.

Estas extracciones quedan detalladamente definidas en memoria descriptiva específica sobre las mismas.

9.7. PRODUCCIÓN DE ACS

Se dispone de un sistema de producción de agua caliente sanitaria con apoyo de energía solar térmica existente, la cual, en base a los criterios de exigencia del CTE, puede dar servicio a 600 usuarios al día aproximadamente.

Criterio de Consumo			Panel:		ADISOL BLUE 2.00
EDIFICIO ADMINISTRATIVO			Rendimiento optico:		0,786
	3	l/persona	Coeficiente perdidas:		3,536
			Capacidad acumulación:		1500
Ciudad:	Madrid		Superficie captación:		1,79
Latitud:	40,21		T preparación de ACS:		45
			Nº paneles:		15
			Superficie paneles (m2)		26,85
Tipo de cons	Consumo L/día	Cantidad	Inclinación panel (º):		45
Edificio Admir	3	600	Capacidad elegida (l):		1500
Consumo diario a 60°C (l/día)		1800			
Consumo diario a T prepara		2571			

	Días	Consumo (m3)	Tª media ambiente (°C)	Tª media agua de red (°C)	Radiacion (kWh/m²/día)	COBERTURA (%)	Demanda ACS (kWh/Mes)	Producción ACS (kWh/Mes)
Enero	31	79,71	6	6	82	31	3606	1123
Febrero	28	72,00	8	7	108	48	3174	1523
Marzo	31	79,71	11	9	139	58	3329	1931
Abril	30	77,14	13	11	166	72	3043	2204
Mayo	31	79,71	18	12	174	76	3051	2322
Junio	30	77,14	23	13	184	84	2864	2415
Julio	31	79,71	28	14	217	96	2867	2750
Agosto	31	79,71	26	13	214	93	2959	2760
Septiembre	30	77,14	21	12	174	79	2953	2338
Octubre	31	79,71	15	11	139	61	3144	1912
Noviembre	30	77,14	11	9	96	41	3221	1333
Diciembre	31	79,71	7	6	77	29	3606	1058
Cobertura anual						62,59		

La energía captada por los paneles solares se transfiere a un interacumulador de 1000 litros de capacidad a través de un serpentín (incluido en el equipo). La fuente de energía auxiliar para producción de ACS, se realiza mediante el empleo los propios grupos térmicos de la sala de calderas.

De esta forma, se garantiza el abastecimiento de agua caliente sanitaria con caudal suficiente en caso de un periodo punta de demanda.

El cálculo de la acumulación proyectada queda reflejado en el anexo de cálculos del proyecto.

El agua caliente sanitaria será impulsada desde el depósito de acumulación a los puntos de consumo a través de una válvula mezcladora de 4 vías encargada de regular la temperatura de consumo del agua.

Tanto la red de impulsión, como la red de retorno, se realizará en polietileno reticulado aislado conforme a lo expuesto en el RITE.

El retorno del agua no consumida se realiza mediante la acción de una bomba de retorno de uso alimentario de forma que conecte dicho circuito por la parte inferior del depósito de acumulación solar, tal y como se refleja en el plano de esquema de principio de la instalación.

9.8. REDES DE TUBERIAS.

Con respecto a la red de tuberías proyectada hay que indicar que, en general, responde al tipo de cuatro tubos y distribuye agua hasta cada uno de los climatizadores y fan-coils.

Las tuberías de distribución de agua son de acero negro electrosoldado, aisladas mediante coquilla elastomérica con barrera anticondensación. En los tramos donde las tuberías discurren por el exterior o salas de máquinas se ha previsto el recubrimiento con una lámina de aluminio.

Por otra parte, hay que resaltar que los espesores del aislamiento cumplirán los espesores mínimos indicados en el R.I.T.E. en la IT1.2.4.2. donde se diferencia si el fluido que transportan es caliente o frío según las siguientes tablas:

1. Tuberías que transporten fluidos calientes que discurran por el interior (según tabla 1.2.4.2.1. a 1.2.4.2.5) o por el exterior de los edificios (según tabla 1.2.4.2.2.)
2. Tuberías que transporten fluidos fríos que discurran por el interior (según tabla 1.2.4.2.3.) o por el exterior de los edificios (según tabla 1.2.4.2.4.)

Se ha previsto la instalación de termómetros en la impulsión y retorno de cada circuito, de acuerdo con lo indicado en el correspondiente esquema hidráulico cumpliendo con las indicaciones de la I.T1.3.4.2.

Las conexiones con tuberías de aquellos equipos con potencias mayores de 3kW se realizarán mediante elementos flexibles según I.T 1.3.4.2.1. Las motobombas previstas se detallan en las mediciones.

Las conexiones a los equipos susceptibles de transmitir vibraciones, como en el caso de las motobombas, se han aislado mediante manguitos antivibratorios.

Hay que indicar que para poder absorber las dilataciones producidas por los cambios de temperatura del agua se ha previsto la instalación de depósitos de expansión, dotados de manómetro y válvula de seguridad según I.T 1.3.4.2.4 y calculados según UNE 100155.

Con respecto al sistema de llenado se realizará según la I.T 1.3.4.2.2. mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. Se instalará una válvula de cierre, un filtro de cesta, un contador, las correspondientes llaves de llenado y conexión a la red de fontanería, una válvula de retención y un presostato que actuará como alarma para la parada de los equipos. El diámetro de la conexión de alimentación se realizará en función de la potencia instalada de acuerdo a la tabla 3.4.2.2 del R.I.T.E.

Desde los puntos altos de la red hidráulica se ha previsto el sistema de desaire de la instalación incluye canalización mediante una tubería independiente de diámetro mínimo nominal 20 mm, de acuerdo a la I.T 1.3.4.2.3. del R.I.T.E, de acero negro según norma DIN 2440 para cada punto alto de la instalación con válvula de esfera de 1" y vertido a canalón de la red de saneamiento.

El vaciado total se realizará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo será DN 40 según potencia térmica del circuito indicado en la tabla 3.4.2.3. y con conexión a la red de saneamiento más cercana. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua sea visible de acuerdo a la I.T 1.3.4.2.3. del R.I.T.E.

9.9. REDES DE CONDUCTOS.

Cada equipo de aire, unidades terminales tipo fancoil y climatizadores, impulsan aire a su zona correspondiente y se extrae o retorna de la misma a través de redes de conductos formada por:

- Impulsión y retorno de fancoils: conducto de fibra Climaver Deco (color negro por el exterior) o equivalente de sección rectangular para distribución de aire, tipo panel rígido de lana de vidrio con malla textil de hilos de vidrio de refuerzo, con elevada atenuación acústica y facilidad de limpieza.
- Impulsión y extracción de aire primario: conducto de fibra Climaver Deco (color negro por el exterior) o equivalente de sección rectangular para distribución de aire, tipo panel rígido de lana de vidrio con malla textil de hilos de vidrio de refuerzo, con elevada atenuación acústica y facilidad de limpieza.

A continuación se indican las principales características técnicas del tipo de conducto proyectado:

- Conductividad térmica (20°C): 0,033 W/ (m·K)
- Resistencia al fuego: A2-s1, d0
- Estanqueidad: clase D (superior a clase B exigida por el RITE en la IT 1.2.4.2.3)
- Resistencia a la presión: 800 Pa
- Alto coeficiente de absorción acústica

El revestimiento interior debe proporcionar:

- Óptimas propiedades acústicas
- Gran resistencia mecánica interior
- Malla textil de hilos de vidrio de refuerzo
- Viabilidad de limpieza con los sistemas más agresivos
- Canteado inclinado para conseguir una estanqueidad optimizada, menores pérdidas de carga y continuidad del conducto

El revestimiento exterior debe proporcionar:

- Alta resistencia al desgarro y punzonamiento
- Barrera de vapor
- Alta prestación en cuanto a reacción al fuego
- Alta resistencia a la limpieza
- Gran rigidez

- Tomas de aire primario y extracción: conductos de chapa de acero galvanizado de sección rectangular, sin aislar.

- Conexión a unidades terminales de impulsión de aire tipo difusores lineales y rotacionales mediante conductos circulares flexibles debidamente aislados.

Para evitar que la pérdida de calor no sea mayor del 4% según IT 1.2.4.2.2., se cumplirá con los espesores mínimos de aislamiento para los conductos de la red de impulsión:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores de aislamiento de conductos

	En interiores mm	En exteriores mm
aire caliente	20	30
aire frío	30	50

En este caso será se utilizan como material de conducción de aire tratado fibra de vidrio que incorpora su aislamiento.

Las extracciones desde las UTAs y las tomas de aire exterior a las UTAs no son necesarias normativamente aislarlas.

9.10. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y REGULACIÓN DE CAUDAL DE AIRE

Según el espacio y características de cada una de las zonas a tratar se han previsto diferentes elementos de difusión para adaptarse a la tipología de cada una, siendo éstos los siguientes:

- Difusores lineales (de forma general) con compuerta de regulación:

Los difusores lineales tendrán 2, 3 o 4 vías (sólo en planta cuarta), según necesidades de caudal de impulsión o cargas térmicas. Será en la puesta en marcha cuando se ajuste la posición de cada una de

las vías conforme a la zona que ha de tratar. Dispondrán de salida de aire alternativa horizontal, con el fin de hacer un mejor ajuste en la impulsión.

- Difusores rotacionales (salas de reunión de cristal en open space y zonas sin placas de falso techo colgado) con compuerta de regulación.
- Compuertas de regulación para el aporte de aire primario al cajón de fibra de vidrio de los fancoil (retorno), en el interior del falso techo.
 - Manuales: open space y despachos
 - Manuales automatizables: salas de reunión

- Rejillas de simple deflexión, dotadas de compuertas de regulación de caudal, para retorno y extracción de aire.

Al tratarse de falso techos abiertos, cada fan coil dispondrá de una rejilla de retorno en un cajón de conexión posterior de fibra de vidrio.

- Bocas de extracción en aseos.

El balance global de caudales entre aporte de aire primario y extracción es positivo garantizando cierta sobrepresión en el global.

10. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE UNIDADES Y SISTEMAS

10.1. SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

Para realizar el cálculo y seleccionar la Central de Producción de agua fría necesaria se partirá de las necesidades térmicas calculadas en el anexo de cálculos correspondiente y se ha incrementado en un 3% para ajustar las pérdidas producidas a través de la red de distribución.

El diseño de la Central Frigorífica viene condicionado por el perfil de carga térmica del edificio. Esta carga es variable a lo largo de todas las horas y días del año, existiendo, por otro lado, una carga térmica durante todo el año de signo positivo.

La justificación de la central frigorífica elegida atiende a los siguientes puntos:

- Teniendo en cuenta la consideración económica que debe estar presente en todo proyecto de instalaciones, se decide mantener y reutilizar dos plantas frigoríficas existentes bomba de calor ubicada en cubierta con refrigerante R-422.
- Desde el punto de vista de potencia térmica para cubrir la demanda total de refrigeración del edificio, se proyectan dos enfriadoras aire-agua iguales ubicadas en cubierta.
- Las nuevas plantas frigoríficas tendrán una elevada eficiencia energética y por tanto unos elevados rendimientos nominales y a carga parcial.

Las centrales de producción al tener una potencia térmica nominal mayor de 70 kW, dispondrán de dispositivos de medición y registro de energía eléctrica, de forma separada al resto de consumos del edificio y de un sistema de control de totalización de las horas de funcionamiento de acuerdo al IT 1.2.4.4.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada al tratarse de centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW.

También se dispondrá de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Las cuatro plantas dispondrán de válvulas de corte, válvulas, termómetros y manómetros en impulsión y retorno, interruptor de flujo cumpliendo con las condiciones de seguridad en generadores de frío y calor según I.T 1.3.4 e incluso conexión a las tuberías de impulsión y retorno por medio de uniones flexibles.

10.2. SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE CALOR

Para realizar el cálculo y seleccionar la Central de Producción de caliente necesaria se partirá de las necesidades térmicas calculadas en el anexo de cálculos correspondiente y se ha incrementado en un 3% para ajustar las pérdidas producidas a través de la red de distribución.

El diseño de la Central calorífica viene condicionado por el perfil de carga térmica del Edificio. Esta carga es variable a lo largo de todas las horas y días del año, existiendo, por otro lado, una carga térmica durante todo el año de signo positivo.

La justificación de la central calorífica elegida atiende a los siguientes puntos:

- Teniendo en cuenta la consideración económica que debe estar presente en todo proyecto de instalaciones y del buen estado de las tres calderas existentes, se decide mantener las tres calderas a gas natural de baja temperatura.

10.3. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES

Las unidades terminales empleadas en el sistema de Climatización del edificio se reflejan en el anexo de cálculos. Éstas son:

- TRATAMIENTO: fan coils a 4 tubos tipo conducto y pared (open space 2 de planta baja) de la marca CARRIER o equivalente.

Los criterios de selección de los fan coils son:

- Temperatura seca interior verano: 24°C
- Temperatura seca interior invierno: 22°C
- Presión estática mínima disponible unidades serie media: 40Pa
- Presión estática mínima disponible unidades serie grande (excepto auditorio): 50Pa

A continuación se incluyen las características de los tipos de fan coils proyectados:

Datos nominales modelo 42NS26 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 3,13 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 2,34 kW
- Capacidad calorífica: 3,72 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 93,1/148,9/190,3 L/S
- Nivel de potencia sonora: 58 dB(A)
- Potencia del motor ventilador: 55 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50
- Medidas: 518 x 873 x 220 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 15 Kg

Datos nominales modelo 42NS42 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 4,17 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 3,28 kW
- Capacidad calorífica: 5,59 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 147,5/221,7/268,1 L/S
- Nivel de potencia sonora: 58 dB(A)
- Potencia del motor ventilador: 75 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50

- Medidas: 518 x 1073 x 220 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 16 Kg

Datos nominales modelo 42NS45 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 4,15 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 3,28 kW
- Capacidad calorífica: 5,94 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 185,3/223,6/276,7 L/S
- Nivel de potencia sonora: 58 dB(A)
- Potencia del motor ventilador: 83 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50
- Medidas: 518 x 1073 x 220 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 28 Kg

Datos nominales modelo 42NS65 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 5,67 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 4,57 kW
- Capacidad calorífica: 8,06 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 236,9/330,8/421,9 L/S
- Nivel de potencia sonora: 58 dB(A)
- Potencia del motor ventilador: 125 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50
- Medidas: 518 x 1273 x 220 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 28 Kg

Datos nominales modelo 42DWD09 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 6,6 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 4,9 kW
- Capacidad calorífica: 7,7 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 235/302/375 L/S
- Nivel de potencia sonora: 58 dB(A)
- Potencia del motor ventilador: 240 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50
- Medidas: 925 x 750 x 285 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 37 Kg

Datos nominales modelo 42DWD16 (tipo conducto) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 11,6 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 9,2 kW
- Capacidad calorífica: 15,4 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 586/655/711 L/S
- Nivel de potencia sonora: 71 dB(A)

- Potencia del motor ventilador: 580 W
- Alimentación eléctrica: 230-1-50
- Medidas: 1325 x 750 x 285 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 53 Kg

Datos nominales modelo FWT04CT (tipo pared) a velocidad media:

- Capacidad frigorífica total: 3,31 kW
- Capacidad frigorífica sensible: 2,64 kW
- Capacidad calorífica: 4,4 kW
- Caudal de aire (B/M/A): 629 m3/h
- Potencia del motor ventilador: 42 W
- Potencia sonora: 45 / 50 / 55 dB(A)
- Medidas: 800 x 206 x 288 mm (ancho x profundidad x altura)
- Peso: 9,6 Kg

Además en varias zonas se tratará de aprovechar los fan coil existentes, según se indica a continuación:

- Planta baja auditorio: fan coil de conducto en falso techo del mismo.
- Plantas 1, 2, 3, 4 y 5: fan coil a cuatro tubos tipo conducto con presión disponible de 2.000 W de potencia térmica de frío.
- Planta 1: dos unidades fan coil tipo suelo en pasillo dirección.
- Planta sexta: cuatro unidades de suelo en zona open space 5, una unidad en sala de reunión 3, N-28-10, una unidad en sala de reunión 2, 6 unidades en zona open space 6
- Torreón plantas baja y alta: equipos existentes con sistema de control y regulación que asegure no superar los 28°C en verano.

Para el office de planta sótano 1 se reaprovechan dos sistemas 1x1 de expansión directa y bomba de calor de las siguientes características:

- Marca: SANYO

- Modelo: SPW-D0705H8 (U.I.), SPW-C0705H8 (U.E.)
- Capacidad nominal refrigeración: 20,0 kW
- Capacidad nominal refrigeración: 22,4 kW
- EER: 2,80
- COP: 3,04
- Refrigerante: R-410A
- Dimensiones unidad exterior: 1543x890(+75)x890 mm
- Dimensiones unidad interior: 467x1428x1230 mm
- Líneas frigoríficas: 1/2" – 7/8"
- Caudal de aire unidad interior: 3.360 m³/h (velocidad alta)
- Presión disponible unidad interior: 176 Pa
- Alimentación eléctrica unidad exterior: 400-3-50
- Alimentación eléctrica unidad interior: 230-1-50

Se pretende desplazar estos equipos a su ubicación adecuada según planos (disponibilidad de espacios y cumplimiento de normativa), montar la tubería frigorífica reaprovechando la existente, asilar térmicamente en cumplimiento de la IT 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5 del RITE.

Para el almacén se reutilizan equipos existentes de sistemas 1x1 de expansión directa cuyas condensadoras se ubican en el parking.

- DIFUSIÓN DE AIRE:

Para impulsar en los locales el caudal de aire necesario a las condiciones termo higrométricas adecuadas, de forma que nos permita mantener las condiciones ambientales dentro de los límites de confort establecidos e indicados por el RITE, es necesario estudiar y seleccionar el Sistema de Difusión adecuado. La difusión de aire en los locales puede hacerse por:

- Sistema de mezcla
- Difusión por desplazamiento
- Flujo Laminar

En este caso se utiliza únicamente la primera técnica que se explica a continuación brevemente:

DIFUSIÓN POR MEZCLA DE AIRE

En un sistema de Climatización clásico, la impulsión de aire en un local produce un “Flujo de Mezcla de Aire”. Con este sistema se impulsa un caudal de aire en un local con una velocidad relativamente elevada (2 a 6 m/s) y una diferencia de temperatura con respecto a la temperatura del local (+/- 6 a +/- 10°C). La finalidad de este sistema es una rápida mezcla del aire impulsado con el aire del local, para que se produzca una rápida unificación de las temperaturas y reducción de la velocidad del flujo de aire, con el fin de que no existan incomodidades térmicas en la zona de ocupación.

Con una mezcla de aire ideal, tenemos en cada punto del local, la misma temperatura y concentración de partículas excepto en las cercanías de la unidad Terminal.

Los criterios de selección de elementos de difusión son:

- Bajo nivel sonoro (potencia sonora): < 33 dB(A)
- Pérdida de carga máxima: 10 Pa
- Regulación

En el caso de los difusores lineales se implementará un plenum de conexión del fabricante con compuerta de regulación. En el hipotético caso de que problemas de espacio se instalará un plenum de fibra de vidrio perfectamente equilibrado en su distribución de aire.

Los difusores rotacionales proyectados incluirán plenum de conexión horizontal de regulación.

Se pretende reutilizar difusores y rejillas existentes que puedan encajar en la solución técnica y estética del edificio. Por tanto se valorará, por parte del instalador adjudicatario y de la DF la conveniencia o no de su reutilización.

10.4. SELECCIÓN DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA

Se ha proyectado una bomba por cada circuito primario y otra segunda bomba por cada circuito secundario para funcionamiento de la bomba de calor en modo calefacción o refrigeración. Las características de las bombas son las reflejadas en el presupuesto y planos correspondiente.

10.5. CÁLCULO DE CHIMENEAS

La sección de los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión del generador de calor para ACS, se calculará a partir del caudal previsible en los mismos, de acuerdo con UNE 123001.

10.6. CÁLCULO DE SISTEMAS DE EXPANSIÓN

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. El uso de vasos de expansión abiertos está limitado a sistemas de potencia térmica inferior a 70 kW.

En vasos de expansión cerrados, si el gas de presurización es aire, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el fluido portador. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

El cálculo de los sistemas de expansión viene recogido en el anexo de cálculos correspondiente.

10.7. DIMENSIONADO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

No es objeto de este proyecto.

11. DIMENSIONADO DE LOS CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

Para el dimensionado de los cuadros y líneas eléctricas se han seguido las normas del “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” y sus resultados se reflejan en los correspondientes esquemas unifilares en el proyecto de Electricidad Baja Tensión.

Para el dimensionado de cuadros y líneas eléctricas de alimentación a los equipos de climatización se emplea una herramienta informática específica y se detalla todo el cálculo en la Sección correspondiente de la Instalación de Electricidad B.T.

12. FUENTES DE ENERGÍA

Las fuentes de energía utilizada son:

- Electricidad (alimentación trifásica y monofásica)
- Gas Natural

13. DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE CPD .

13.1. ANTECEDENTES

En la actualidad existe un Centro de Proceso de Datos (CPD) definido para albergar los sistemas informáticos, equipos de almacenamiento de datos y equipos de comunicaciones, que son

necesarios para el correcto funcionamiento de la actividad del edificio. Dicho CPD se encuentra en la zona este de la planta baja del edificio objeto del proyecto, posee unas máquinas que se reutilizarán en la nueva instalación.

13.2. DESCRIPCIÓN

Se procede a la modificación del Centro de Proceso de Datos del edificio. El antiguo área destinada a acoger el CPD se ampliará, lo que conllevará la demolición de los actuales cerramientos y consecuentemente la construcción de uno nuevo, quedando la nueva zona delimitada según los planos.

La superficie total destinada al cuarto de CPD será de 78.97 m2.

El CPD acogerá los racks ya existentes en el edificio, previamente a la reforma, pertenecientes unos a AESA y otros a Fomento.

Por otra parte, se ubicarán en esta misma sala, además de los ya existentes, racks que serán trasladados desde la antigua sede de AESA y el Ministerio de Fomento, así como otros racks de nueva adquisición.

Para garantizar el funcionamiento en todo momento de los racks y con el fin de evitar su desconexión por caída de la red de suministro eléctrico normal se, tendrá una alimentación complementaria desde grupo electrógeno, así como de un sistema ininterrumpido de alimentación. Además para mayor seguridad se ha proyectado un sistema redundante de tal manera que la alimentación se realizará por dos ramas, previendo que en caso de fallo de una de ellas, entre en funcionamiento la segunda.

Los racks deben ser correctamente ventilados para su refrigeración y evitar un sobrecalentamiento que pueda deteriorarlos o provocar un fallo en los mismos. Asimismo se debe asegurar la correcta ventilación del cuarto del CPD, para ello, se dispondrán seis equipos autónomos, reservando uno de ellos para que en caso de fallo de alguno de los equipos, se mantenga el nivel de refrigeración, entrando en servicio de forma automática este último. Se trata de dos equipos Stulz más tres equipos autónomos Emerson ya existentes y cuyas características se describen en su correspondiente apartado en la presente memoria. Además se añade un nuevo equipo de la marca Emerson.

Se trata de un CPD con redundancia para el sistema de climatización de N+1, es decir, tiene un sistema de alimentación activa y un equipo de reserva que garantiza el correcto funcionamiento en el caso de avería de un equipo.

Por la criticidad de los servicios que se van a prestar desde el nuevo Centro de Proceso de Datos, se ha establecido que el nivel de disponibilidad y confiabilidad deseado es el especificado como N+1 , lo que implica en la instalación:

- Componentes redundantes.
- Vías redundantes (una activa y otra pasiva)
- Los componentes pueden ser sustituidos o mantenidos durante una ventana de tiempo planeada sin generar interrupciones en el sistema.

Además de garantizar la disponibilidad, continuidad y protección del servicio, la mejora de las infraestructuras de Centro de Proceso de Datos facilitará el despliegue de nuevo equipamiento y la rápida adaptación a necesidades futuras.

En el caso de contradicciones, las prescripciones del presente documento prevalecerán sobre las de cualquier otro documento que forme parte de la presente licitación, incluidos planos y esquemas.

Con objeto de climatizar el CPD se disponen los siguientes equipos que van a permitir el control de la temperatura y humedad de la sala.

	<u>Temperatura</u>	<u>Humedad Relativa</u>
Verano	28	45 a 60
Invierno	28	45 a 60

13.3. CARGAS DEBIDAS A INSTALACIONES Y MAQUINARIA

El aumento de cargas considerado a causa de disipación de equipos instalados han sido reflejados en las hojas de cálculo de cargas correspondientes.

En el CPD se prevé la instalación de una instalación de RACK cuya previsión final de aportación calorífica será de 80 kVAs

Con objeto de mejorar la eficiencia energética del CPD se prevé la instalación de un sistema de free cooling directo instalado en las maquina existentes

13.4. FREE-COOLING

Con objeto de mejorar la eficiencia energética del CPD se prevé la instalación de un sistema de free-cooling directo instalado en las maquina existentes

El sistema de free-cooling está compuesto por un ventilador de aspiración que insufla aire a las maquinas y dos sistemas de extracción que expulsan ese aire de extracción a la cubierta mediante una red de conductos.

La red de admisión está compuesta por un ventilador de transmisión, aislado acústicamente, equipada con ventiladores de doble aspiración de las siguientes características:

- Marca: Sodeca o equivalente.
- Modelo: CJBX 25/25-4
- Velocidad: 545 r.p.m
- Potencia instalada: 7,50 kW
- Caudal máximo: 28.000 m³/h
- Nivel presión sonora: 61 dBA

La red de admisión se realizará en conducto de chapa. Las rejillas de impulsión se ubicarán según plano.

La red de extracción está compuesta por dos ventiladores de transmisión, aislados acústicamente, equipadas con ventiladores de doble aspiración de las siguientes características:

- Marca: Sodeca o equivalente.
- Modelo: CJBX 18/18-4
- Velocidad: 640 r.p.m
- Potencia instalada: 3 kW
- Caudal máximo: 13.000 m³/h
- Nivel presión sonora: 56dBA

Para cumplir con la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano en el artículo 32, se decide expulsar al exterior por cada rejilla máximo un caudal de 1m³/s. y dado que las rejillas están separadas más de 5 metros, se considerarán expulsiones independientes.

Las rejillas instaladas son:

- 4 rejillas en una de las redes de extracción (instalándose 3 en cubierta en los huecos de los lucernarios y una en fachada)
- 3 rejillas de la otra red (instalándose 3 en cubierta en los huecos de lucernarios)

La red de extracción se realizará en conducto de chapa.

Las rejillas instaladas en los lucernarios se encuentran en una zona no transitable, separadas de las ventanas en una distancia mínima de 2,5 metros. En caso de las ventanas pertenecientes a espacios comunes interiores de tránsito, sin permanencia de público, la distancia entre el punto de evacuación y dicha ventana deberá ser como mínimo de un metro.

Así mismo se prevé la instalación de un sistema de precalentamiento para las oficinas anexas con objeto de permitir un calentamiento de las oficinas anexas. tal y como se refleja en el plano correspondiente, es decir, en lugar de echar el aire al exterior a 28°C se expulsaría a las oficinas anexas con la instalación de un extractor con silenciador y compuertas cortafuego requeridas que mediante una red aislada expulsa el aire a las oficinas a través de varias rejillas.

Las características del extractor son:

- Marca: Sodeca o equivalente.
- Modelo: CJBX 18/18-4
- Velocidad: 640 r.p.m
- Potencia instalada: 3 kW
- Caudal máximo: 13.000 m³/h
- Nivel presión sonora: 56dBA

13.5. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TRATAMIENTO

En el nuevo CPD se alojará un gran número de equipamiento informático y de comunicaciones (gran densidad de equipos en los racks), cuyas necesidades de climatización son muy elevadas debido a la gran cantidad de calor que desprenden. Por este motivo, el sistema de climatización elegido es uno de los factores más importantes a la hora de ejecutar el proyecto.

Se valorarán positivamente aquellas soluciones de climatización que ofrezcan:

- Mayor eficiencia energética
- Mejor distribución del aire en los racks
- Posibilidades de crecimiento

Todos los elementos del sistema de climatización deberán tener un sistema de alarmas que serán reportadas al sistema central suministrado por el adjudicatario.

La solución propuesta deberá garantizar la alta disponibilidad. Por lo tanto, el adjudicatario deberá proveer como mínimo dos unidades independientes y redundantes de refrigeración.

La instalación del sistema deberá estar diseñada de forma que en caso de fallo de algún elemento o en el supuesto de tener que detener su funcionamiento para realizar tareas de mantenimiento, siempre exista suficiente capacidad frigorífica para climatizar la sala.

El sistema de refrigeración debe estar preparado, al igual que el resto de elementos del CPD para soportar un corte eléctrico, con lo cual hay que tener en cuenta sus consumos para dimensionar adecuadamente el sistema de suministro eléctrico de emergencia.

13.6. REQUERIMIENTOS

Se requiere la instalación de un sistema de climatización independiente del resto del edificio y con equipamiento específico para el centro de proceso de datos.

El sistema será modular y permitirá el crecimiento según las necesidades futuras de potencia.

Los requerimientos que se solicitan para el sistema son:

- Deberá estar basado en al menos dos unidades (N+1) en funcionamiento redundante
- Deberá ser en formato rack.
- El sistema deberá ser por expansión directa.
- El sistema de refrigeración debe tener un diseño redundante que permita en caso de fallo de un elemento cualquiera mantener la temperatura en el pasillo caliente a 25°C (\pm 3°C).
- Deberá mantener la humedad relativa al 50% (\pm 5%), el sistema incluirá un sistema de humectación interno, no se admitirán sistemas de humectación externos o independientes al sistema de refrigeración.
- Los equipos de clima ofertados deben de poder estar alojados fuera del pasillo para favorecer el mantenimiento.
- Que la altura de los equipos de clima sean la misma que los racks suministrados.
- Que la refrigeración se pueda dirigir hacia las cargas
- Adaptación al nivel exacto de refrigeración que necesitan los servidores, a través de la modulación del flujo de aire y la capacidad de refrigeración (20-100%).
- Funcionamiento de los equipos en función de la temperatura de impulsión, mediante monitorización en el Display de la temperatura de entrada a los racks a través de sensores remotos.
- Funcionamiento continuo 24 h/día y 365 días/año
- Las condensadoras deberán estar diseñadas especialmente para su acoplamiento con los equipos de aire acondicionado ofertados y con funcionamiento en un intervalo de temperatura exterior comprendido entre -20°C y 46 °C.

13.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

Tal como se ha comentado anteriormente, la instalación de refrigeración para el CPD se constituye como un sistema redundante tanto en la producción de energía térmica como en distribución.

Unidades terminales

Las unidades terminales del CPD son climatizadoras de expansión directa. La configuración de las unidades es en configuración redundante, teniendo unos equipos en funcionamiento y otros en reserva, con rotación entre estos por número de horas de trabajo. Cada equipo tendrá un controlador y una tarjeta de comunicación para ser supervisado remotamente.

En todo caso, los equipos dispondrán también de un sistema de accionamiento manual en la propia máquina.

Se incrementa la temperatura de la sala con objeto optimizar la instalación de climatizadores la temperatura de trabajo del CPD podrá ser de 28 °C como criterio óptimo de aprovechamiento energético.

Las características técnicas de las unidades climatizadoras propuestas son las que se muestran a continuación:

Dos equipos existentes y uno nuevo. EMERSON:

Características unidades:

- Unidad de funcionamiento
 - o Modelo: S17UA
 - o Capacidad total de refrigeración: 15.9KW
 - o Capacidad frigorífica sensible: 15.7 KW
 - o Relación sensible/latente: 0.99
 - o Temperatura del aire de salida: 14.5°C
 - o Humedad relativa del aire a salida batería: 89.9 %
 - o Nivel de Presión sonora en Sala: 49.2 dB (A)
 - o Potencia absorbida: 5.19 KW
 - o Eficiencia energética de la unidad: 3.06
 - o Clase filtro interno (EN779 std): G4
 - o Ancho: 750mm
 - o Fondo: 750mm
 - o Altura: 1950mm
 - o Peso: 250kg
- Expansión directa ventilador:
 - o Tipo: Normal

- Intensidad nominal: 1.17ª
- Intensidad plena carga: 4.00A
- Voltaje de conexión a ventilador: 7.0 V
- Compresor:
 - Cantidad/tipo: 1
 - Tensión de alimentación: 400 V/3 ph/50 Hz
- Unidad de funcionamiento
 - Modelo: M29UA
 - Capacidad total de refrigeración: 27.5KW
 - Capacidad frigorífica sensible: 26.1 KW
 - Relación sensible/latente: 0.95
 - Temperatura del aire de salida: 13°C
 - Humedad relativa del aire a salida batería: 96.8 %
 - Nivel de Presión sonora en Sala: 50.7 dB (A)
 - Potencia absorbida: 9.85 KW
 - Eficiencia energética de la unidad: 2.79
 - Clase filtro interno (EN779 std): G4
 - Ancho: 1000mm
 - Fondo: 850mm
 - Altura: 1950mm
 - Peso: 430kg
- Expansión directa ventilador:
 - Tipo: Normal
 - Intensidad nominal: 14.94 A
 - Intensidad plena carga: 16.8A
 - Voltaje de conexión a ventilador: 8.5 V
- Compresor:
 - Cantidad/tipo: 1
 - Tensión de alimentación: 400 V/3 ph/50 Hz
 - Intensidad nominal: 14.94A
 - Intensidad a plena carga: 16.8A

Dos equipos existentes STULZ

Características unidades:

- Modelo: ASD/ASU 291 A/G/ACW/GCW
- Flujo de aire: 7500 KW

- Potencia frigorífica DX (total) R407C: 29.7 KW
- Potencia frigorífica DX (sensible) R407C: 26.2 KW

14. INSTALACIÓN DE CONTROL

14.1. INTRODUCCIÓN

La solución que se plantea para el control y automatización de las instalaciones electromecánicas del edificio es una familia de estaciones de gestión y automatización libremente programables denominadas, con funciones del sistema tales como gestión de alarmas, programas horarios y registros de tendencias, combinadas con funciones de control sofisticadas.

Con su rango clasificado de controladores (estaciones de automatización), controladores de ambientes y unidades de operación, el Sistema de Gestión se ajusta idealmente a este edificio ahora y para futuras modificaciones o ampliaciones. Una topología del sistema plana permite entradas a bajo coste con sistemas pequeños que pueden extenderse y expandirse cuando se necesite.

Así mismo, se prevé la integración de señales del resto de sistemas de control del edificio con objeto de unificar toda la información.

En esa dirección tal y como se refleja en el listado de puntos el sistema de control recogerá contactos secos de cada uno de los sistemas periféricos (anti intrusión, detección de incendios...)

Esto permite una gestión global e integrada de todos los servicios e instalaciones así y un conocimiento registro de todo lo que acontece en el edificio.

14.2. CONTROL DE LOS LOCALES CLIMATIZADOS

Se instalará un sistema de Control Distribuido para el control y gestión local de las señales a controlar. Dicho sistema permitirá que en caso de fallo físico del canal de comunicación (corte del bus), los controladores distribuidos seguirán funcionando mientras tengan alimentación.

El sistema propuesto se basa en Tecnología con la máxima fiabilidad y PROTOCOLO ABIERTO. En concreto se trabajará con protocolos de comunicación abiertos y sistemas LonWorks, que emplean más de 4.500 fabricantes.

Por tanto el sistema no será privativo.

Esta solución tendrá por objeto la optimización del funcionamiento de las instalaciones desde el punto de vista tanto del consumo de energía como de la optimización de las secuencias de

funcionamiento con objeto de conseguir unos gastos de explotación mínimos, un óptimo nivel de confort en las zonas climatizadas y el máximo nivel de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones. Para ello se dispondrá de información en tiempo real de las situaciones de avería o alarmas que se produzcan, así como del estado de funcionamiento de los equipos y lecturas de las variables que se controlan en la instalación. La realización de todas estas tareas se llevará a cabo mediante Controladores Microprocesados Distribuidos que permiten garantizar un funcionamiento seguro del sistema y además controlan todos los procesos de una forma rápida y eficaz.

Para la supervisión del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones se dispondrá de un Puesto de Control basado en un ordenador tipo PC desde el que se realizará la operación de las instalaciones mediante la utilización de menús gráficos de acceso y gráficos dinámicos con actualización de la información en tiempo real, en el que el operador recibirá toda la información de funcionamiento (estados de funcionamiento de equipos, recepción de alarmas, datos de variables controladas) y desde el que éste podrá realizar, de una forma fácil, actuaciones sobre los equipos de las instalaciones (p.Ej: arrancar/parar equipos, reconocimiento de alarmas, etc.) o sobre los lazos de control (p.Ej: cambio de puntos de consigna o establecimiento de programas horarios).

La disposición de los equipos de control y supervisión de funcionamiento de las instalaciones se han adaptado a la situación de las instalaciones a controlar en las diferentes zonas del edificio.

De esta manera, los objetivos del Sistema Integrado de Gestión y Control serán:

- Control óptimo de las condiciones deseadas de confort, supervisadas permanentemente desde el Puesto de Control del propio edificio y desde el Puesto de Control Central del complejo.
- Garantizar las operaciones de arranque/parada de todos los equipos, supervisados por el Sistema de Control mediante programas horarios predefinidos o por eventos.
- Supervisión del correcto funcionamiento de los equipos y totalización del número de horas de funcionamiento con vistas a su mantenimiento.
- Monitorización de las señales de campo procedentes de los sistemas controlados (eléctricos, mecánicos, etc.), que permitan la regulación y control de la eficiencia del funcionamiento de las instalaciones de acuerdo a parámetros predefinidos.
- Supervisión desde el Puesto de Control de todas las instalaciones del Edificio.
- Análisis rápido y eficaz sobre el funcionamiento de las instalaciones del edificio, así como sobre las situaciones de avería que se produzcan en las mismas, proporcionando datos que permitan tomar decisiones de una forma eficaz.
- Gestión de alarmas que permite al usuario tener conocimiento inmediato de las situaciones de anomalía que se presenten en la instalación.

- Operación, en el mismo Sistema de Gestión y Control, de los Subsistemas de Climatización (Producción de Agua fría y caliente, Climatizadores, Fan-Coils), Ventilación (Extractores y Ventiladores), Central Detección de Incendios, lo que permitirá compartir recursos así como crear interacciones entre los mismos a través de la red de comunicaciones del Sistema de Gestión.

14.3. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del Sistema Integrado de Gestión y Control de las Instalaciones Electromecánicas estará basada en la utilización de controladores microprocesados, en el nivel de proceso, que realizan operaciones rutinarias de control DDC, libremente programables, unidos a un bus de comunicación, según la arquitectura de distribución de los equipos de control en el edificio. Con esta arquitectura, se dispondrá de un Sistema de Gestión y Control totalmente distribuido en el que los diferentes controladores estarán próximos a las instalaciones que controlan, simplificando la instalación eléctrica del mismo y facilitando de manera importante las tareas de mantenimiento posterior.

La solución propuesta para realizar la gestión de las instalaciones tiene en cuenta en primer lugar las necesidades básicas en cuanto a señales del sistema de climatización.

La arquitectura del sistema corresponde a un sistema abierto con topología tipo bus mediante la cual los dispositivos se encuentran enlazados mediante el bus.

Los controladores propuestos tienen capacidad de ampliación, por lo que se dejarán previstas señales suficientes (entradas y salidas) para que el sistema de gestión aporte la solución a las necesidades de gestión actuales del sistema de climatización y asimismo pueda ser utilizado para futuras necesidades de ampliación o disposición de un número adicional de señales para otros propósitos.

El Puesto de Control considerado en el edificio dispondrá de capacidad de acceso al sistema bajo protecciones mediante códigos de acceso individuales y definibles por el usuario, así como capacidad para establecer requerimientos de acceso definibles a nivel de grupos de usuarios. La información presentada en el Puesto de Control estará basada en la utilización de gráficos dinámicos en color con actualización de la información de los mismos en tiempo real.

El Puesto de Control estará basado en un ordenador tipo PC, conectado mediante una red Ethernet con los supervisores de red NAE previstos, a los que se unirá la red de controladores distribuidos mediante los buses de comunicación correspondientes, asociados a la distribución de los

controladores de las instalaciones en el edificio, permitiendo de esta manera el acceso a todos los parámetros de funcionamiento de éstos y a los valores de las variables controladas en los mismos. La operación y manejo del

Puesto de Control se realizará en entorno gráfico

La interfaz de usuario del Puesto de Control estará basada en un navegador Web estándar (p.ej: Internet Explorer), por lo que los protocolos utilizados estarán basados en las tecnologías de red IT (Tecnologías de la Información) estándar, permitiendo una comunicación compartida y segura a través de la red de comunicaciones del edificio o de la red de comunicaciones corporativa. La interfaz de usuario del Sistema de Gestión consistirá en un Puesto de Control con un navegador.

El funcionamiento de los controladores es autónomo, es decir, no necesitarán del puesto central para realizar sus funciones, con lo que se garantiza la estabilidad del sistema incluso ante caídas de la red TCP/IP.

Las herramientas de programación del sistema estarán disponibles para toda la red de partners del fabricante. Esto significa que el sistema puede ser instalado, programado, configurado y mantenido por cualquiera de los partner del fabricante.

La integración de Modbus en el sistema no requerirá de pasarelas ya que los controladores distribuidos permiten la integración de equipos en este protocolo de forma nativa sin ningún coste adicional.

El protocolo Lonmark es propietario de la marca ECHELON, siendo la herramienta de programación el software Menta. Tanto este protocolo de comunicaciones como el software de configuración son elementos claramente extendidos para el control de instalaciones de climatización. Existen otros protocolos igualmente extendidos para tal fin como BACnet o Modbus.

LonWorks es una de las plataformas tecnológicas, a nivel de comunicación, para el control de instalaciones de climatización, entre otras, debido a muchas características entre las que cabe destacar;

Estandarización (ANSI/CEA-709.1-B, EN 14908). LonMark como organización que se encarga de mantener, consensuar y evolucionar el estándar entre y con los fabricantes de que usan la tecnología.

Topologías de comunicación (bus, estrella, anillos), que pueden ir desde los 500 hasta los 2700 metros.

Comunicación y control completamente distribuido/descentralizado, ya que cualquier equipo puede trabajar y acceder al bus sin necesidad de un “maestro”.

Robustez en ambientes no óptimos (ruido, armónicos, saturación, etc), ya que incorpora en su capa de acceso al medio mecanismos como CSMA/CA-CD para evitar/predecir colisiones.

Sobre este medio, y para el caso que tratamos, se utilizarán los controladores distribuidos de la gama Xenta 200/300. Estos controladores son libremente programables, lo que significa que se pueden adaptar a cualquier necesidad a cubrir en la instalación, sin ir ligados a ningún tipo de control predefinido. Para realizar esta programación se utiliza el editor TAC Menta, que básicamente se trata de un software que abstrae la complejidad de una programación libre a un diseño gráfico con bloques, garantizando la usabilidad y comprensión del proceso.

A la hora de definir el protocolo de comunicaciones a usar en la instalación, se ha seleccionado el uso del sistema que mejor se adapta al sistema a controlar en cuanto a velocidad de comunicaciones, arquitecturas disponibles, etc. Por esta razón se han definido distintos protocolos en la instalación.

También se ha optado por usar distintos protocolos de comunicación gracias a la versatilidad del sistema de Schneider Electric ya que no hace necesario el uso de pasarelas intermedias y distintos métodos de programación que podrían dificultar tanto la propia programación, como la explotación a futuro de la instalación.

El fabricante entregará a todos sus partners las herramientas de configuración, programación y gestión. Con esto se elimina la dependencia de una sola empresa en cuanto a ampliaciones futuras y posibles operaciones de mantenimiento.

El sistema propuesto es ampliable libremente. Sería posible, sin ningún coste adicional en cuanto a licencias, realizar ampliaciones en el sistema por encima de un 100% sobre el sistema propuesto, ya que las licencias de la plataforma software como tal no vienen vinculadas en ningún caso a número de puntos.

14.4. RELACIÓN DE INSTALACIONES

Para la gestión de señales del sistema de climatización se han definido las siguientes subestaciones de control:

CC-01 Control de producción de calor.

CC-02 Control de producción de frío

CC-03 Control de señales técnicas

Para el control de climatizadores y Fan Coils no se ha planificado ninguna subestación de control ya que disponen de control distribuido en cada elemento.

Cada una de estas subestaciones dispone de control independiente, sin necesidad de licencias o pasarelas de comunicación adicionales, tanto a nivel TCP/IP como a nivel de campo, mediante protocolos estándar de mercado como son LonWorks, BACnet, Modbus y WebServices.

Los controladores microprocesados y cuadros de control se han distribuido en el edificio en función del número y tipo de instalaciones a controlar, considerando la disposición siguiente:

C-1	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q	Ref.
Cuadro 2 (Se repite 1 vez)									
TOTAL Nº PUNTOS = 177		8	37	73	23	0	36		
TOTAL Nº PUNTOS DE CAMPO =									
PREVISIÓN RESERVA DE SEÑALES =									
PRODUCCIONES FRIO y CALOR									
CONDICIONES AMBIENTE EXTERIOR									
Temperatura y humedad exterior		1	1					1	SHO100-T
PRODUCCION DE CALOR (3 calderas)									
Ord auto/paro, estado y alarma general caldera				6			3		
Alarma falta flujo agua entrada general calderas				3				3	Fs Agua
Alarma alta temp. humos calderas				3				3	TSHC
Temperatura entrada agua calderas				3				3	STP100-100
Temperatura salida agua calderas				3				3	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								6	Vaina 100
Ord m/p, estado y alarma bombas caldera (BPC1 a BPC3)				12			6		
Contador energía caldera								3	MKCMCHFRMLM000
Ord m/p, estado y alarma bombas condens				2			1		
Temperatura depósito de inercia				1				1	STP100-400
Vaina para Inmersión L=400mm								1	Vaina 400
Reg. valv. 2v colectores							2	2	VF208W 100NS 760E B00
Actuador válvula de mariposa								2	MF20-230F
BOMBEO CALOR RADIADORES ZONA 1 y ZONA 2									
Ord auto/paro, estado y alarma general variador bombas				8			4		
Reg. variador bombas					4				
Presion dif. agua circuito		2						2	spw110
Temp. impulsión y retorno circuito			4					4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
Reg. valv. 3v circuito					2			2	V321/80/100
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
BOMBEO CALOR FC ZONA 1 y ZONA 2									
Ord auto/paro, estado y alarma general variador bombas				8			4		
Reg. variador bombas					4				
Presion dif. agua circuito		2						2	spw110
Temp. impulsión y retorno circuito			4					4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
Reg. valv. 3v circuito					2			2	V321/80/100
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
BOMBEO CALOR CL's ZONA 1 y ZONA 2									
Ord auto/paro, estado y alarma general variador bombas				8			4		
reg. variador bombas					4				
presion dif. agua circuito		2						2	SPW110
Temp. Impulsión y retorno circuito			4					4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
reg. valv. 3v circuito					2			2	V321/100/160
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
BOMBEO CALOR ACS									
Ord auto/paro, estado y alarma bombas				4			2		
Temp. impulsión y retorno circuito		2						2	stp100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								2	Vaina 100
Reg. valv. 3v circuito					2			1	V341/50/38
Actuador para válvulas de regulación, M400								1	M400
RÁCOR V*41- 2"								3	RÁCOR V*41- 2"
BY PASS FC's									
Temp. impulsión y retorno intercambiadores			8					8	stp100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								8	Vaina 100
Reg. valv. 3v circuito					2			2	V321/80/100
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
Actuación válvulas By-Pass							2	2	VF208W 80NS 375E B00
Actuador válvula de mariposa								2	MF20-230F
SOLAR									
Temperatura depósitos			2					2	STP100-400
Vaina para Inmersión L=400mm								2	Vaina 400
Temp. impulsión y retorno intercambiadores				4				4	stp100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
Temp. Captación paneles				1				1	stp100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								1	Vaina 100

C-2	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q	Ref.
Cuadro 2 (Se repite 1 vez)									
TOTAL Nº PUNTOS = 173		29	20	67	31	0	26		
TOTAL Nº PUNTOS DE CAMPO =									
PREVISIÓN RESERVA DE SEÑALES =									
PRODUCCION DE FRIO (4 enfriadoras)									
Ord Auto/Paro, Estado Y Alarma General Enfriadora				8			4		
Alarma Falta Flujo Agua Entrada General Enfriadora				4				4	Fs Agua
Temperatura Entrada Agua Enfriadora		4						4	stp100-100
Temperatura Salida Agua Enfriadora		4						4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								8	Vaina 100
Ord M/P, Estado Y Alarma Bombas Enfriadora				16			8		
Cont Frio/Calor Q100 360xDN100 RLON								3	MKFBCLFRLM000
Cont Frio/Calor Q25 300xDN65 RLON								1	MKCLCGFRLM000
Actuacion válvulas By-Pass enfriadoras							3	3	VF208W 125NS 1025E B00
Actuador valvula de mariposa								3	MF40-230F
Actuacion válvulas By-Pass enfriadoras							1	1	VF208W 65NS 260E B00
Actuador valvula de mariposa								1	MF20-230F
BOMBEO FRIO FC ZONA 1 y ZONA 2									
Ord Auto/Paro, Estado Y Alarma General Variador Bombas				8			4		
Reg. Variador Bombas					4				
Presion Dif. Agua Circuito		2						2	spw110
Temp. Impulsion Y Retorno Circuito			4					4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
Reg. Valv. 3V Circuito					2			2	V321/100/160
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
BOMBEO FRIO CL's ZONA 1 y ZONA 2									
Ord Auto/Paro, Estado Y Alarma General Variador Bombas				8			4		
Reg. Variador Bombas					4				
Presion Dif. Agua Circuito		2						2	spw110
Temp. Impulsion Y Retorno Circuito			4					4	STP100-100
Vaina para Inmersión L=100mm								4	Vaina 100
Reg. Valv. 3V Circuito					2			2	V321/100/160
Actuador para válvulas de regulación, M800								2	M800
BY PASS CPD									
Actuacion válvulas By-Pass							2	2	VF208W 80NS 375E B00
Actuador valvula de mariposa								2	MF20-230F
ALARMAS TECNICAS PROD.FRIO									
Alarma Seta Paro Emergencia Ce				1					
Selector C.E. L/O/R No-Automatico				1					
Alarma Baja Presion Agua Circuito Calor		1						1	spp110-600kPa
Llenado Red									
Alarma Baja Presion Agua Red Llenado Circuito		1						1	spp110-600kPa
Alarma Electrovalvula Llenado Abierta				1					
Pulso Lectura De Caudal Contador Agua Llenado Red				1					
CONDICIONES AMBIENTE EXTERIOR									
Temperatura y calidad de aire		4	4					4	SCD110
19 humectadores				19	19	19			

C-3	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q	Ref.
Cuadro 4 (Se repite 1 vez)									
TOTAL Nº PUNTOS = 271		43	19	114	38	0	57		
TOTAL Nº PUNTOS DE CAMPO =									
PREVISIÓN RESERVA DE SEÑALES = 14		2,3	1	6	2	0	3		
CLIMATIZADOR (19 Uds) Ord M/P, Estado M/P Y Alarma Vent. Impulsion Alarma De Filtros Sucios Temp. Y Humedad Aire Impulsion Reg. Valvula Calor Reg. Valvula Frio M/P y Estado FC's de planta M/P y Estado ctos alumbrado de planta				38 38			19	38 19	SPD910-500Pa SHR110-T
Válvula de zona, 2V DN20, Kv=4, sin actuador Válvula 2 Vías, bronce, rosca, DN25, Kvs 10, sin actuador (M400) Válvula 2 Vías, bronce, rosca, DN40, Kvs 25, sin actuador (M400) Válvula 2 Vías, bronce, rosca, DN32, Kvs 16, sin actuador (M400) Válvula 2 Vías, bronce, rosca, DN20, Kvs 6,3, sin actuador (M400) Valvula de dos vias Todo nada de DN 20 Valvula de dos vias Todo nada de DN 15 Sonda de temperatura exterior control radiadores				19 19 19 19			19	4 16 1 5 12 32 6	VZ22/20/4 V241/25/10 V241/40/25 V241/32/16 V241/20/6,3
		24							

C-4	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q
Cuadro 4 (Se repite 1 vez)								
TOTAL Nº PUNTOS = 70		0	0	55	0	0	15	
TOTAL Nº PUNTOS DE CAMPO =								
PREVISIÓN RESERVA DE SEÑALES =								
SEÑALES Deteccion de incendios Control de apertura de escaleras protegidas Estado y Avería GE SAI Estado y Avería deteccion de CO 2 Grupo de incendios (4 señales) M/P y Estado Extractores Grupo de fontanería (4 señales) Deposito de gasoleo (4 señales) Conmutacion de Red Grupo Vigilante de tension				15 3 2 2 2 4 15 4 4 2 2			15	

C-5	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q
Cuadro 4 (Se repite 1 vez)								
TOTAL Nº PUNTOS = 152		16	22	46	16	0	52	
TOTAL Nº PUNTOS DE CAMPO =								
PREVISIÓN RESERVA DE SEÑALES =								
SEÑALES CPD								
Climatizadoras existentes (5 Uds)		12	12	30	12		30	
M/P y Estado Extractores (4 Uds)				4			4	
Estado SAls (2 Uds)				2				
Cuadro CPD				6			14	
Temperatura y humedad sala CPD		2	2					
Temperatura y humedad exterior		2	2					
Control compuerta freecooling								
Temperatura de mezcla				6				
M/P y estado ventilador expulsión				4			4	
Actuación variador velocidad					4			

14.5. CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE CONTROL

El equipo de campo se conectará eléctricamente a los Controladores Microprocesados, siendo las señales correspondientes de los siguientes tipos:

Entradas Analógicas: Señales procedentes de los sensores de temperatura, humedad, presión, etc., generalmente en el rango 0-10 V/c que, de acuerdo con el rango y unidades establecidas, permitirá conocer el valor de lectura correspondiente.

Entradas Digitales: Señales de contactos eléctricos, libres de tensión, que informan del estado de un contactar, relé, interruptor o equipo de protección (interruptor de flujo, presostato, termostato), mediante las cuales se registrará el funcionamiento de un equipo o la situación de anomalía del mismo.

Salidas Analógicas: Son las señales progresivas, generalmente en el rango 0-10 Vcc, que los Controladores Microprocesados envían a los actuadores de compuerta, actuadores de válvula, etc, para su posicionamiento según los requerimientos del proceso.

Salidas Digitales: Son señales que, procedentes de los Controladores Microprocesados, se utilizarán para dar órdenes de arranque/parada o conexión/desconexión de equipos actuando sobre contactores y relés de maniobra. Estas órdenes se ejecutarán a través de contactos libres de tensión.

El cableado utilizado para los puntos de control correspondientes a los tipos de señales descritas tendrá la especificación siguiente:

Entradas y Salidas Digitales = 2x1 mm².

Entradas y Salidas Analógicas = 3x1 mm², apantallado (en distancias menores de 15 metros se podrá utilizar cable sin apantallar).

El bus de comunicación de proceso, que conecta los controladores distribuidos, será del tipo 3x1 mm², trenzado y apantallado.

14.6. FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y CONTROL.

Todo el proceso de funcionamiento del Sistema de Gestión y Control de las instalaciones se realizará en tiempo real y a través de un sistema de ventanas en modo gráfico, que trabajará sobre la base de datos de puntos controlados de las instalaciones, lo que permitirá al operador un manejo completo, y al mismo tiempo sencillo, del Sistema de Gestión y Control.

Para la gestión de alarmas, éstas se agruparán por categorías según diferentes prioridades, para separar las alarmas críticas de las que no lo son. En caso de que se presente la condición de alarmas múltiples, se muestran primero las de prioridad más alta. En caso de instalaciones fuera de servicio por horario o por mantenimiento, los informes de alarmas se inhibirán en estos casos en los objetos seleccionados por el usuario. La situación de alarma se establecerá al superar un valor analógico, por fallo de realimentación de una señal de mando, equipo fuera de línea, por cambio de estado, etc.

El Puesto de Control pondrá a disposición del operador toda la información del funcionamiento de las instalaciones mencionadas mediante pantallas que presentan gráficos activos en tiempo real con ventanas dentro del entorno gráfico del sistema operativo, en las cuales el operador se podrá mover a través del edificio, plantas del mismo o áreas de éstas, simplemente apuntando a los símbolos que aparecen en la pantalla y haciendo uso del botón del ratón. El operador podrá definir grupos lógicos de sistemas o puntos y organizarlos en cualquier orden dentro del grupo. Todas estas representaciones gráficas pueden ser las de zonas del edificio desde las que se pasa a otras del mismo y así hasta llegar a la unidad a la que se desea acceder (climatizador, cuadro eléctrico, etc.).

Para disponer de presentación simultánea de datos, el operador podrá abrir varias ventanas al mismo tiempo en las que aparecerá presentada la información correspondiente a gráficos del sistema o

sumarios de datos. Cada una de estas ventanas dispondrá de los correspondientes iconos para maximizar, minimizar o cerrar las mismas.

El acceso al Sistema Integrado de Gestión se realizará solamente en aquellos casos en los que el usuario esté autorizado mediante el correspondiente código de acceso. Cada contraseña podrá ser discriminada para permitir el acceso a una parte de las instalaciones, disponiéndose de diferentes categorías de instalaciones (HVAC, Fuego, Seguridad, Iluminación, Electricidad, etc) y Niveles de Actuación (Varios niveles de visualización, Mando, Diagnóstico, Modificación y Configuración de Items, etc).

15. CUMPLIMIENTO DEL RITE

Este proyecto sigue la vigente Normativa. Esencialmente, se ajusta a las normas determinadas por el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación, cumpliendo en todo punto las exigencias de tal Reglamento y las que éste señala como complementarias.

Se presenta a continuación la justificación del cumplimiento de las diferentes IT marcadas por el RITE.

15.1. CUMPLIMIENTO DE LA IT.1.1 BIENESTAR E HIGIENE

CALIDAD DEL AMBIENTE TERMICO

Se garantiza una temperatura operativa adecuada conforme a la norma UNE EN ISO 7730.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 - Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa ° C	Humedad relativa %
Verano	23...25 / 24	30...70 / 50
Invierno	21...23 / 22	40...50 / 50

b) Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a) es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

En el RD 1826/2009 se regulan las condiciones ambientales en establecimiento de uso administrativo, comercial y de alta concurrencia (culturales, establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas, restauración y transporte de personas).

Valores límite de temperatura de aire:

- Temperatura del aire en los recintos calefactados: no será superior a 21°C
- Temperatura del aire en los recintos refrigerados: no será inferior a 26°C.

Valores límite de humedad:

- Humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

En los edificios cuya superficie sea superior a 1000 m², como es el caso, es obligatorio la colocación de un dispositivo adecuado, situado en un lugar visible y frecuentado por las personas que dan uso al recinto (hall de entrada en planta baja), prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (formato DIN A3) y una exactitud de medida de 0.5 °C.

IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire

1. La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

Con difusión por mezcla, como es el caso, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$v = (t/100) - 0.07 \quad \text{m/s}$$

$$v = (24/100) - 0.07 = 0.17 \quad \text{m/s}$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.4.2.

Conforme a la norma UNE-EN 13779 se impone un nivel de calidad del aire interior en función del uso de las distintas estancias. En todos los casos se considera una calidad de aire exterior de tipo ODA 2 (aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas) al encontrarse en una zona urbana, según Tabla 1.4.2.5.

Aplicando los criterios definidos en el RITE se define un nivel de filtración del aire exterior de F8, previa región de filtrado F6, para las zonas IDA2 que es la más restrictiva en este edificio.

Para el cálculo del caudal de aire exterior mínimo necesario se emplea el **Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**, según el cual se emplean los valores de la tabla 1.4.2.1 al tener las personas una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, ser baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y al no estar permitido fumar.

Se emplearán prefiltros (F6) para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme. En planos se recoge la ubicación del filtro final en los casos en los que por problemas de espacio se ha de realizar el montaje de este componente en la red de conductos de impulsión.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor que el 90%.

Por último, no se mezclan en ningún momento los aires de extracción de aseos (AE 3) ni otras extracciones específicas (rack, garaje, etc.) con los de los locales acondicionados (AE 1).

EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.4.3.

La preparación de agua caliente sanitaria cumple con lo establecido en la normativa antilegionella.

De la misma manera, se cumple con lo establecido en la IT 1.2.4.3.4:

- Disponiendo de control de la temperatura de acumulación

- Controlando la temperatura del agua de red de tuberías
- Disponiendo de control de choque térmico mediante un circuito secundario específico desde las calderas
- Control de funcionamiento de la instalación solar
- Control de seguridad para los usuarios mediante una válvula mezcladora situada en la salida del acumulador de ACS a la red de distribución.

En este proyecto no hay calentamiento de agua de piscinas.

La humectación adiabática no se instala por un triple motivo:

- En el cómputo global del edificio se recupera más energía utilizando recuperadores de energía normales y recuperadores de calor de alta eficiencia versus humectación adiabática en el retorno.
- Encarecimiento del mantenimiento y complejidad de la instalación.
- Ahorrar espacio en las UTAs.

Se dispondrán registros suficientes para garantizar la limpieza de los conductos, conforme a la norma UNE-ENV 12097.

Los elementos instalados en la red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

CALIDAD ACUSTICA IT 1.4.4.

Se cumplirá en todos los aspectos que le incumben el CTE en su documento básico DB-HR y Ordenanzas Municipales de Madrid.

15.2. CUMPLIMIENTO DE LA IT.1.2 EFICIENCIA ENERGETICA

Según indica el RITE en la IT 1.2.3. se justificará en proyecto el sistema de climatización y de producción de agua caliente sanitaria elegido desde el punto de vista de la eficiencia energética. En este edificio se proyectan dos plantas frigoríficas nuevas y se mantienen dos plantas frigoríficas existentes.

Para la producción de calor se dispondrá de tres calderas a gas natural

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GENERACIÓN DE CALOR

a) Generación de Calor

La generación del calor se hace mediante calderas de baja temperatura a gas natural cumpliendo con lo indicado en la *IT 1.2.4.1.2*.

b) Generación de Frío

La generación de frío se hace mediante cuatro plantas frigoríficas del tipo aire-agua cumpliendo con lo indicado en la *IT 1.2.4.1.3*, en cuanto a requisitos mínimos de eficiencia energética, escalonamiento de potencias y maquinaria frigorífica enfriada por aire.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, cumplirán con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m².s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la Norma UNE-EN ISO 12241.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Todas las redes de tuberías estarán aisladas conforme a la tabla 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5 y las de conductos conforme a la tabla 1.2.4.2.2. del RITE.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

La estanquidad de la red de conductos (IT 1.2.4.2.3) se determinará mediante la siguiente ecuación:

$f = c \cdot p^{0,65}$, en la que:

f representa las fugas de aire, en $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase Coeficiente c

A 0,027

B 0,009

C 0,003

D 0,001

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación. En este caso el tipo de conducto proyectado es de clase D.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realiza de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Se justifica, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal del fluido transportado, medida en $\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})$.

Se indica la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y de extracción
- SFP 4 para sistemas de climatización

Se cumple en todo caso en UTAs y grupos electrobombas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de éstos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionan de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

El sistema de control definido cumple los apartados requeridos por la IT 1.2.4.3.2.

Se dispone un sistema de control de nivel THM-C-3 con sistema de control de ventilación tipo IDA-C3.

Las salas de reunión irán provistas de compuertas de regulación automatizables para que en un futuro se pueda implementar un control de la calidad de aire IDA-C6 Control directo mediante sondas de calidad de aire).

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio. En este caso sólo es un usuario.

Las instalaciones solares de más de 20 m² de superficie de apertura dispondrán de un sistema de medida de la energía final suministrada, con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética especificados en la IT 3.4.3 y en la IT 4.2.1.

El diseño del sistema de contabilización de energía solar debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar periódicamente la producción de la instalación.

Al tratarse de una instalación térmica de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, ésta dispondrá de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

Se dispondrá de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

Los generadores de calor y de frío, al ser de potencia útil nominal mayor que 70 kW, dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ENFRIAMIENTO GRATUITO.

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior. En ese caso no se dispone de subsistemas del tipo todo aire.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

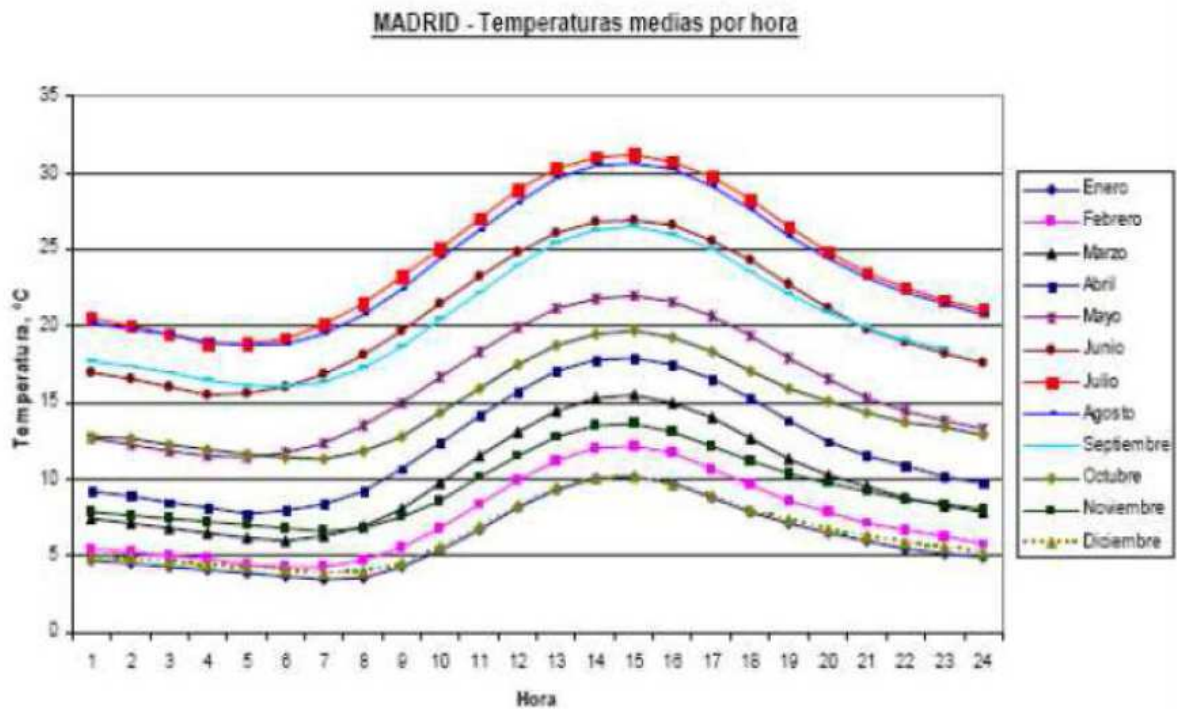
Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1. En este caso se supera con creces la eficiencia de recuperación exigida por climatizador de aire primario de 44% exigido según el número de horas de funcionamiento (<2.000...4.000 h) y caudal de aire exterior (>0,5...1,5 m³/s), debido a la utilización generalizada de recuperadores de energía de alta eficiencia.

JUSTIFICACIÓN NO USO DE APARATO ADIABÁTICO EN LA EXTRACCIÓN:

El IT 1.2..4.5.2 – Recuperación de calor del lado de extracción obliga a instalar un recuperador en instalaciones con un número de horas de funcionamiento entre 2.000 y 4.000 horas y un caudal de aire exterior > 12 m³/s (suma del caudal todos los climatizadores) de un **64 % de eficacia en calor sensible**.

A su vez obliga a instalar en el lado de extracción un aparato de enfriamiento adiabático.

Vamos a utilizar la base de datos climática CLIMED 1.3 y vamos a considerar la instalación funcionando de 8 de la mañana a 8 de la tarde, 12 horas diarias.

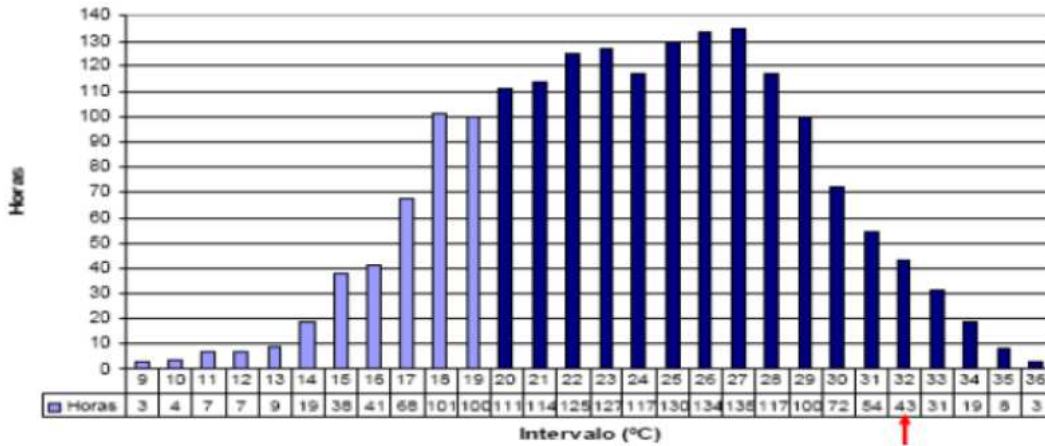


Consideramos refrigeración Mayo a Septiembre, el resto régimen de calefacción .

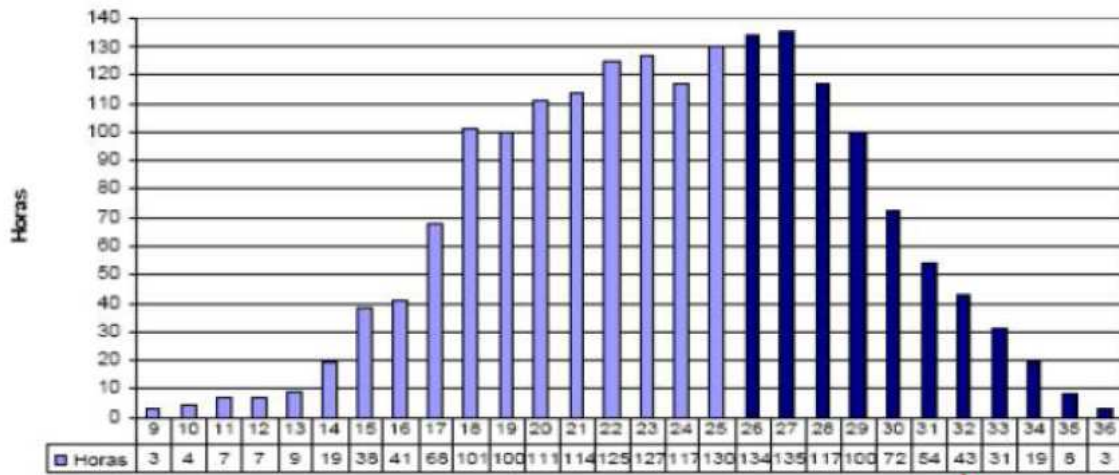
Consideramos como condiciones de retorno las marcadas por el RITE.

Verano 26 ° / 50 % Invierno 21 ° / 50 %

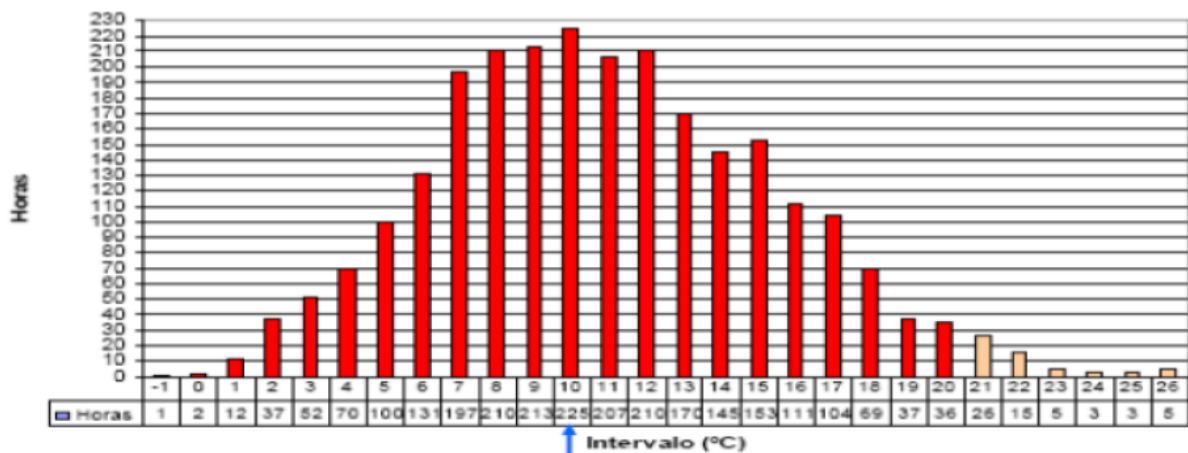
MADRID - Horas por intervalo, en régimen de refrigeración.



MADRID - Horas por intervalo, en régimen de refrigeración.



MADRID - Horas por intervalo, en régimen de calefacción.



En modo invierno se han calculado un número de horas de funcionamiento del recuperador de 2.487 y un número de horas de calentamiento gratuito de 57.

En modo verano y en el caso de un recuperador de alto rendimiento sin humectación adiabática en el retorno el número de horas de funcionamiento del recuperador es de 716 y el número de horas de enfriamiento gratuito es de 1.121.

En modo verano y con un recuperador estándar y con humectación adiabática en el retorno el número de horas de funcionamiento del recuperador es de 1.440 y el número de horas de enfriamiento gratuito es de 390.

El enfriamiento adiabático tiene una eficacia de un 80 % una caída de presión de 120 Pa.

Entrada: 26º C/ 50 % Salida 20º C / 87 %

Energía recuperada

- En modo refrigeración:

Cuando no hay humectación

Eficacia media recuperador = 62 % Potencia recuperada = 141,9 kW x 716 horas = 101.600 kWh

Cuando hay humectación:

Eficacia media recuperador = 55 % Potencia recuperada = 125,88 kW x 1.140 horas = 143.503 kWh

- En modo calefacción:

Cuando no hay humectación:

Eficacia media recuperador = 68 % Potencia recuperada = 355,18 kW x 2.487 horas = 883.333 kWh

Cuando hay humectación:

Eficacia media recuperador = 64,0% Potencia recuperada = 334,2 kW x 2.487 horas = 831.372 kWh

Consumo panel humectador adiabático

Panel celular pérdida de carga 120 Pa suponiendo un rendimiento del ventilador del 75 % y del motor del 90 %.

El consumo del panel es de 13,7 m³/s x 120 Pa / (0,75 x 0,90) = 2,435 kW

Bomba 0,25 kW

Exceso consumo eléctrico = 2,435 Kw x 3.564 horas = 8,678 kWh

Bomba 0,25 Kw x 1.140 horas = 285 kWh

Total exceso consumo eléctrico = 8.963 kWh

Resumen Energía recuperada y emisiones

	Sin humectación adiabática	Con humectación adiabática
Energía recuperada calefacción	883.333 kWh	831.372 kWh
Energía recuperada verano	101.600 kWh	143.503 kWh

Energía recuperada Total	984.933 kWh	974.875 kWh
Equivalencia en CO2 (0,3827)	376.934 Kg	373.084 Kg
Exceso consumo eléctrico	0 kWh	8.963 K kWh wh
Equivalencia en CO2 (0,649)	0 Kg	5.816 Kg
Ahorro anual emisiones CO2	376.934 Kg	367.268 Kg

CONCLUSIONES

La solución con un recuperador de alta eficiencia de placas + recuperadores estándar + recuperadores rotativos de alto rendimiento consigue recuperar más energía globalmente que un recuperador estándar cumpliendo el mínimo exigido por RITE + humectador adiabático en retorno .

A pesar de tener un poco más de recuperación en modo verano la solución recuperador estándar +adiabático en retorno los recuperadores de alto rendimiento tienen mucho más factor de recuperación en modo invierno que compensa holgadamente y justifica la no incorporación de humectadores adiabáticos en el retorno.

EFICIENCIA ENERGÉTICA ZONIFICACIÓN.

La zonificación del sistema de climatización se ha adoptado a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. El sistema de climatización se divide en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Existe una instalación de agua caliente sanitaria, por lo que se dispone de instalación solar térmica a tal fin ya existente y debidamente legalizada. Por tanto se cumple con lo indicado el apartado *IT 1.2.4.6.1.*

LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

Se cumple con la *IT 1.2.4.7.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción*

No se climatizan locales no habitados.

No se dispone la acción simultánea de calor y frío para climatizar en ningún caso.

15.3. CUMPLIMIENTO DE LA IT1.3 SEGURIDAD

SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

La Central Térmica de Producción se ubica en cubierta. El espacio cumple en todo momento las condiciones impuestas por el RITE y las normativas específicas.

SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical). Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el refluo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm. El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la Norma UNE 100155.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta. En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas. Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo. Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las Normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la Norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las Normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- a) Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- b) Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta. Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo «enchufe y cordón».

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la Norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumplen las indicaciones del DB-SI en todos sus aspectos.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Se cumplen todos los requerimientos indicados por el RITE en cuanto a superficies calientes, partes móviles, accesibilidad, señalización y medición.

15.4. INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.2.- MONTAJE.

GENERALIDADES

Esta instrucción de obligado cumplimiento tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación térmica.

PRUEBAS

Equipos

1. Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.
2. Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.
3. Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

Generalidades

1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores se probarán hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.
2. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la Norma UNE 100151 o UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

Preparación y limpieza de redes de tuberías

- Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.
- Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.
- Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.
- El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.
- Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
- En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad

- Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.
- La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Prueba de resistencia mecánica

- Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.
- Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.
- Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.
- La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Reparación de fugas

- La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.
- Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

- Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.
- No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Pruebas de libre dilatación

- Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

Preparación y limpieza de redes de conductos

- La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

- En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la Norma UNE 100012.

- Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

- Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

IT 2.2.5.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

- Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

- El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

Pruebas finales

- Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la Norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales.

- Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.

- En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80% del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

AJUSTE Y EQUILIBRADO

Generalidades

- Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.
- La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

Sistemas de distribución y difusión de aire

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.
- Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.
- Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.
- El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.
- En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.
- En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

Sistemas de distribución de agua

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
- Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
- Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.
- Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
- Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

Control automático

A efectos del control automático:

- Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.
- Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.
- Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la Norma UNE-EN-ISO 16484-3.
- Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
- e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
- h) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
- i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

D. INSTALACION DE VENTILACIÓN

1. OBJETO.

El objeto de la presente memoria es describir la instalación de ventilación/extracción del edificio sito en Paseo de la Castellana 112. La instalación de ventilación se divide en las siguientes zonas:

- Ventilación de aseos.
- Ventilación de rack
- Ventilación cuarto basuras.
- Ventilación de garaje
- Ventilación de grupo electrógeno.
- Ventilación climatización.
- Ventilación escalera protegida.
- Ventilación cuartos técnicos

2. EXTRACCIÓN ASEO.

En el aseo a fin de mantener la zona en depresión para evitar así la difusión de olores se instalará el debido sistema de extracción mediante ventiladores con descarga conducida hasta el exterior, manteniendo esta salida de aire lo más alejada que sea posible de la aspiración de aire fresco.

La colocación de los extractores en cubierta o en falso techo se realizará sobre elementos antivibradores.

Tal como marca la normativa el aire de los aseos se considera un aire especialmente húmedo, por lo que se encuadra en la categoría AE-3 según se explica en la IT 1.1.4.2.5, por lo que debe tener una extracción independiente.

Todo conducto de extracción que entra a patinillo lleva una compuerta cortafuegos que se monta dentro de la pared entre conductos de ventilación que pasan a través de elementos constructivos para evitar la propagación del fuego, ejerciendo como protección pasiva.

Los conductos en su salida a cubierta terminarán en pico de pato con malla anti-insectos.

La entrada de aire a los aseos se puede realizar a través de las siguientes opciones:

- Sobrepresión por las puertas/ventanas de 2,5 Pa tal como marca la normativa y renovaciones de aire cada vez que se abre la puerta. Según la UNE-EN 13141-1 con la fórmula del área equivalente, podemos deducir que el CTE limita la diferencia de presión a 2.5 Pa entre ambos lados de la puerta y, por lo tanto, también podemos deducir que limita la velocidad del aire a 1.25 m/s.

PLANTA	ESPACIO	AREA (m²)	AIRE DE EXTRACCIÓN (m³/h)	AIRE RECIBIDO POR LOS HUECOS (m³/h)	DIFFERENTIAL PRESSURE (Pa)	(Δp) ^{0,5}	S (m²)
SOTANO -2	ASEO	16,1	90,0	162,4	+2,5	1,6	0,033
SOTANO -1	ASEOS OFFICE	25,6	720,0	58,4	+2,5	1,6	0,012
	ASEOS C	56,6	990,0	58,4	+2,5	1,6	0,012
BAJA	ASEO N	16,8	360,0	102,0	+2,5	1,6	0,021
	ASEO C	22,1	720,0	339,7	+2,5	1,6	0,069
	ASEO E	14,9	450,0	114,9	+2,5	1,6	0,023
	ASEO	4,7	90,0	58,4	+2,5	1,6	0,012
ENTREPLANTA	ASEO	17,1	180,0	155,5	+2,5	1,6	0,031
PRIMERA	ASEO C	30,5	540,0	222,8	+2,5	1,6	0,045
	ASEOS E	24,4	900,0	229,8	+2,5	1,6	0,046
SEGUNDA	ASEO C	22,5	540,0	222,8	+2,5	1,6	0,045
	ASEOS E	30,5	900,0	229,8	+2,5	1,6	0,046
TERCERA	ASEO C	22,5	540,0	235,7	+2,5	1,6	0,048
	ASEOS E	30,5	900,0	216,9	+2,5	1,6	0,044
CUARTO	ASEO C	25,7	720,0	222,8	+2,5	1,6	0,045
	ASEOS E	31,5	810,0	158,5	+2,5	1,6	0,032
QUINTA	ASEO N	15,0	270,0	101,0	+2,5	1,6	0,020
	ASEOS C	31,5	720,0	223,8	+2,5	1,6	0,045
SEXTA	ASEO C	25,7	720,0	223,8	+2,5	1,6	0,045

- Colocación de rejilla de admisión de aire en las puertas de acceso.

Dado que los huecos de puerta no permiten el paso de caudal necesario y las renovaciones por apertura de puerta serían un valor estimativo, se decide instalar una rejilla de admisión en la puerta de acceso al mismo. Dimensionado para el caudal de extracción de cada local, excepto en aseo de planta sótano -2. En los aseos que tienen puerta previa se instalará una rejilla en la citada puerta para asegurar el paso.

La instalación se dividirá en:

- Extracción de aseo de entreplanta.
- Extracción de aseos en planta cuarta.

- Extracción aseos comunes a patinillo P2.
- Extracción aseos comunes a patinillo P3
- Extracción aseos comunes a patinillo P5.

2.1. EXTRACCIÓN ASEOS ENTREPLANTA (EX - 10)

Para el mantenimiento de la calidad del aire de los dos aseos situados en planta entreplanta se ha previsto una extracción forzada, por medio de un extractor situado en falso techo de tipo conducto. Dicho extractor conecta con el exterior a través de la fachada en una rejilla.

Se dispondrá en cada uno de los baños de bocas de extracción conectadas todas a la red de conducto circular de chapa galvanizada según se indica en planos. Para el buen funcionamiento del sistema las bocas de extracción se deben colocar lo más cerca posible de los elementos contaminantes y lo más alejadas posible de la admisión al local.

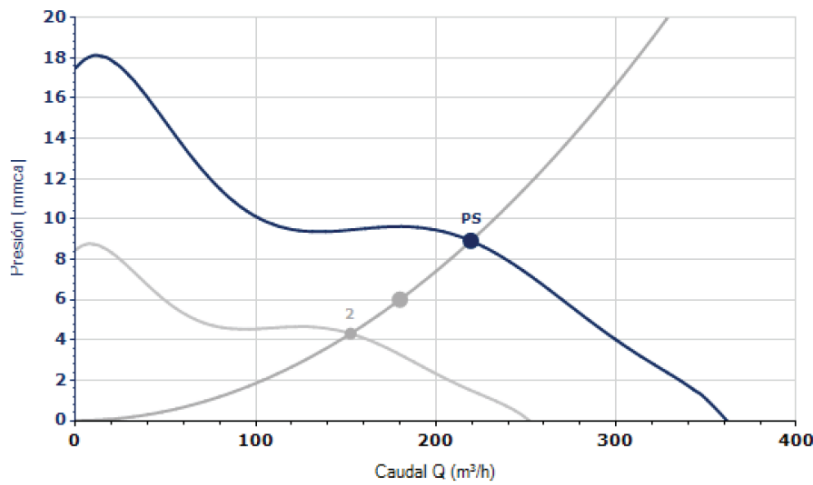
Para la admisión de aire se instalará una rejilla de admisión en la puerta de acceso de entrada los aseos, que garantiza la entrada de aire cuando esté en marcha la extracción.

PLANTA	ESTANCIA	PATINILLO	UNIDADES	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	CAUDAL/TOTAL (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PE	ASEOS	EXTERIOR	2,0	90,0	180	225x125
					180	

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: Neolineo 125
- Velocidad: 2300/1600 rpm
- Intensidad máxima admisible: 0.15/0.11 A
- Potencia instalada: 33/25 W
- Caudal máximo: 365 m³/h < > 0,10 m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	180
Pe (mmca)	6

Punto de Servicio (PS)

rpm_max	2300
Q (m³/h)	219,37
Pe (mmca)	8,91
Pd (mmca)	1,509
Pt (mmca)	10,42
Velocidad (rpm)	2300
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	4,9662

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	365,00/253,91
Velocidad (rpm)	2300/1600
Peso aprox. (kg)	1,80

DATOS DEL MOTOR

Potencia eléctrica máx. (kW)	0,03/0,03
Hz/fases	50/1
Motor (rpm)	2300/1600
Corriente máx. (A) 230 V	0,15/.011

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

En la puerta de acceso al aseo se instalará una rejilla de 125x225 mm.

2.2. EXTRACCIÓN ASEOS PLANTA CUARTA (EX – 09)

Para el mantenimiento de la calidad del aire de los aseos situados en planta cuarta se ha previsto una extracción forzada, por medio de un extractor situado en falso techo de tipo conducto, que comunica con el exterior a través de forjado mediante de un conducto que termina en pico de pato con protección de rejilla.

Se dispondrá en cada uno de los baños de bocas de extracción conectadas todas a la red de conducto circular de chapa galvanizada según se indica en planos. Para el buen funcionamiento del sistema las bocas de extracción se deben colocar lo más cerca posible de los elementos contaminantes y lo más alejadas posible de la admisión al local.

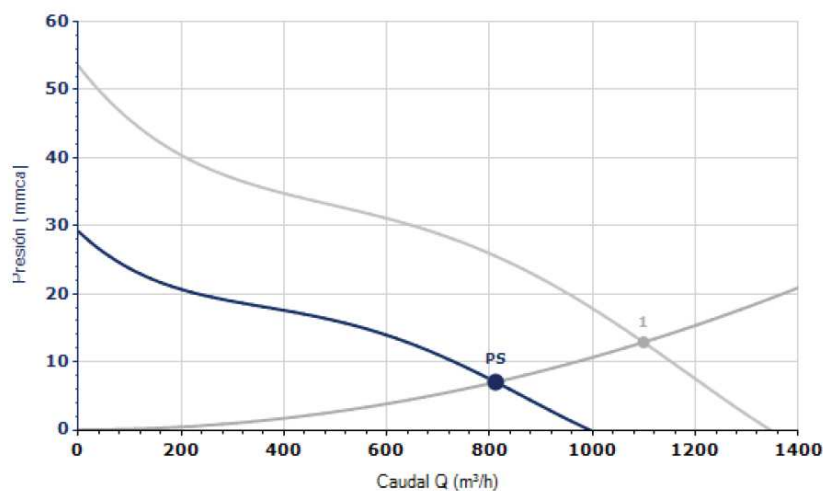
PLANTA	ESTANCIA	PATINILLO	UNIDADES	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	CAUDAL/TOTAL (m³/h)
P4	ASEOS	CUBIERTA	9,0	90,0	810
					810

PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
P4	ASEO MINUSVALIDOS	90	225x125
	ASEO FEMENINO	360	225x165
	ASEO MASCULINO	360	325x125
	VERTEDERO	90	225x125

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: Neolineo 250
- Velocidad: 3010/1720 rpm
- Intensidad máxima admisible: 1.06/0.26 A
- Potencia instalada: 57/43 W
- Caudal máximo: 1250 m³/h <> 0,35 m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	810
Pe (mmca)	7

Punto de Servicio (PS)

rpm_max	2640
Q (m³/h)	811,76
Pe (mmca)	7,02
Pd (mmca)	1,2904
Pt (mmca)	8,31
Velocidad (rpm)	1950
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	4,5925

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	1350,00/997,16
Velocidad (rpm)	2640/1950
Peso aprox. (kg)	7,10

DATOS DEL MOTOR

Potencia eléctrica máx. (kW)	0,18/0,11
Hz/fases	50/1
Motor (rpm)	2640/1950
Corriente máx. (A) 230 V	0,78/0,48

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

En la puerta de acceso al aseo se instalará una rejilla de 225x525 mm.

2.3. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 2 (EX – 08)

Para el mantenimiento de la calidad del aire de los aseos comunes a la vertical por patinillo 2 se ha previsto una extracción forzada, por medio de un extractor situado en falso techo de planta sexta de tipo conducto, que comunica con el exterior a través de forjado mediante de un conducto que termina en pico de pato con protección de rejilla.

Se dispondrá en cada uno de los baños de bocas de extracción conectadas todas a la red de conducto circular de chapa galvanizada según se indica en planos. Para el buen funcionamiento del sistema las bocas de extracción se deben colocar lo más cerca posible de los elementos contaminantes y lo más alejadas posible de la admisión al local.

El extractor tendrá las siguientes zonas de acción:

- 8 aseos en planta sótano 1
- 4 aseos en planta baja
- 4 aseos en planta quinta.

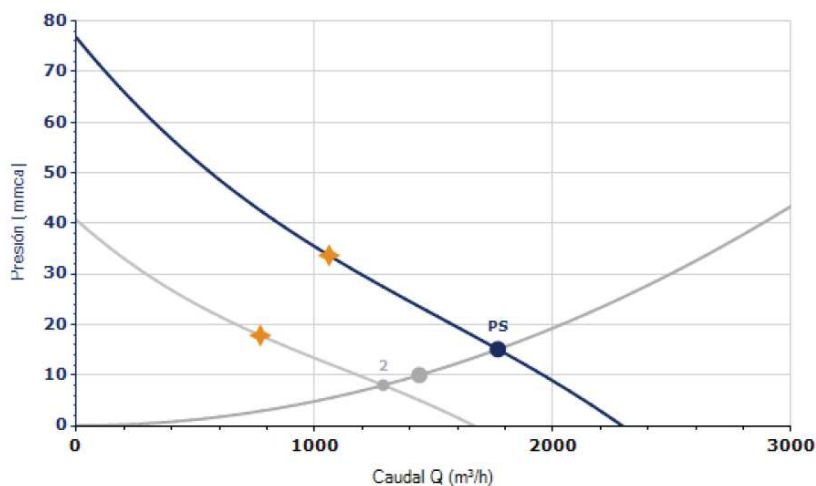
PLANTA	ESTANCIA	PATINILLO	UNIDADES	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	CAUDAL/TOTAL (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PS1	ASEOS	P2	8,0	90,0	720	325X225
PB	ASEOS		4,0	90,0	360	325x125
P5	ASEOS		4,0	90,0	360	325x125
					1.440	

PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PS1	ASEO FEMENINO	270	225x165
	ASEO MINUSVALIDO	90	225X125
	ASEO MASCULINO	360	325X125
PB	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	180	225x125
P5	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	180	225x125

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: Neolineo 315
- Velocidad: 2350/1800 rpm
- Intensidad máxima admisible: 1.60/0.83 A
- Potencia instalada: 60/53 W
- Caudal máximo: 1900 m³/h < > 0,53 m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	1440
Pe (mmca)	10

Punto de Servicio (PS)

rpm_max	2500
Q (m³/h)	1769,54
Pe (mmca)	15,10
Pd (mmca)	6,13
Pt (mmca)	21,23
Velocidad (rpm)	2500
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	10,01

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	2300,00/1674,40	✦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Velocidad (rpm)	2500/1820	Rendimiento	33,5%	30,4%	33,4%
Peso aprox. (kg)	11,40	Grado eficiencia N	50,1	47,0	50,0
		Categoría de medición	C		
		Categoría eficiencia	Estático		
		Relación específica	1,00		
		Caudal (m³/h)	1061		
		Presión (mmca)	30,27		
		Potencia eléctrica (kW)	0,26		
		Velocidad (rpm)	2350		
		Variador de velocidad	VSD no necesario		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia eléctrica máx. (kW)	0,30/0,20
Hz/fases	50/1
Motor (rpm)	2500/1820
Corriente máx. (A) 230 V	1,32/0,9

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

2.4. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 3 (EX - 05)

Para el mantenimiento de la calidad del aire de los aseos comunes a la vertical por patinillo 3 se ha previsto una extracción forzada, por medio de un extractor situado en cubierta.

Se dispondrá en cada uno de los baños de bocas de extracción conectadas todas a la red de conducto circular de chapa galvanizada según se indica en planos. Para el buen funcionamiento del sistema las bocas de extracción se deben colocar lo más cerca posible de los elementos contaminantes y lo más alejadas posible de la admisión al local.

El extractor tendrá las siguientes zonas de acción:

- 1 aseo en planta sótano 2
- 11 aseos en planta sótano 1
- 8 aseos en planta baja
- 6 aseos en planta primera.
- 6 aseos en planta segunda.
- 6 aseos en planta tercera.
- 8 aseos en planta cuarta.
- 8 aseos en planta quinta.
- 8 aseos en planta sexta

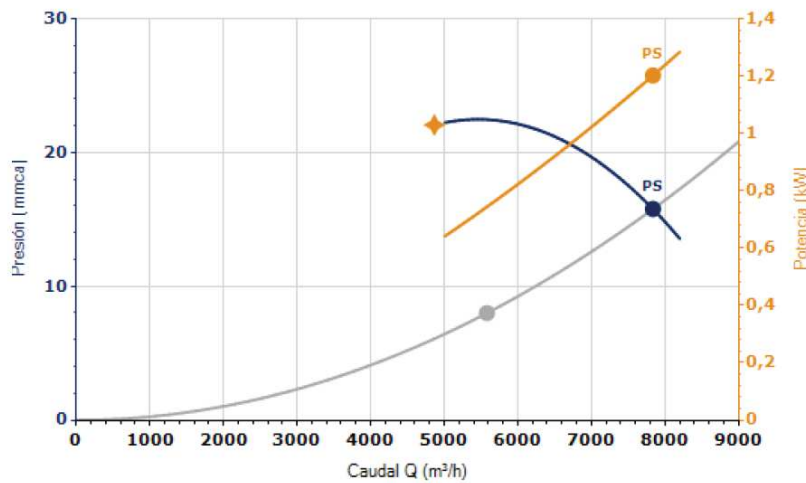
PLANTA	ESTANCIA	PATINILLO	UNIDADES	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	CAUDAL/TOTAL (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PS2	ASEOS	P3	1,0	90,0	90	**
PS1	ASEOS		11,0	90,0	990	425x225
PB	ASEOS		8,0	90,0	720	**
P1	ASEOS		6,0	90,0	540	325x125
P2	ASEOS		6,0	90,0	540	325x125
P3	ASEOS		6,0	90,0	540	325x125
P4	ASEOS		8,0	90,0	720	325x165
P5	ASEOS		8,0	90,0	720	**
P6	ASEOS		8,0	90,0	720	**
					5.580	

PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PS1	ASEO FEMENINO	360	325x125
	ASEO MASCULINO	630	325x225
PB	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MINUSALIDO	90	225x125
	ASEO MASCULINO	360	325x125
P1	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	360	325x125
P2	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	360	325x125
P3	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	360	325x125
P4	ASEO FEMENINO	270	225x165
	ASEO MASCULINO	450	325x165
P5	ASEO FEMENINO	180	225x125
	ASEO MASCULINO	450	325x165
	ASEO MINUSALIDO	90	225x125
P6	ASEO FEMENINO	270	225x165
	ASEO MASCULINO	360	325x165
	ASEO MINUSALIDO	90	225x125

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: CJBX 15/15-2
- Velocidad: 670 rpm
- Intensidad máxima admisible: 3.454A
- Potencia instalada: 1.50 W
- Caudal máximo: 8200 m³/h < > 2.27 m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	5580
Pe (mmca)	8

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	7836,96
Pe (mmca)	15,78
Pd (mmca)	7,55
Pt (mmca)	23,33
Velocidad (rpm)	670
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	11,11
Rendimiento (%)	41,42
Potencia (kW) *	1,20

(*) Potencia mecánica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

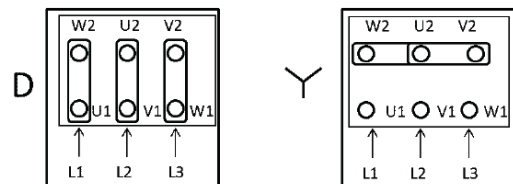
Caudal máximo (m³/h)	8200
Velocidad (rpm)	670
Peso aprox. (kg)	92,60

♦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Rendimiento	40,0%	30,2%	37,2%
Grado eficiencia N	46,8	37,0	44,0
Categoría de medición	C		
Categoría eficiencia	Estático		
Relación específica	1,00		
Caudal (m³/h)	4866		
Presión (mmca)	25,34		
Potencia eléctrica (kW)	0,84		
Velocidad (rpm)	670		
Variador de velocidad	VSD no necesario		
Observaciones	Datos de ventilador interno.		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	1,50
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1430
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	3,44
Corriente máx. (A) 230 V D	5,96
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	90L



2.5. EXTRACCIÓN ASEOS COMUNES A PATINILLO 5 (EX – 02)

Para el mantenimiento de la calidad del aire de los aseos comunes a la vertical por patinillo 5 se ha previsto una extracción forzada, por medio de un extractor situado en cubierta.

Se dispondrá en cada uno de los baños de bocas de extracción conectadas todas a la red de conducto circular de chapa galvanizada según se indica en planos. Para el buen funcionamiento del sistema las bocas de extracción se deben colocar lo más cerca posible de los elementos contaminantes y lo más alejadas posible de la admisión al local.

El extractor tendrá las siguientes zonas de acción:

- 1 aseo en planta sótano
- 1 aseo en planta baja junto a auditorio que realiza cambio de patinillo por planta entreplanta para unirse con el resto de aseos de planta baja en la vertical.
- 5 aseos en planta baja
- 10 aseos en planta primera.
- 10 aseos en planta segunda.
- 10 aseos en planta tercera.

PLANTA	ESTANCIA	PATINILLO	UNIDADES	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	CAUDAL/TOTAL (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PS1	ASEOS	P3	1,0	90,0	90	
PB	ASEOS		5,0	90,0	450	**
PB	ASEOS		1,0	90,0	90	225x125
P1	ASEOS		10,0	90,0	900	425x225
P2	ASEOS		10,0	90,0	900	425x225
P3	ASEOS		10,0	90,0	900	425x225
					3.330	

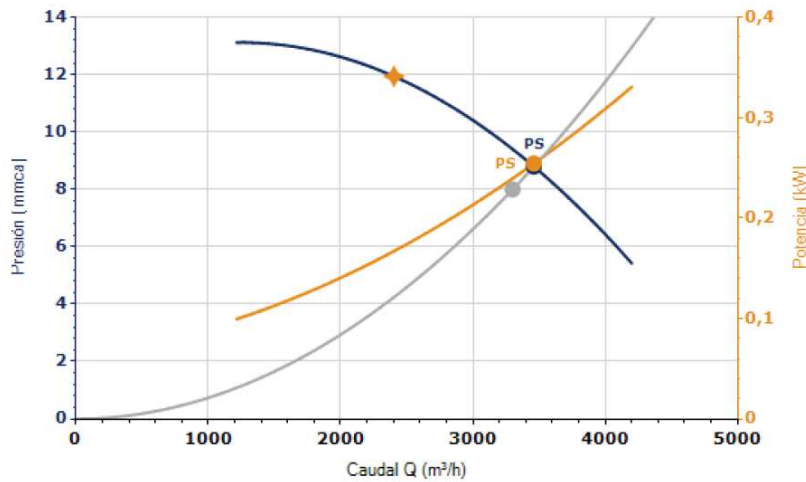
PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL/UNITARIO (m³/h)	REJILLA ADMISIÓN AIRE PUERTA (mm)
PB	ASEO MASCULINO E	180	225x125
	ASEO FEMENINO E	270	225x165
P1	ASEO MASCULINO	450	325x125
	ASEO FEMENINO	360	325x168
	ASEO MINUSVALIDO	90	225x125
P2	ASEO MASCULINO	450	325x125
	ASEO FEMENINO	360	325x168
	ASEO MINUSVALIDO	90	225x125
P3	ASEO MASCULINO	360	325x125
	ASEO FEMENINO	450	325x165
	ASEO MINUSVALIDO	90	225x125

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: CJBX 12/12-0,5
- Velocidad: 595 rpm
- Intensidad máxima admisible: 1.8 A
- Potencia instalada: 1.05 W

- Caudal máximo: 4200 m³/h < > 1.16 m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	3300
Pe (mmca)	8

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	3460,46
Pe (mmca)	8,80
Pd (mmca)	3,012
Pt (mmca)	11,81
Velocidad (rpm)	595
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	7,02
Rendimiento (%)	43,76
Potencia (kW) *	0,25

(*) Potencia mecánica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

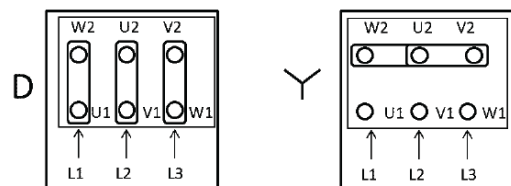
Caudal máximo (m³/h)	4200
Velocidad (rpm)	595
Peso aprox. (kg)	69

♦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Rendimiento	33,1%	27,0%	34,0%
Grado eficiencia N	43,1	37,0	44,0
Categoría de medición	C		
Categoría eficiencia	Estático		
Relación específica	1,00		
Caudal (m³/h)	2403		
Presión (mmca)	13,11		
Potencia eléctrica (kW)	0,26		
Velocidad (rpm)	595		
Variador de velocidad	VSD no necesario		
Observaciones	Datos de ventilador interno.		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	0,37
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1370
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	1,17
Corriente máx. (A) 230 V D	2,02
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	71



3. EXTRACCIÓN DE RACK

Se ha previsto una extracción forzada en los dos rack, por medio de extractores, ubicados en falso techo, que cuenta con su red de conductos circular de chapa de acero galvanizada, tal y como figuran en los planos correspondientes.

Por ello, se dispondrá en cada uno de los rack de las distintas plantas una rejilla de extracción, que se conecta a toda la red de conducto circular de chapa galvanizada.

Todo conducto de extracción que entra a patinillo lleva una compuerta cortafuegos que se monta dentro de la pared entre conductos de ventilación que pasan a través de elementos constructivos para evitar la propagación del fuego ejerce como protección pasiva.

Los conductos en su salida a cubierta terminarán en pico de pato con malla anti-insectos.

La red de extracción de rack comparte patinillo con las instalaciones eléctricas, cumpliendo con la normativa legal vigente.

La instalación se dividirá en:

- Rack patinillo 1.
- Rack patinillo 4.

3.1. EXTRACCIÓN RACK PATINILLO 1 (EX - 07)

Posee rack en las plantas sótano 1, baja, primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta.

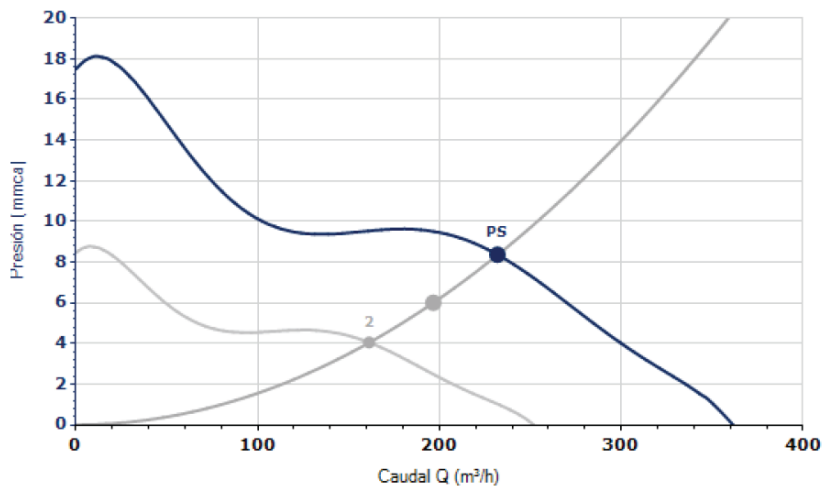
	Área Rack 1 (m2)	Altura Rack 1 (m)	Rack 1 (m3)	Q (m3/h)(1)
Planta sótano	4,65	4,52	21,02	42,036
Planta baja	3,76	3,39	12,75	25,4928
Planta primera	3,76	3,1	11,66	23,312
Planta segunda	4,5	2,72	12,24	24,48
Planta tercera	3,82	2,72	10,39	20,7808
Planta cuarta	3,7	2,85	10,55	21,09
Planta quinta	3,22	3,51	11,30	22,6044
Planta sexta	2,86	3	8,58	17,16
TOTAL			98,48	196,956

	Rack 1	Caudal vertical (m3/h)	Diámetros conductos (mm)
Sótano	1	42,036	125
PB	2	67,5288	125
1	3	90,8408	125
2	4	115,3208	150
3	5	136,1016	150
4	6	157,1916	150
5	7	179,796	150
6	8	196,956	180

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: Neolineo 125
- Velocidad: 2300/1600 rpm
- Intensidad máxima admisible: 0.15/0.11 A
- Potencia instalada: 33/25 W
- Caudal máximo: 365 m³/h < > 0.10m³/s

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	196,60
Pe (mmca)	6

Punto de Servicio (PS)

rpm_max	2300
Q (m³/h)	231,87
Pe (mmca)	8,37
Pd (mmca)	1,6859
Pt (mmca)	10,05
Velocidad (rpm)	2300
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	5,25

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	365,00/253,91
Velocidad (rpm)	2300/1600
Peso aprox. (kg)	1,80

DATOS DEL MOTOR

Potencia eléctrica máx. (kW)	0,03/0,03
Hz/fases	50/1
Motor (rpm)	2300/1600
Corriente máx. (A) 230 V	0,15/0,11

3.2. EXTRACCIÓN RACK PATINILLO 4 (EX – 11)

Posee rack en planta baja, primera, segunda, tercera y cuarta.

	Área Rack 2 (m2)	Altura Rack 2 (m)	Rack 2 (m3)	Q(m3/h)(2)
Planta baja	2,78	3,39	9,4242	18,8484
Planta primera	2,45	2,05	5,0225	10,045
Planta segunda	3	2,98	8,94	17,88
Planta tercera	6,1	2,72	16,592	33,184
Planta cuarta	4,78	2,72	13,0016	26,0032
TOTAL			52,9803	105,9606

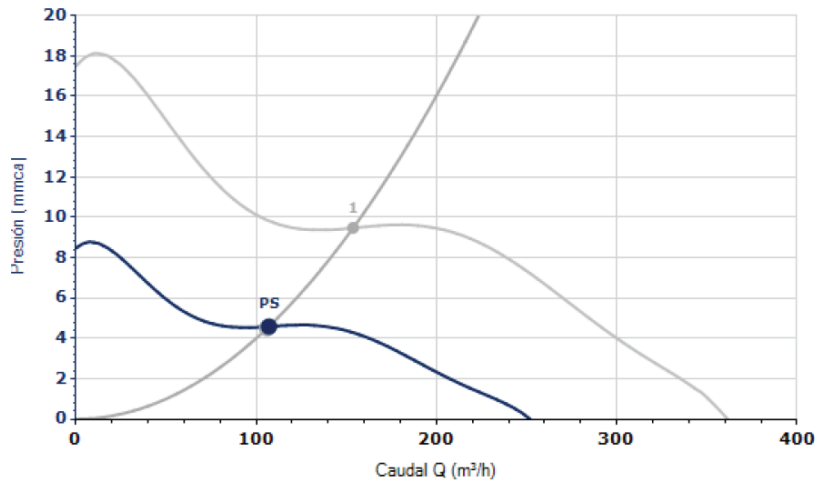
	Rack 2	Caudal vertical (m3/h)	Diámetros(mm)
Sótano			
PB	1	18,8484	125
1	2	28,8934	125
2	3	46,7734	125
3	4	79,9574	125
4	5	105,9606	125

En la siguiente tabla resumen se muestran las características técnicas del extractor de aire proyectado:

- Marca: Sodeca o similar
- Modelo: Neolineo 125
- Velocidad: 2300/1600 rpm

- Intensidad máxima admisible: 0.15/0.11 A
- Potencia instalada: 33/25 W

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	105,96
Pe (mmca)	4,50

Punto de Servicio (PS)

rpm_max	2300
Q (m³/h)	107,09
Pe (mmca)	4,5835
Pd (mmca)	0,3596
Pt (mmca)	4,9431
Velocidad (rpm)	1600
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	2,4244

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	365,00/253,91
Velocidad (rpm)	2300/1600
Peso aprox. (kg)	1,80

DATOS DEL MOTOR

Potencia eléctrica máx. (kW)	0,03/0,03
Hz/fases	50/1
Motor (rpm)	2300/1600
Corriente máx. (A) 230 V	0,15/0,11

4. EXTRACCIÓN CUARTO DE BASURAS.

Para el local de cuarto de basuras situado en planta baja con una superficie de 11,34 m² se ventilará mediante una ventilación natural a través de aberturas de admisión y extracción que comunican directamente con el exterior separadas verticalmente entre ellas 1.5 m.

El caudal de ventilación escogido para el cálculo es 10 l/s·m², dada la superficie del local de 11,34 m², el caudal de ventilación sería: 408,24 m³/h

Las rejillas se instalarán en la puerta de acceso al local que comunica directamente con el exterior, permitiendo la entrada y salida del caudal calculado y poseen las siguientes dimensiones:

- Rejilla de admisión: 350x150 mm
- Rejilla de extracción: 350x150 mm

Las lamas de las rejillas deben colocarse con las lamas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

5. EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES.

Se realiza una red de conductos con unos extractores situados en cubierta que conectarán con los distintos climatizadores.

Los extractores se instalarán con sistemas antivibratorios.

Todo conducto de extracción que entra a patinillo lleva un conducto promatec que evita la propagación del fuego.

5.1. EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 5 (EX – 01)

Para el buen funcionamiento de la instalación de los climatizadores se realizará la instalación de un extractor con variador de frecuencia en cubierta que mediante una red de conducto de chapa conectara con los siguientes climatizadores:

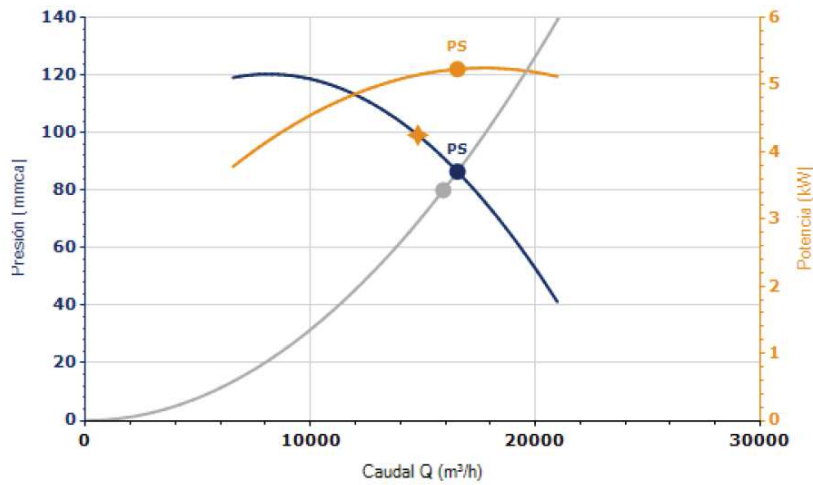
- Planta cuarta: UTA 15
- Planta tercera: UTA 13 y UTA 14
- Planta segunda: UTA 10 y UTA 11
- Planta entreplanta: UTA 06 (auditorio)
- Planta primera: UTA 08
- Planta baja: UTA 04

En la red de conductos se instalará una compuerta de regulación manual de caudal antes de conectar con cada climatizador.

Las características de este equipo serán:

- Marca: Sodeca o equivalente
- Modelo: CJSXR-710-7.5 o equivalente
- Velocidad máx.: 1400 r/min
- Potencia instalada: 5.5 kW
- Protección del motor: IP55

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	15909
Pe (mmca)	80

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	16539,06
Pe (mmca)	86,46
Pd (mmca)	7,01
Pt (mmca)	93,47
Velocidad (rpm)	1180
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	10,70
Rendimiento (%)	80,50
Potencia (kW) *	5,23

(*) Potencia mecánica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

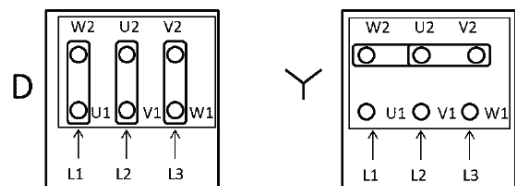
Caudal máximo (m³/h)	20977,78
Velocidad (rpm)	1180
Peso aprox. (kg)	200

♦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Rendimiento	68,3%	55,6%	58,6%
Grado eficiencia N	70,7	58,0	61,0
Categoría de medición	C		
Categoría eficiencia	Estático		
Relación específica	1,01		
Caudal (m³/h)	14781		
Presión (mmca)	100,38		
Potencia eléctrica (kW)	5,92		
Velocidad (rpm)	1180		
Variador de velocidad	VSD no necesario		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	5,50
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1440
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V D	11,6
Corriente máx. (A) 690 V Y	6,72
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	112M



5.2. EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 2 (EX – 06)

Para el buen funcionamiento de la instalación de los climatizadores se realizará la instalación de un extractor con variador de frecuencia en cubierta que mediante una red de conducto de chapa conectara con los siguientes climatizadores:

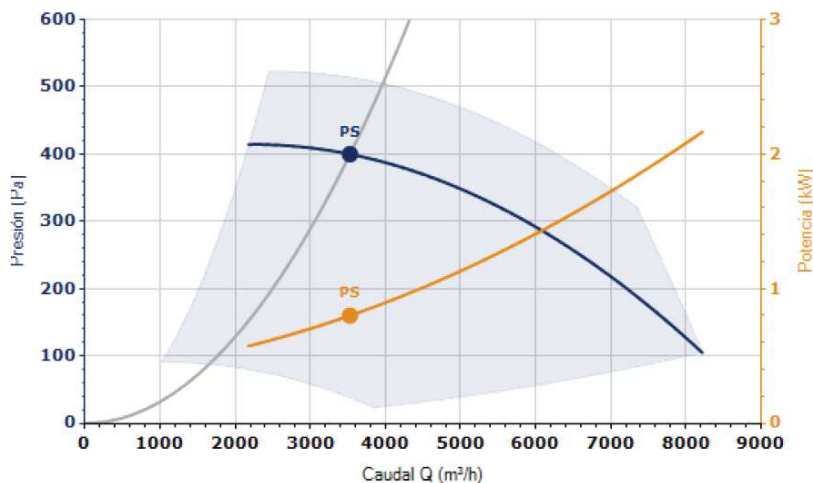
- Planta quinta: UTA 18
- Planta entreplanta: UTA 03

En la red de conductos se instalará una compuerta de regulación manual caudal antes de conectar con cada climatizador.

Las características de este equipo serán:

- Marca: Sodeca o equivalente
- Modelo: CJBX-12/12-1.5 o equivalente
- Velocidad max: 855 r/min
- Potencia instalada: 1.10 kW
- Protección del motor: IP55

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1.2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	3528
Pe (Pa)	400

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	3528.01
Pe (Pa)	400.00
Pd (Pa)	30.70
Pt (Pa)	430.70
Velocidad (rpm)	1068
Máx. Temp. (K)	333
Velocidad Aire (m/s)	7.15
Rendimiento (%)	52.75
Potencia Absorbida (kW)	0.80
* Potencia Recomendada (kW)	1.10
Potencia Seleccionada (kW)	1.10

(*) Potencia mecánica

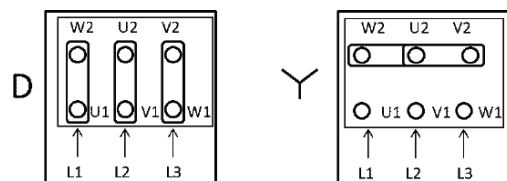
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	8218.42
Velocidad (rpm)	1068
Peso aprox. (kg)	74.50

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	1.10
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1400
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	2.32
Corriente máx. (A) 230 V D	4.03
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	80

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor



5.3. EXTRACCIÓN CLIMATIZADORES PATINILLO 3 (EX – 04)

Para el buen funcionamiento de la instalación de los climatizadores se realizará la instalación de un extractor con variador de frecuencia en cubierta que mediante una red de conducto de chapa conectara con los siguientes climatizadores:

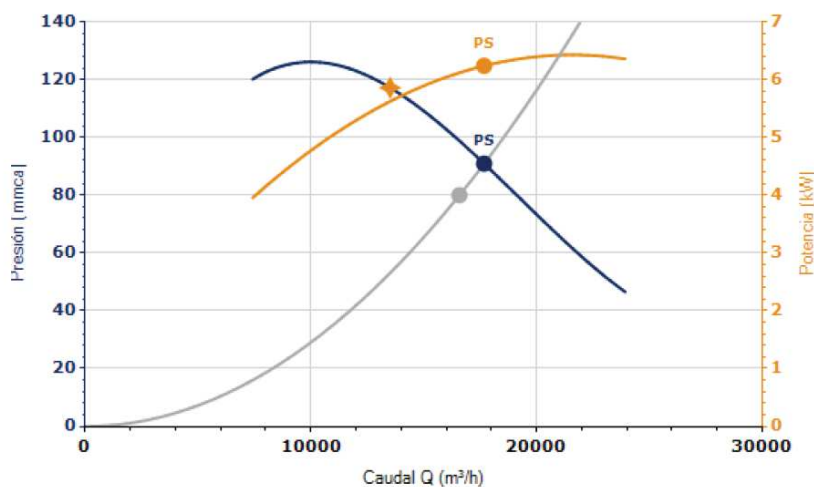
- Planta sexta: UTA 19
- Planta quinta: UTA 17
- Planta cuarta: UTA 16
- Planta tercera: UTA 12
- Planta segunda: UTA 09
- Planta primera: UTA 07
- Planta sótano 1: UTA 01 (central)

En la red de conductos se instalará una compuerta de regulación manual antes de conectar con cada climatizador.

Las características de este equipo serán:

- Marca: Sodeca o equivalente
- Modelo: CJDXR-500-10 o equivalente
- Velocidad máx.: 1675 r/min
- Potencia instalada: 7.50 kW
- Protección del motor: IP55

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	16583
Pe (mmca)	80

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	17677,46
Pe (mmca)	90,91
Pd (mmca)	8,91
Pt (mmca)	99,81
Velocidad (rpm)	1675
Máx. Temp. (°C)	60
Velocidad Aire (m/s)	12,06
Rendimiento (%)	77,04
Potencia (kW) *	6,24

(*) Potencia mecánica

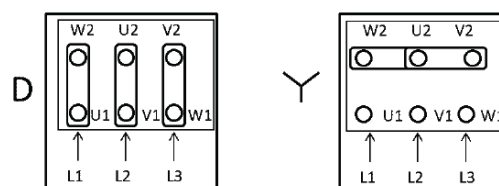
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	23928,57	♦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Velocidad (rpm)	1675	Rendimiento	67,4%	56,0%	59,0%
Peso aprox. (kg)	243	Grado eficiencia N	69,4	58,0	61,0
		Categoría de medición	C		
		Categoría eficiencia	Estático		
		Relación específica	1,01		
		Caudal (m³/h)	13510		
		Presión (mmca)	118,15		
		Potencia eléctrica (kW)	6,45		
		Velocidad (rpm)	1675		
		Variador de velocidad	VSD no necesario		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	7,50
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1455
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V D	14,2
Corriente máx. (A) 690 V Y	8,2
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	132M



Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

5.4. EXTRACCIÓN CLIMATIZADOR OFFICE (EX – 03)

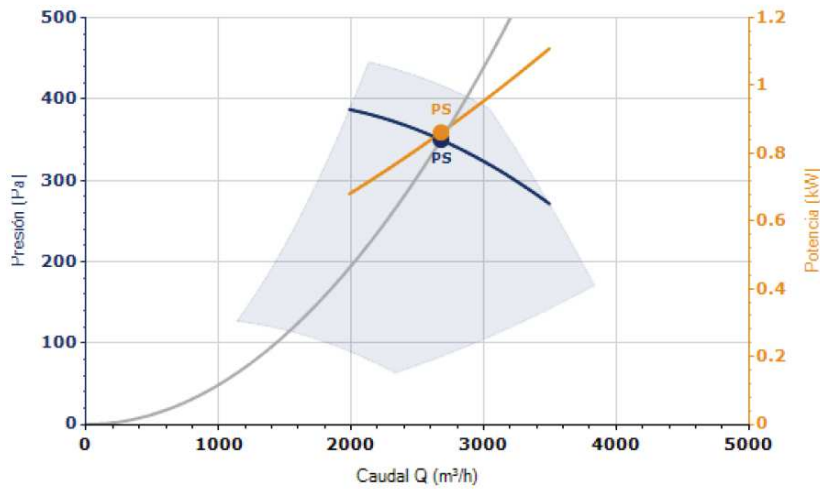
Para el buen funcionamiento de la instalación del climatizador de office se realizará la instalación de un extractor con variador de frecuencia en cubierta que mediante una red de conducto de chapa.

En la red de conductos se instalará una compuerta de regulación manual antes de conectar con cada climatizador.

Las características de este equipo serán:

- Marca: Sodeca o equivalente
- Modelo: CJBX-9/9-1.5 o equivalente
- Velocidad max: 1260 r/min
- Potencia instalada: 1.10 kW
- Protección del motor: IP55

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1.2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	2678
Pe (Pa)	350

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	2677.77
Pe (Pa)	350.02
Pd (Pa)	50.60
Pt (Pa)	400.61
Velocidad (rpm)	1398
Máx. Temp. (K)	333
Velocidad Aire (m/s)	9.18
Rendimiento (%)	34.59
Potencia Absorbida (kW)	0.86
*	
Potencia Recomendada (kW) *	1.10
Potencia Seleccionada (kW) *	1.10

(*) Potencia mecánica

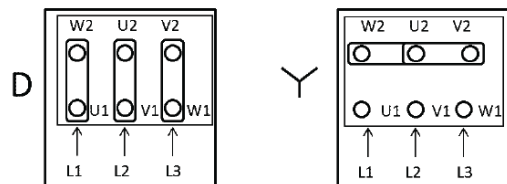
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	3494.94
Velocidad (rpm)	1398
Peso aprox. (kg)	58.50

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	1.10
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1400
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	2.32
Corriente máx. (A) 230 V D	4.03
Protección del motor	IP55
Tamaño del bastidor del motor	80

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor



6. EXTRACCIÓN GARAJE.

Para asegurar una adecuada ventilación en el aparcamiento se plantea una solución a base de extracción forzada y admisión de aire.

La extracción de garaje seleccionada es por depresión, para ello es necesario extraer más caudal del admitido en el local.

Los equipos seleccionados se colocarán en garaje manteniendo la altura libre de garaje en 2,15 m en todo el local.

El punto de emisión de gases al exterior estará situado a una altura mínima de 2,50 metros sobre la cota de la zona pisable.

Para realizar el cálculo de la ventilación del garaje se han tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Plan General de Ordenación Urbana de Madrid.
- CTE-HS3. Calidad del aire interior.
- CTE-SI. Seguridad en caso de incendio.

Según conformidad a las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1.997, en Boletín Ayuntamiento de Madrid del 9-1-2003 y en Boletín de la Comunidad de Madrid del 21-3-2003, los aparcamientos dispondrán de ventilación forzada para la evacuación de concentración de CO.

Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (Artículo 7.5.12):

El aparcamiento de automóviles dispondrá de la ventilación suficiente que garantice que en ningún punto pueda producirse acumulación de contaminantes debido al funcionamiento de los vehículos.

En particular la distribución de ventilación interior garantizará que en ningún punto de los locales puedan alcanzarse concentraciones de monóxido de carbono superiores a 50 p.p.m.

En el caso de ventilación forzada de humos para extracción de CO, como es el caso que nos ocupa, se cumplirán las siguientes condiciones:

- El sistema garantizará un caudal de extracción de 7 renovaciones por hora.
- La planta estará servida, por al menos, dos equipos de ventilación independientes.
- La instalación estará directamente conectada con un sistema de detección de monóxido de carbono que cumplirá las condiciones que determina la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano.
- La totalidad de la instalación se diseñará bajo el criterio de que ningún punto del local de garaje se alcance una concentración de monóxido de carbono de 50 ppm. Ningún punto del local quedará a una distancia superior a 12 metros de una rejilla de aspiración.
- El cuadro de mando de los ventiladores se situará en las proximidades de un acceso peatonal.
- La evacuación de gases al exterior se efectuará mediante chimenea exclusiva para este uso cumpliendo las condiciones que determine la Ordenanza Municipal. El punto de emisión de gases al exterior estará situado a una altura mínima de 2,50 metros sobre la cota de la zona pisable.

- Se dispondrá de un sistema de detección y medida de monóxido de carbono. Tales dispositivos deben estar provistos de dispositivos de alarma o aviso que se disparen si la concentración de monóxido de carbono excede máximo de 50 p.p.m.

Normativa	Sup. Util m²	Altura media m	Nº de plazas (P)	Caudal a extraer m³/h	Nº renovaciones hora
P.G.O.U.M.	389,0	3,4	5,0	9.258,20	7,0

Cumplimiento condiciones salubridad CTE, Sección HS3:

En la instalación de ventilación natural se cumple lo indicado en el apartado 3.1.4.2. de la Sección HS 3:

- La ventilación debe realizarse por depresión y debe ser para uso exclusivo del aparcamiento.
- Deben evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes, para ello:
 - o La separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 metros.
 - o Haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil.
- Dado que el número de plazas de aparcamiento es 5, el aparcamiento debe disponer de una red de conductos de extracción dotada del correspondiente aspirador mecánico.
- Se dispondrá de un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos, cuando se alcance una concentración de 100 p.p.m al no existir empleados.

Para calcular el área efectiva de ventilación se cumple lo indicado en el CTE-HS.

plazas	l/s unitario	l/s total	abertura admisión cm ²	abertura extracción cm ²
5	120	600	2400	2400

Cumplimiento seguridad en caso de incendio CTE, Sección SI:

Se debe disponer de un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que esta pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.

Los ventiladores deben tener una clasificación F_{300} 60.

Los conductos que transcurran por el sector estarán clasificados como E_{300} 60, los que atraviesan elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI60.

Normativa	Sup. Útil m ²	Altura media m	Nº de plazas (P)	Nº Renovaciones	Caudal según norma (l/s)	Caudal a extraer m ³ /h
CTE-SI	389,0	3,4	5,0	4	150	2.700,00

6.1. CRITERIO CALCULOS RENOVACIÓN DE AIRE

Se analiza el caudal de aire a extraer más desfavorable con CTE y con el Plan General de Ordenación Urbano de Madrid.

- Según especifica el Código Técnico de la Edificación en el Documento Básico de Salubridad y en su sección HS 3 Calidad del aire interior el caudal mínimo de ventilación por plaza ha de ser de 120 l/s.
- Según especifica el PGOUM el sistema garantiza un caudal de extracción de siete (7) renovaciones por hora.
- Según especifica el Código Técnico de la Edificación en el Documento Básico de Seguridad Contra Incendio debe ser capaz de extraer un caudal de 150 l/plaza·s con una aportación máxima por plaza de 120 l/plaza·s.

Normativa	Sup. Útil m ²	Altura media m	Nº de plazas (P)	Nº Renovaciones	Caudal según norma (l/s)	Caudal a extraer m ³ /h
CTE-HS3	389,0	3,4	5,0	0	120	2.160,00
CTE-SI				0	150	2.700,00
P.G.O.U.M.				4		9.258,20

ADMISIÓN

Planta	Sup. Util m ²	Altura media m	Nº de plazas (P)	Caudal a introducir m ³ /h
Sótano	389,0	4,5	5	7.407

Aparatos de ventilación:

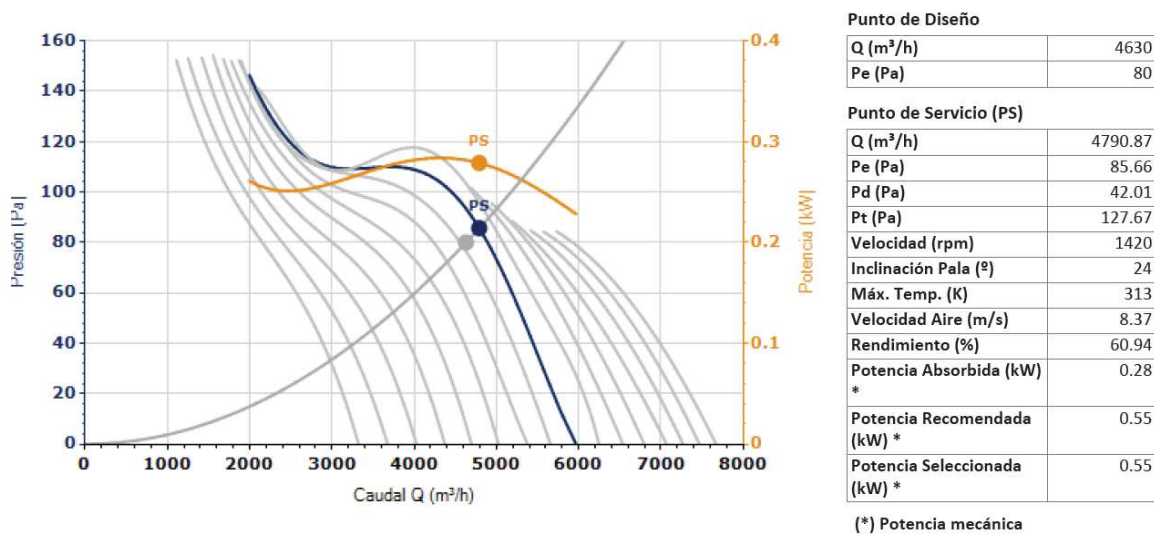
Los equipos de extracción se colocarán colgados mediante soportaría adecuada, tal como se indica en planos adjuntos al presente Proyecto.

El anclaje de los aparatos se realizará mediante elementos elásticos para aminorar el ruido y las vibraciones.

Las características de caudales, presión dinámica, velocidad y demás características eléctricas y mecánicas son las siguientes:

2 equipos de extracción (EG-01/EG-02):

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1.2KG/M³

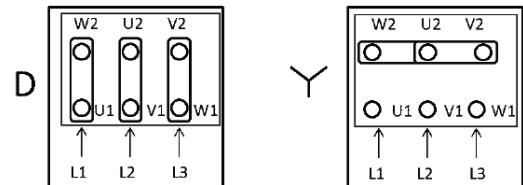


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	5967
Velocidad (rpm)	1420
Peso aprox. (kg)	39

DATOS DEL MOTOR

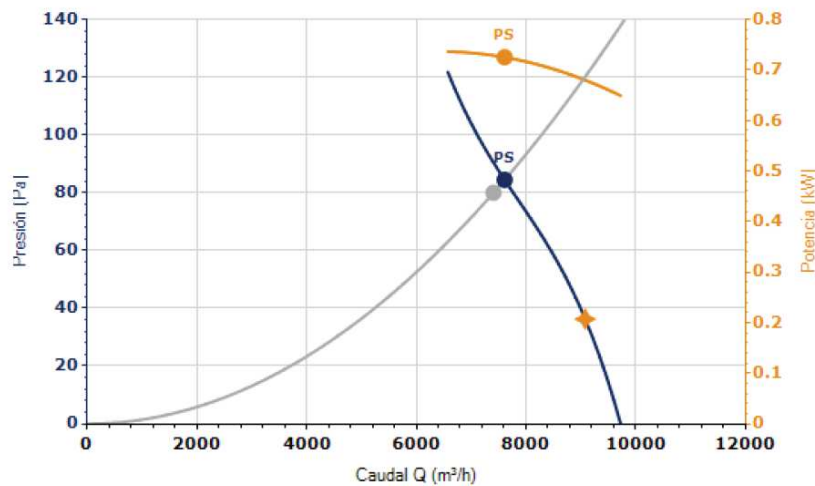
Potencia instalada (kW)	0.55
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1420
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	1.8
Corriente máx. (A) 230 V D	3.1
Clase motor	F300_120m
Tamaño del bastidor del motor	80



Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

1 equipo de admisión (AD-01):

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1.2KG/M³



Punto de Diseño

Q (m³/h)	7407
Pe (Pa)	80

Punto de Servicio (PS)

Q (m³/h)	7610.36
Pe (Pa)	84.46
Pd (Pa)	69.55
Pt (Pa)	154.01
Velocidad (rpm)	1420
Inclinación Pala (°)	28
Máx. Temp. (K)	313
Velocidad Aire (m/s)	10.77
Rendimiento (%)	44.89
Potencia (kW) *	0.73

(*) Potencia mecánica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	9726
Velocidad (rpm)	1420
Peso aprox. (kg)	50

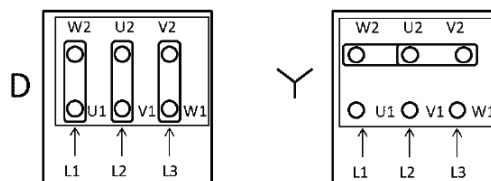
♦ Máx. Eficiencia	Actual	ErP 2013	ErP 2015
Rendimiento	40.0%	38.2%	48.3%
Grado eficiencia N	46.8	45.0	55.1
Categoría de medición	B		
Categoría eficiencia	Total		
Relación específica	1.00		
Caudal (m³/h)	9080		
Presión (Pa)	135.63		
Potencia eléctrica (kW)	0.85		
Velocidad (rpm)	1437		
Variador de velocidad	VSD no necesario		

Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia instalada (kW)	0.75
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	1400
Polos	4
Corriente máx. (A) 400 V Y	2.1
Corriente máx. (A) 230 V D	3.6
Clase motor	F300_120m
Tamaño del bastidor del motor	80

Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor



CARACTERISTICAS ACÚSTICAS:

Modelo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
40-2-1,5	45	66	73	78	81	77	70	59
40-2-2	46	67	74	79	82	78	71	60
40-4-0,75	33	54	61	66	69	65	58	47
40-4-1,5	30	51	58	63	66	62	55	44
40-4-2	31	52	59	64	67	63	56	45
40-6	23	44	51	56	59	55	48	37
40-12	8	29	36	41	44	40	33	22
45-2-2	47	68	75	80	83	79	72	61
45-2-3	49	70	77	82	85	81	74	63
45-4-0,75	37	58	65	70	73	69	62	51
45-4-2	32	53	60	65	68	64	57	46
45-4-3	34	55	62	67	70	66	59	48
45-6	25	46	53	58	61	57	50	39
45-12	10	31	38	43	46	42	35	24
50-2-4	54	74	82	87	89	86	79	68
50-2-6	55	75	83	88	90	87	80	69
50-4-1	41	61	69	74	76	73	66	55
50-4-4	39	59	67	72	74	71	64	53
50-4-6	40	60	68	73	75	72	65	54
50-6	30	50	58	63	65	62	55	44
50-12	15	35	43	48	50	47	40	29

6.2. REDES DE CONDUCTOS:

El acta de la reunión del grupo de trabajo para el seguimiento de aplicación del REBT (R.D.842/2002) y orden 9344/2003 de la comunidad de Madrid celebrada en la DGIEM el 12/02/04, en su apartado 5 dice: “El caudal de ventilación por planta se repartirá, como mínimo, entre dos dispositivos o tomas de ventilación independientes que actuarán sobre los mismos conductos para que, en caso de avería de uno de ellos, se mantenga la ventilación”.

Los conductos horizontales serán de chapa de acero galvanizado, de espesor según norma UNE 100-102-88R.

El trazado de la red de conductos y la escuadría de los mismos se refleja en cálculos y planos de planta.

La situación de las rejillas será de tal manera que se cumplan las siguientes condiciones:

- No existirá ningún punto del garaje situado a más de 12 m de una rejilla.
- La distancia entre rejillas más próximas no será superior a 10 m.

La sección de los conductos se ha determinado de forma que la velocidad del aire no supere los 12 m/s en ningún tramo.

La conducción de admisión se realizará por 1 conductos independientes hasta la fachada, terminando en una rejilla TAE.

La conducción de expulsión se realizará por 1 conductos independientes hasta la cubierta, disponiendo en ellas de tejadillo y reja antipájaros.

Se prevé la instalación de 4 rejillas de admisión, tal como marca la normativa, una por cada 100 m² de superficie del local.

	ZONA	TRAM				CAUDAL	CONDUCTOS RECTANGULARES								
		Red	Tramo	De	A		(m²/h)	Longitud	Anchura W	Altura H	Diam. hidráulico	Velocidad	P,c./m	Long. Total equivalent	Pérdida carga total
								(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(Pa/m)	(m)	(Pa)
								Dato	Dato	Dato	Dato	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado
extraccion	rejilla 1	1	I	-	-	1.543,0	7,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	8,40	19,370	
	rejilla 2	1	I	-	-	1.543,0	0,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	0,00	0,000	
		1	I	1	2	3.086,0	8,00	0,40	0,30	0,377	7,1	1,507	9,60	14,467	
	rejilla 3	1	I	-	-	1.543,0	0,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	0,00	0,000	
		1	I	2	3	4.629,0	9,00	0,60	0,30	0,457	7,1	1,191	10,80	12,863	
	rejilla 4	1	I	-	-	1.543,0	0,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	0,00	0,000	
		1	I	3	4	6.172,0	9,00	0,80	0,30	0,520	7,1	1,018	10,80	10,994	
	rejilla 5	1	I	-	-	1.543,0	0,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	0,00	0,000	
		1	I	4	5	7.715,0	8,00	0,90	0,35	0,597	6,8	0,787	9,60	7,555	
admission	rejilla 6	1	I	-	-	1.543,0	0,00	0,3	0,2	0,266	7,1	2,306	0,00	0,000	
		1	I	-	-	9.258,0	35,00	0,90	0,40	0,642	7,1	0,787	42,00	33,054	
	rejilla 1	1	I	-	-	1.851,8	7,00	0,35	0,30	0,354	4,9	0,820	8,40	6,888	
	rejilla 2	1	I	-	-	1.871,8	0,00	0,35	0,30	0,354	5,0	0,835	0,00	0,000	
		1	I	1	2	3.723,5	6,00	0,65	0,30	0,474	5,3	0,662	7,20	4,766	
	rejilla 3	1	I	-	-	1.871,8	0,00	0,35	0,30	0,354	5,0	0,835	0,00	0,000	
		1	I	2	3	5.595,3	3,00	0,90	0,35	0,597	4,9	0,438	3,60	1,577	
	rejilla 4	1	I	-	-	1.851,8	0,00	0,35	0,30	0,354	4,9	0,820	0,00	0,000	
		1	I	2	3	7.447,1	5,00	0,90	0,35	0,597	6,6	0,739	6,00	4,434	

6.3. DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (co)

La instalación de ventilación esta directamente conectada con un sistema de detección de monóxido de carbono que cumplirá las condiciones que determine la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano y el CTE-HS3 al disponer de 5 plazas.

Dicha instalación se ha diseñado bajo el criterio de que en ningún punto del local se alcance una concentración de monóxido de carbono de 50 p.p.m, para ello, se instalará un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos.

La ventilación forzada, conectada al sistema de detección de monóxido de carbono, de modo que se ponga en marcha, como mínimo, siempre que las concentraciones de dicho gas alcancen el límite indicado en algún punto del local.

Se dispone de un elemento sensor por cada 200 m² de superficie del local o fracción. La altura de colocación es de entre 1,5 metros de altura sobre el suelo y se instala en los lugares en que las condiciones de ventilación puedan ser más desfavorables.

Todos los sensores se conectan a centralita de detección, de forma que cada uno de ellos proporcione al menos una medida válida cada diez minutos.

Planta	Sup. Util m²	Nº detectores
Sótano -1	389	2

7. EXTRACCIÓN GE

El edificio objeto de la presente memoria presenta un grupo electrógeno situado en planta sótano.

El local donde se ubica el grupo electrógeno necesita un aporte de aire a través de unas rejillas de ventilación situados en fachada y una red de extracción. Para cumplir con los niveles acústicos se instalará tanto en la admisión como en el conducto de extracción un silenciador.

Para la extracción del local, se montará un conducto conectado a un extractor con un silenciador y una red de conductos hasta el exterior, según plano de planta.

El caudal de ventilación del grupo electrógeno es de 21.600 m³/h, para dar cumplimiento con la normativa legal vigente y poder expulsar ese volumen de aire sin tener que expulsarlo por cubierta es necesario instalar 4 rejillas que den al exterior a través de los lucernarios instalados en patio interior separado 5 metros entre ellas, y 2 rejillas a fachada, en la red de conducto de extracción. Estas rejillas se colocarán según plano.

La Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano indica que las expulsiones de aire enrarecido al exterior se indica que para poder sacar a fachadas o a

Para ello, las rejillas instaladas en fachada se instalarán a una altura 2,5 sobre la acera, separadas más de 5 metros para considerarlas unidades independientes de expulsión.

Las rejillas del patio interior se instalarán sustituyendo parte de los lucernarios existentes, esa zona no es transitable y poseerán una distancia a las ventanas será superior a 3,5 metros. En 3 de las rejillas dichas ventana se cumple con la distancia horizontal, y en la restante se verifica que la distancia a la ventana es mayor a lo que marca normativa.

La red de conductos se compone de un conducto realizado en placa Promatec LS a cuatro caras, horizontal, suspendido y resistente al fuego.

El extractor (GE-01) posee las siguientes características:

- Marca: socotec o equivalente
- Modelo: CJMD-1330-4T
- Velocidad: 1.460 rpm
- Caudal máximo extractor: 24450 m3/h

El cálculo del conducto de extracción es:

ZONA	TRAMO				Material	CAUDAL	CONDUCTOS RECTANGULARES											
	Red	Tramo	De	A			Dato	Dato	Longitud	Anchura W	Altura H	Diam. hidráulico	Velocidad	P,c./m	Long. Total equivalent	Pérdida carga total	Acumulado	Diámetro hidráulico
									(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(Pa/m)	(m)	(Pa)	(Pa)	(mm)
									(m³/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(mm)
					Dato	Dato	Dato	Dato	Dato	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado		
REJILLA 1	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	5,00	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	6,00	7,002	0,084	420		
REJILLA 2	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	0,00	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	0,00	0,000	0,084	420		
	1	I	1	2	Fibra	7.200,0	5,00	0,80	0,40	0,609	6,3	0,659	6,00	3,954	0,027	609		
REJILLA 3	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	0,00	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	0,00	0,000	0,084	420		
	1	I	2	3	Fibra	10.800,0	5,00	1,00	0,45	0,719	6,7	0,606	6,00	3,636	0,023	719		
REJILLA 4	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	2,50	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	3,00	3,501	0,084	420		
	1	I	3	4	Fibra	14.400,0	5,00	1,00	0,60	0,839	6,7	0,502	6,00	3,012	0,015	839		
REJILLA 5	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	0,00	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	0,00	0,000	0,084	420		
	1	I	4	5	Fibra	18.000,0	5,00	1,20	0,60	0,913	6,9	0,486	6,00	2,916	0,014	913		
REJILLA 6	1	I	-	-	Fibra	3.600,0	0,00	0,5	0,3	0,420	6,7	1,167	0,00	0,000	0,084	420		
	1	I	-	-	Fibra	21.600,0	5,00	1,40	0,60	0,980	7,1	0,470	6,00	2,820	0,014	980		

8. VENTILACIÓN ESCALERA

8.1. VENTILACIÓN ESCALERA PRINCIPAL SOTANOS

La ventilación de la escalera en las plantas sótano 2 y sótano 1 se realiza mediante conductos independientes de entrada y salida que cumple los siguientes puntos:

- La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada, como para la salida de aire.
- En cada planta la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 metro y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1.80 metros.

PLANTAS	SUPERFICIE ESCALERA PRINCIPAL1	ALTURA (M)	VOLUMEN (M3)	SECCION UTIL (cm2)	SECCION UTIL (m2)
s1	41,77	3,55	124,89	6.244,62	0,62
s2	30,60	3,10	91,49	4.574,70	0,46
			216,39	10.819,32	1,08

Estos conductos discurren por techo de planta sótano 2 sube por patinillo y discurre por planta sótano 1 junto a la ventilación de esta planta para salir por fachada.

Tanto las rejillas como el conducto son resistentes al fuego.

8.2. EXTRACCIÓN ESCALERA CON AIREADORES

El edificio objeto de la presente memoria presenta tres escaleras de trazado continuo desde su inicio hasta el desembarco en planta de salida del edificio, que constituye un recinto seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

El recinto cuenta con una protección frente al humo mediante una ventilación natural mediante ventanas practicables con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

Para asegurar la ventilación natural por planta se realizará la instalación de un sistema de aireadores, realizando un cambio en los marcos, poniendo uno similares a los existentes.

En caso de incendio una vez que la centralita de incendios ha detectado humo en una zona, esta enviará una señal al cuadro de control del sistema de evacuación de humos, el cual abrirá o cerrará los aireadores de la zona afectada.

Se prevé un cuadro de control por cada una de las tres escaleras para el accionamiento de los aireadores previstos las mismas. Dichos cuadros dispondrán de una fuente de alimentación desde S.A.I. (Sistema de Alimentación Ininterrumpido) con una autonomía máxima de 3 horas.

En el caso de la escalera principal se instalará un cuadro secundario en planta cuarta para comandar al resto de aireadores, debido a que cada cuadro puede comandar un máximo de 20 aireadores.

Por lo tanto, a partir del sistema de detección, se transmitirá la señal de emergencia, accionándose la apertura de los aireadores según el protocolo de funcionamiento previsto que accionará la apertura de las compuertas de los aireadores. Por otra parte, el propio cuadro dispondrá de un pulsador neumático de emergencia de uso exclusivo de Bomberos.

9. DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

- Siendo:
- DP_f = Pérdidas de presión por fricción, en Pa
- Dh = Diámetro hidráulico, en m
- v = Velocidad, en m/s
- L = Longitud total, en m
- α = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.4

Pérdidas de presión por singularidades

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

- Siendo:
- DP_s = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa
- Co = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)
- v = Velocidad, en m/s
- ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos

Conductos rectangulares

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados a y b se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente pero utilizando el diámetro equivalente D_e resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}}$$

Métodos de dimensionamiento de conductos

Se han tenido en cuenta los métodos de dimensionado siguientes:

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

10. CONDICIONES DISEÑO.

10.1. EMISIONES ACÚSTICAS

Se cumplirá con lo establecido en la Normativa Municipal de Madrid y lo indicado en el CTE y el RITE.

Con el fin de prevenir las excesivas emisiones acústicas y un discomfort entre los ocupantes por motivos de elevado nivel sonoro, se proyectan las siguientes medidas:

- Selección de equipos que cumplan la normativa vigente.
- Soportes antivibratorios para instalación de equipos.
- Bancada de soportación de equipos que absorba las vibraciones de los equipos.
- Conexiones flexibles mediante lonas antivibratorias entre conductos y equipos.
- Diseño de conductos a baja velocidad con el fin de evitar ruidos y rumorosidad en los conductos.

10.2. VIBRACIONES

Se aislará según la norma UNE 100153-88.

10.3. FUENTES DE ENERGÍA

Las fuentes de energía utilizada son:

- Electricidad (alimentación trifásica y monofásica)

E. INSTALACION DE FONTANERÍA

1. NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE núm. 74, 28/03/2006).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio y sus posteriores modificaciones hasta la fecha de redacción del presente proyecto.
- Orden 2106/1.994 de 11 de Noviembre de la Consejería de Economía por la que se establecen las Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Reglamento de suministros de agua dictados por la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios y, en su caso, de elementos de calefacción y agua caliente sanitaria.
- En cuanto a la normativa sobre velocidades admisibles, pérdidas de carga unitarias y totales, así como simultaneidades se explican en capítulo aparte.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL DE FONTANERÍA

El edificio dispone actualmente de una instalación de fontanería conectada desde una acometida en armario situada en la calle Joaquín Costa. Desde dicho punto parte un tubo de alimentación al edificio conectando al resto de plantas mediante patinillos para alimentar a los núcleos húmedos.

La producción de agua caliente sanitaria se encuentra actualmente en desuso disponiéndose de un acumulador de ACS en un cuarto de calderas situado en planta sótano – 2 y conectado mediante un intercambiador a calderas de gasóleo inutilizadas.

El edificio, dispone de una instalación solar térmica para producción de ACS mediante colectores solares planos ubicados en cubierta y un depósito interacumulador situado también en la planta sótano -2.

La instalación actual carece de red de retorno de ACS, únicamente impulsando agua fría directamente desde red y ACS desde el acumulador.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA DE FONTANERÍA

El objeto de este proyecto es la determinación y el dimensionamiento de una instalación de fontanería para suministro de agua fría y caliente sanitaria como consecuencia de la reforma del edificio. De la misma manera, se planteará la instalación de un grupo de presión de uso exclusivo de fontanería para garantizar la presión de servicio de 100 kPa en los puntos de consumo, dada la geometría y altura del edificio.

La instalación parte desde una acometida existente en armario desde la que conecta un tubo de alimentación, al cual, se conectará la instalación reformada en el punto de entrada al edificio. Esta tubería, se conducirá hasta planta sótano -2 donde conectará con el nuevo grupo de presión proyectado.

El grupo de presión se ubicará en un cuarto de uso específico desde donde partirá un tubo ascendente o montante que alimentará a los aseos de planta sótano 2 y alcanzará la planta sótano -1 a través del patinillo 2 situado cerca del montacargas.

Desde la planta sótano -1, además de alimentar a todos los núcleos húmedos de este nivel (incluido a la sala de calderas), se desvía hacia el patinillo 5 (junto a escalera E) desde donde alcanzará a las plantas superiores.

En la planta 4, se realizará un nuevo desvío al patinillo 2 para alcanzar las plantas 5 y 6 del edificio.

Asimismo, se prevé una conexión con la instalación de riego existente en el edificio, disponiendo de una válvula antiretorno para evitar mezclas de aguas no sanitarias.

Se dispondrá de un by-pass para aprovechamiento de la presión de red.

La instalación de fontanería se realizará en tubería de polietileno reticulado por falso techo siempre que sea posible.

La producción de agua caliente sanitaria se realiza a través de un sistema centralizado con apoyo de energía solar térmica existente en planta sótano -2. Para ello, se dispone de un acumulador de ACS reubicado en la planta sótano -1 en el cuarto de calderas. Desde dicha sala, partirán los circuitos de impulsión de agua caliente sanitaria y retorno, distribuyendo a través de patinillos y en plantas de forma paralela a la red de agua fría.

Se prevé una red de retorno de agua caliente sanitaria para recircular el ACS no consumido en los puntos de consumo al acumulador de producción, de esta manera se conseguirá un gran ahorro de agua mejorando el confort del usuario al disminuir el tiempo de respuesta de salida del agua caliente por los grifos.

Se determinará el caudal a recircular para que, en el grifo más alejado la pérdida de temperatura sea, como máximo, de 3°C teniendo en cuenta que el caudal mínimo a recircular será de 250 l/h en cada columna con tubería no inferior a mm.

3.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Procedimiento de cálculo

Para las tuberías de alimentación y acometida a cada local húmedo se tendrá en cuenta la simultaneidad entre los aparatos:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N-1}} \quad \text{siempre } K \geq 0,20$$

siendo N el nº de aparatos que abastece cada tramo.

Posteriormente se tendrá en cuenta la simultaneidad entre los suministros:

$$K = \frac{19 + N}{10 \times (N + 1)} \quad \text{siempre } K \geq 0,20$$

siendo N el nº de suministros que abastece cada tramo.

En una tabla adjunta en el anexo de cálculos se detalla el cálculo de diámetros de tubería representado en los planos correspondientes de fontanería.

Cálculo del caudal instalado por local húmedo

Se entiende por caudal instalado en un suministro la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en el local.

Para el cálculo de los caudales instantáneos mínimos de cada local se toman los caudales siguientes fijados por normativa:

Aparato	Caudal AFS (L/s)	Caudal ACS (L/s)
Lavabo:	0.10	0.065
Inodoro:	0.10	***
Urinario:	0.15	***
Grifo de limpieza:	0.10	***

3.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ACOMETIDA:

La acometida de agua fría al edificio se mantendrá al ser existente.

DIÁMETRO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación que conecta el contador general con el grupo de presión de fontanería del edificio es existente, pero se reformará para llevar la conexión del mismo hasta el grupo de presión, donde llenará a los depósitos disponiéndose además de un by-pass para aprovechar la presión de la propia red pública.

Calculo de diámetros.

Para realizar el cálculo de diámetros fijaremos como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de las Instalación, siendo estas las siguientes, en función del tipo de tubería:

TIPO DE TUBERIA	VELOCIDAD ADMISIBLE POR NORMATIVA (m/s)	VELOCIDAD MÁXIMA EN PROYECTO (m/s)
Multicapas	Entre 0,50 y 3,00 m/s	1,50 m/s

Conocido el caudal de cada tramo (listado anterior), y con las velocidades máximas calcularemos la sección necesaria:

$$S = \frac{Q \text{ (l/s)} \times 1000}{V \text{ (m/s)}} \text{ mm}^2 \quad D = \sqrt{4 \times S / \pi} \text{ mm.}$$

Conocido el diámetro, al elegir uno comercial, volvemos a calcular la velocidad real del tramo:

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} \text{ m/s}$$

Se tendrán en cuenta además los diámetros mínimos establecidos en la CTE-HS-4, artículo 4.3:

APARATO / TRAMO CONSIDERADO	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Acero(“)	plástico
Lavabo	1/2	16
Inodoro	1/2	16
Urinario	1/2	16
Ducha	3/4	20
Grifos	1/2	16

A continuación, con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido anteriormente, calcularemos las pérdidas de carga unitarias aplicando la fórmula de FLAMANT, cuya expresión es:

$$J \text{ (mcda)} = F \times V^{1.75} \text{ (m/s)} \times D^{-1.25} \text{ (m)}$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

De esta forma vamos calculando cada tramo de la instalación con sus diámetros, velocidades, pérdidas de carga y presiones en cada punto de la misma y, comprobando, que los resultados obtenidos sean admisibles para también determinar la presión más desfavorable.

A tal efecto, se tendrán en cuenta las presiones a prever en cada punto de consumo se considera entre 100 y 500 kPa.

Derivaciones a aparato

La derivación del aparato conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.

En cada local húmedo se instalarán las derivaciones a aparatos cuyos diámetros son los especificados en HS3 del CTE.

3.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN

Metodología

Se calcula la pérdida de carga para el tramo más desfavorable de la instalación, que generalmente será el que alimenta al grifo mas alejado de la acometida. Estas pérdidas de carga son iguales a la suma de las pérdidas por rozamiento más las pérdidas por altura manométrica.

PÉRDIDAS POR ROZAMIENTO

Conocido el caudal y el diámetro se determina la pérdida de carga unitaria en metros de columna de agua por metro lineal de tubería. Sumadas estas pérdidas con las producidas por los elementos de la instalación (codos, válvulas, injertos, etc.) y multiplicadas todas ellas por la longitud de tubería obtenemos la pérdida de carga total en un tramo.

Para realizar los cálculos recurriremos al empleo de las siguientes formulas.

Fórmula de flamant

$$J = V^{1.75} x L x F x D^{-1.25}$$

Donde:

J = pérdidas de carga unitaria en m.c.a. / m

V = velocidad lineal del fluido en m / s

F= Coeficiente que toma los siguientes valores

Tubería de polietileno . 0.000560

$$V= Q / S^2$$

Donde:

Q = es el caudal de agua

S = es la sección interior de la tubería.

Válvulas y accesorios

La instalación deberá disponer de válvulas de protección contra retornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos, así como en otros donde resulte necesario:

- 1) Después de los contadores.
- 2) En la base de las montantes.
- 3) Antes de los equipos de climatización

Se instalarán llaves de corte para aislar los elementos de la instalación, tales como contador general.

Se dispondrán dos llaves de corte general por cada núcleo húmedo (baño, aseo, etc.), una para fría y otra para caliente. A parte de estas llaves se dispondrán de las respectivas llaves de escuadra por cada aparato y llaves de corte para seccionamiento de plantas, tal como se representa en los planos correspondientes.

3.4. GRUPOS DE PRESIÓN

Se prevé la instalación de un grupo de sobreelevación en un cuarto de uso exclusivo en planta sótano -2. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento. El grupo de presión estará formado por dos bombas con variador de frecuencia de las siguientes características:

- Caudal: 2,28 l/s (1 bomba de reserva)
- Hm: 60,00 m.c.a.

El caudal máximo resulta del cálculo adjuntado en el anexo de cálculos del presente proyecto teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad.

La acumulación de agua sanitaria se ha obtenido a partir de lo establecido en el punto 4.5.2.1. del DB HS4 del CTE:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V: volumen del depósito en litros

Q: caudal máximo simultáneo de la instalación en l/s

t: tiempo estimado (de 15 a 20 minutos)

Por lo tanto, tomando un tiempo aproximado de 15 minutos se obtiene:

$$V = 2,28 \cdot 15 \cdot 60 = 2052 \text{ litros}$$

Por lo tanto, se proyectan tres depósitos de 750 litros de capacidad (con capacidad total de 2250 litros) tal y como se representa en los planos correspondientes.

El anclaje de tuberías a paredes se realizará con abrazaderas elásticas y se instalarán juntas elásticas en el paso de estas tuberías por paredes y muros.

En el cuadro eléctrico del grupo de presión se incluirá un transductor de presión, que en caso de que la presión de la red sea insuficiente mandará eléctricamente la señal para que se pongan en funcionamiento las bombas necesarias.

3.5. BY – PASS

Se dispondrá de un by-pass en el grupo de presión de agua fría, para aprovechamiento de la presión de red, el cual estará dotado de un dispositivo automático de renovación de agua, consistente en cada caso en una electroválvula conectada a un reloj programador que provocará el cierre de dicha electroválvula dos veces al día con objeto de garantizar la renovación del agua contenida en los aljibes.

F. INSTALACION DE SANEAMIENTO

1. NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

- Esta memoria ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que se hace referencia:
- Código Técnico de la Edificación (CTE) Documento Básico HS5. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE núm. 74, 28/03/2006).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IFC Agua Caliente y NTE
- Normas UNE EN 274-1:2002, 274-2:2002 y 274-3:2002 sobre Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.
- Normas UNE EN 1 452-1:2000, 1 452-2:2000 y 1 452-3:2000, sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PVC-U).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Actualmente el edificio dispone de una red de evacuación realizada en PVC recogiendo las aguas fecales de todos los núcleos húmedos del edificio agrupándose en cada planta a bajantes que desembocan a nivel de planta sótano para verter en la red municipal.

La evacuación de aguas pluviales no se considera objeto de proyecto al no realizarse reforma de cubiertas, por lo que se mantendrán las bajantes y colectores existentes que actualmente conecten con dicha red.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

El objeto de este proyecto es la determinación y el dimensionamiento de una instalación de saneamiento para evacuación de aguas fecales de los distintos aseos de planta, desagües de cuartos técnicos y recogida de condensados de los equipos de climatización (fancoils y climatizadores en planta).

Como consecuencia de la propia reforma del edificio se reforman los aseos de planta (a excepción de un pequeño aseo situado en planta sótano -1) por lo que se proyecta una reforma integral de la instalación de saneamiento, planteando bajantes por patinillos que conectarán a nivel de planta sótano con la red de colectores existentes horizontales que evacuarán por gravedad hasta la red pública. Las bajantes se prolongarán al menos 1 metro por encima de cubierta para disponer de ventilación primaria, obligatoria por normativa y para garantizar el correcto funcionamiento de los sifones.

De la misma manera, en la planta sótano -2 se mantendrá el saneamiento enterrado existente conectándose a ello los nuevos aseos de este nivel y desagües de los cuartos técnicos. Para ello, se valora la formación de arquetas que permitan el registro y cambio de dirección para realizar las conexiones de forma correcta.

Por lo tanto, a modo de resumen se puede concretar que la reforma de saneamiento se centra en la evacuación de las aguas fecales de los núcleos húmedos de planta, desagües de equipos de climatización, recogida de condensados de fancoils y UTAs con nuevas bajantes que discurrirán principalmente por los patinillos 2 y 5. En el caso de algún aseo reformado de planta sótano -1, entreplanta y planta cuarta se prevé un replanteo en obra que permita la conexión del nuevo saneamiento interior con la bajante existente en el edificio.

La red de saneamiento de aguas pluviales del edificio no se modifica, al no reformarse zonas de cubierta ni de patios interiores, por lo que no se considera objeto del presente proyecto.

4. SISTEMAS DE EVACUACIÓN CONSIDERADO

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases:

- Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.

- Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

Como criterio general, se plantean bajantes exclusivas por patinillo para aguas fecales a las que se conectarán la evacuación de los aseos de planta. De la misma manera, se conectará la red de evacuación de condensados de fancoils.

Sin embargo, podrá aceptarse la conexión de la red de condensados a bajantes de pluviales al tratarse de aguas no fecales con objeto de disminuir los recorridos de tubería e incrementos de pendientes.

5. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad conectando con las bajantes que descenderán hasta conectar con la red de saneamiento colgado en planta sótano desde donde se unirán a la red de colectores colgados horizontales existentes.

En el caso de la reforma de saneamiento enterrado de la planta sótano -2, se plantea conectar los desagües a la red existente mediante arquetas de paso o registro que posibiliten el conexionado o cambio de dirección.

Se dispondrá de anillos intumescentes para garantizar la correcta sectorización del edificio en los colectores y bajantes de diámetros 110 mm o superior.

6. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO

6.1. CIERRES HIDRÁULICOS

Son cierres hidráulicos impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios.

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- Sifones individuales, para los lavabos y urinarios de los aseos del edificio.
- Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas residuales en planta sótano -2.
- Arqueta sumidero, en cuartos técnicos de planta sótano -2.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima del cierre hidráulico debe ser de 50 mm para usos continuos, y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima deber ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
- Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud del tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

6.2. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes.

Las redes de pequeña evacuación del edificio, se han diseñado conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

- Los desagües de aparato deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible se permite su conexión al manguetón del inodoro.

Los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

- En los lavabos la distancia a la bajante debe ser 4,00m. como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.

- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos.

- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.

- En el caso de los sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

- Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

6.3. BAJANTES

Las bajantes de la instalación que nos ocupa, se han diseñado conforme a los siguientes criterios:

- Las bajantes quedan instaladas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos

insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El material empleado para la red de bajantes es el tubo de PVC sanitario para evacuación de aguas fecales, formadas por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y cordón con junta pegada, colocadas con abrazaderas metálicas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados, instaladas en el interior del edificio de aparcamientos según norma UNE 53.114.

6.4. TUBERÍAS DE VENTILACIÓN

La red de ventilación será un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales sanitarios, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire.

La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones.

La ventilación primaria es obligada en todas las instalaciones y consistirá simplemente en comunicar todas las bajantes, por su parte superior, con el exterior. Con ello se evitarán los sifonamientos por aspiración, siendo este sistema suficiente para la instalación en el edificio proyectado cuando la bajante esté sobredimensionada.

- La ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, como es el caso que nos ocupa.
- Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,00 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable.
- La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
- La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

En el caso que nos ocupa, se dispone de ventilación primaria a través de la prolongación hasta su salida a cubierta de las propias bajantes.

6.5. COLECTORES

Colectores colgados

En la instalación que nos ocupa, las bajantes quedan conectadas mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

Para la instalación de colectores colgados, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Para la instalación de colectores enterrados, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre ellos no superen 15 m en caso necesario.

7. MATERIALES DE LA RED DE EVACUACIÓN

Las tuberías utilizadas en la red de evacuación deberán cumplir con las siguientes características, que permitirán el correcto funcionamiento de la instalación y una evacuación rápida y eficaz. Entre estas características destacaremos:

- Resistencia a la fuerte agresividad de estas aguas.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Resistencia suficiente a las cargas externas.
- Flexibilidad para absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos (producidos y transmitidos).

La tubería de PVC será la utilizada, tanto en pequeña evacuación (derivaciones y ramales) como en gran evacuación (bajantes y colectores). Con material plástico se realizarán también las piezas especiales y auxiliares, como botes, sifones, sumideros, válvulas de desagüe, codos, derivaciones, manguitos, etc.

Los tubos de PVC se caracterizarán por su gran ligereza y lisura interna, que evitarán las incrustaciones y permitirán la rápida evacuación de las aguas residuales. Presentarán además gran resistencia a los agentes químicos, sin ninguna incompatibilidad con los materiales de obra. Debido a su elevado coeficiente de dilatación será obligado poner juntas de dilatación. Los tubos que se instalen a la intemperie se ubicarán en el interior de cajeados, al abrigo del sol, para evitar el envejecimiento. Al ser materiales termoplásticos presentarán gran conformabilidad, adaptándose a cualquier trazado cuando se calientan para darles forma.

8. CONDICIONES DE LA RED DE EVACUACIÓN

Desde el punto de vista de calidad de funcionamiento, la red de evacuación del edificio cumple una serie de condiciones que garantizan su funcionamiento correctamente y que aseguran una calidad en el tiempo mínima, para conseguir el grado de satisfacción que el usuario de la red debe obtener de un servicio higiénico tan vital, para lograr el confort deseado en su hábitat.

La red permite sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas negras, que contienen y transportan abundante materia orgánica y colibacilos, agentes portadores de enfermedades hídricas.. Al mismo tiempo, para aumentar la velocidad de evacuación, todas las tuberías horizontales (derivaciones y colectores) presentan pendiente hacia el desagüe, disponen de encuentros suaves y amplia capacidad hidráulica.

Se impide la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico, procedente del interior de las tuberías que integran la red. Para ello, se dispone en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales, que mantendrá un mínimo de 5 cm de altura de agua.

Este cierre perdurará, aún en presencia de los sifonamientos de la red, empleando un eficaz sistema de ventilación.

Se mantiene una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admita los movimientos de la red. Esta estanqueidad se referirá no solamente al agua, sino también a los gases para evitar malos olores.

La configuración de la instalación, impide que interiormente queden residuos retenidos, que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual, todos los materiales y elementos que forman la red presentan una gran lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc., se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltos.

Se dispone de un trazado de la instalación que permita una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro lo posible de los empotramientos.

La instalación mantiene independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminaría por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad.

No se deben instalar dos sifones en serie, porque la bolsa de aire que se formaría en la tubería de conexión entre los dos dificultaría o, incluso, impediría el fluir del agua hacia la red de desagüe.

9. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS

9.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Para el dimensionado de la red de pequeña evacuación, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

Derivaciones individuales

- La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del Anexo 1 del DB HS5 del CTE en función del uso.
- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.
- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 del Anexo 1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 del Anexo 1 en función del diámetro del tubo de desagüe

Sifones individuales

- Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales colectores

En la tabla 4.3 del Anexo 1 del DB HS5 del CTE, se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

9.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

- El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.
- El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 del Anexo 1 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45° , se procede de la manera siguiente:
 - i) El tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - ii) El tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

Para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

9.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

- Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.
- El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 del Anexo 1 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

G. INSTALACION DE GASÓLEO

1. NORMAS Y REGLAMENTACIONES A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

La instalación de los depósitos y sus elementos auxiliares serán instalados siguiendo las normas europeas de aplicación, reflejando a continuación las más representativas:

- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre; por la instrucción técnica complementaria (ITC) MI-IP03
- Norma Europea EN ISO 12156-1:2006, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 12156-1:2006
- Norma Europea EN 12735-2:2001 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 2: Tubos para equipos.
- Norma Europea EN 12285-1:2003 Tanques de acero fabricados en taller. Parte 1: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento enterrado de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se diseña una instalación de alimentación de gasóleo a un grupo electrógeno descrito en el capítulo de electricidad, para el cual se proyecta un sistema de alimentación con un depósito de almacenamiento de combustible alimentado desde una boca de carga existente y ubicado en planta sótano -2 en un cuarto de uso específico.

La instalación de gasóleo, para alimentación al grupo electrógeno situado en planta sótano -1, estará formada por los siguientes elementos y sistemas:

- Un depósito de doble pared de instalación aérea construido en chapa de acero laminada de alta resistencia de 2000 litros de capacidad y dotado con sistema de detección de fugas y teleindicador de nivel de combustible.
- Un equipo de trasiego formado por dos bombas y depósito de expansión para reposición del depósito de 418 litros que incluye el grupo electrógeno dentro de su propia carcasa. Este acumulador realizará las funciones de depósito diario y su reposición se realizará desde el depósito nodriza sito en planta sótano -2.
- Cuerpo de control situado junto al grupo electrógeno y electroválvulas
- Red de distribución mediante tubería de cobre encintada y protegida.

- Existirá un indicador visual del nivel de combustible en los depósitos.

La boca de carga en arqueta, situada en planta baja, se mantendrá de acuerdo a las condiciones existentes, así como la ventilación de gases, realizándose únicamente las conexiones desde el depósito a las tuberías existentes.

1.2. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO

Se ha previsto la instalación de un depósito fijo horizontal de doble pared de instalación aérea y 2000 litros de capacidad, ubicado en la planta sótano -2

Se dispondrá de un volumen de carburante suficiente para proporcionar autonomía de aproximadamente 3 días completos a pleno funcionamiento del grupo electrógeno.

En la tabla siguiente, se reseñan los consumos del grupo según los distintos niveles de carga:

- Caudal demandado por el grupo electrógeno al 75%: 34,40 l/h (43 l/h al 100%)
- Autonomía de diseño: 2 días (48 horas)
- Volumen de demanda: $34,4 \text{ (l/h)} \times 48 \text{ (h)} = 1.651,2 \text{ litros}$

La ventilación del tanque se efectuará mediante tubo de acero estirado negro que, partiendo de la boca de inspección, saldrá al exterior para conectar con la ventilación existente y estará rematado con test cortafuegos. El conducto de ventilación entrará en el depósito por su parte exterior no debiendo introducirse en él más de 2 cm. Estará dispuesto de manera que vierta en los depósitos sin codos o trayectorias horizontales sin que puedan ser dañados.

Carecerán de bocas o aberturas en el fondo y laterales, siendo la boca de inspección y limpieza de diámetro suficiente para el paso de un hombre, la única abertura que se dispondrá en su generatriz superior. Esta boca permanecerá cerrada por medio de una tapa registro en la que irán colocados los pasos necesarios para las tuberías de carga, aspiración y ventilación. La mencionada tapa registro irá provista de junta. La boca de inspección, así como los accesorios y tuberías que se monten en su tapa, permiten su fácil reparación y verificación.

Serán sometidos a una prueba hidráulica de 2 Kg/cm² de presión por el constructor.

Una vez alcanzada esta presión, se mantendrá durante 15 minutos sin que se produzcan fugas.

Se entregará certificado del fabricante y primera prueba.

Irá equipado con sistema de detección de fugas e indicador de nivel (éste también a distancia).

Elementos auxiliares

Tubería de venteo

Esta tubería será ejecutada en tubería de acero negro de 1 ½" y preservará a la instalación de los efectos de las alteraciones bruscas de presión interna del tanque de almacenamiento como consecuencia de las operaciones de transvase o de las variaciones de la temperatura ambiente. La tubería se conectará a tubuladuras situadas en la boca de hombre, mediante uniones desmontables de forma que permitirán liberar completamente el acceso de la boca de hombre, para lo cual deberán disponer de los acoplamientos suficientes y necesarios para su desconexión.

Tubería de carga del tanque

Esta tubería será ejecutada en tubería de acero negro de 3" conectando con la arqueta de carga existente en planta baja. La carga o llenado se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, un macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura. Estos acoplamientos serán de tipo de acoplamiento rápido. Será obligatorio que sean compatibles entre el camión cisterna, vagón cisterna o cualquier medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales.

Tubería de extracción del producto del tanque

La extracción del producto se realizará por aspiración desde el propio grupo de presión mediante tubería de cobre 13/15. La tubería partirá del fondo del tanque dejando una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración. Se dispondrá de una válvula antirretorno con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo.

La tubería de distribución de gasóleo se protegerá con una vaina de 2" de acero desde la salida de la sala de depósito de gasóleo en la planta Sótano 2, hasta llegar a la zona de grupo electrógeno en la planta Sótano 1 (subiendo por el patinillo 2).

1.3. EQUIPO DE TRASIEGO

Para el suministro de gasóleo desde el depósito situado en planta sótano -2 al grupo electrógeno situado en planta sótano -1 se prevé la instalación de un grupo de presión formado por dos bombas gemelas (de engranaje) dispuesto justo al tanque de almacenamiento (en planta sótano -2)

Las principales características del grupo de presión son:

- Caudal: 70 l/h.
- Diámetro de aspiración: 1/2"
- Diámetro de impulsión: 1/2"
- Tensión de alimentación: 230/400 trifásico
- Potencia motor: 1/4 CV.
- Marca y modelo: INPRO GP-70 GE o equivalente

Cada grupo de presión anteriormente mencionado, está equipado con una bomba de reserva y mando electrónico para servicio alternativo de ambas bombas.

Está concebido para suministrar de una forma constante Gasóleo "C", hasta una viscosidad máxima de 2,5°C a 20°C. Las necesidades de combustible se transforman en variaciones de presión en el depósito de expansión. Estas son controladas por un presostato el cual pone en funcionamiento la bomba, hasta conseguir la presión máxima de servicio; en este momento, para automáticamente.

1.4. RED DE DISTRIBUCIÓN.

La red de transporte se hará en cobre encintada para su protección, discurriendo por techo desde la sala de gasóleo de planta sótano -2, alcanzando el techo de la planta sótano -1 a través del patinillo 2. En ese nivel, la tubería discurrirá anclada del techo hasta alcanzar la sala del grupo electrógeno, donde alimentará a su depósito de 418 litros previo paso por la electroválvula de llenado controlada desde el propio grupo de presión.

Se dispondrá de pasamuros en todos los tabiques y forjados, para evitar contacto con la obra civil.

Se ha proyectado que la red de distribución para el abastecimiento de los equipos de consumo sea horizontal. La tubería de distribución de combustible líquido se montará por el techo y paredes del local. Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas

paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio. La separación entre tuberías y su accesibilidad serán tales que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto y no se empotrará en paredes, muros o forjados.

1.5. INSPECCIONES Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

Las redes de tuberías serán probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas para asegurar su estanquidad.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, se efectuará una prueba final de estanquidad a todos los equipos y conducciones.

H. INSTALACIONES DE ESPECIALES

1. GENERALIDADES

El edificio está compuesto por seis plantas sobre rasante, más una entreplanta y dos bajo rasante.

Debido al mal estado en el que se encuentran las instalaciones especiales ya instaladas en el edificio, o en su caso, a la incompatibilidad entre los distintos software o elementos, es necesario llevar a cabo la instalación integral de nuevos sistemas, no pudiendo aprovecharse los ya existentes.

Así se proyecta una instalación de especiales en la que la Central de Instalaciones Especiales se ubicará en la zona de conserjería y control de seguridad, situada en la planta Baja del mismo, donde se instalarán las centrales de los diferentes servicios (Voz/Datos, Alarmas, CCTV) desde la cual se proveerá de servicio a todo el centro.

2. NORMAS Y REGLAMENTACIÓN A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

Esta memoria descriptiva ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que nos referimos:

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN (NTE)

- IAA Instalación de Antenas
- IAM Instalación de Megafonía
- IAT Instalación de Telefonía
- IEP Puesta a tierra de edificios

3. INSTALACIÓN DE ANTI-INTRUSIÓN

3.1. OBJETO Y ALCANCE DE LA INSTALACION

La instalación de anti-intrusión comprende los siguientes elementos:

- Central de Alarma.
- Detectores interiores de presencia de tecnología infrarrojos.
- Unidades de control.
- Sirenas de interior.
- Sirenas de exterior.
- Cableado instalación.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION ANTI INTRUSIÓN

Para el edificio objeto del presente estudio se proyecta un sistema anti-intrusión para evitar accesos no deseados de posibles intrusos al edificio y destinado a conseguir el nivel de protección efectiva necesaria, asignables a sus respectivas centrales y puestos de control.

Se colocarán los siguientes elementos, con detección individual de cada uno de ellos o por zonas, según el área a proteger y tal como queda reflejado en los planos: detectores por infrarrojos pasivos y contactos magnéticos de apertura de puertas.

Desde la central partirán las líneas de datos en bucle para la conexión a los elementos de direccionamiento situados en los patinillos donde se colocan los montantes verticales, desde los elementos de direccionamiento se efectúa una distribución horizontal por el techo de cada planta hasta la vertical donde se haya previsto la situación de algún elemento de la instalación de seguridad, colocando una caja de derivación y bajada con tubo flexible empotrado hasta cada elemento.

Se instalará un equipo completo de gestión y centralización de seguridad, con la programación específica y la cual permitirá acceder visualmente por gráficos a cada zona de seguridad y registrar en un archivo histórico las incidencias de la instalación.

3.3. NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN

Los detectores de infrarrojos diseñados según la norma EN 50131-1 debido a las exigencias del edificio y estarán distribuidos en las zonas comunes y pasillos de la totalidad de las plantas, a excepción de los vestíbulos protegidos, según se indica en los planos correspondientes.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Central MAP 5000

Las centrales de detección de intrusión instaladas serán de la marca Bosch modelo MAP 5000 para su integración en el sistema centralizado de alarmas. Dispondrán de puerto de comunicaciones ethernet.

La central del sistema anti intrusión deberá ser de capacidad suficiente como para que cada detector, pulsador de atraco, etc., conectado a la misma, sea identificable por una zona de la central. Además se deberá dejar en reserva (sin uso) un 25% del número total de zonas.

Los detectores o pulsadores se deberán conectar con la central en modo bus. Los módulos de expansión serán, como máximo de seis zonas.

Las zonas de la central deberán poder configurarse, identificando el nombre de la misma y programando el tipo de zona, con el fin de que el sistema gobernado por la central se pueda particionar por programación de las mismas.

La central deberá permitir un mínimo de siete códigos de usuarios distintos, entre los cuales existirán dos de programación. Se podrán configurar opciones diferentes para cada uno de los distintos usuarios.

Las opciones a configurar de la central deberán ser:

Armar/Desarmar el sistema.

Anular zonas.

Aceptar alarmas.

Poner en hora.

Programar puerto de comunicaciones.

Cambiar variables del sistema (tiempo de sirena, tiempo de entrada/salida, ...)

Realizar un registro del sistema de un mínimo de los últimos 300 eventos.

La central de detección de intrusión siempre se ubicará en lugar accesible, permitiendo tanto la cómoda programación como manipulación ante reparaciones. No se debe colocar en lugares poco accesibles como patinillos ni a excesiva altura sobre el suelo.

La plataforma de Alarma Modular MAP 5000 marca Bosch, es una solución escalable para instalaciones medianas y grandes. El sistema emplea dos Buses de Datos Bosch (BDB) aislados basados en una tecnología Controller Area Network (CAN), para una máxima seguridad y flexibilidad. El sistema MAP 5000 puede ser fácilmente integrable en un software de gestión de Alarmas mediante un protocolo por IP.

La arquitectura se expande fácilmente para incluir nuevos dispositivos y detectores con tecnología LSN. El firmware de todos los dispositivos del sistema MAP se pueden actualizar mediante el programa Remote Programming Software (RPS-MAP).

Utiliza la red LSN a través de 2 hilos de datos para interconectar los detectores y dispositivos (con alimentación externa según modelo) y lazo cerrado para una máxima seguridad y sencillez en la instalación de los equipos.

Detectores

Los detectores conectados al sistema anti intrusión de un edificio podrán ser volumétricos infrarrojos o volumétricos de doble tecnología. Estos últimos se dispondrán para casos especiales donde se requiera un grado superior de seguridad en el disparo: entradas del edificios, acristalamientos, etc.

Cada detector deberá constituir una única zona de la central. No permitiéndose conectar varios detectores a una única zona.

Se deberá proteger cualquier espacio o dependencia susceptible de intrusión, o cuyas paredes o cerramientos protejan material valioso:

Entradas y salidas de edificio.

Salidas de emergencia normalmente cerradas.

Almacenes de material sensible.

Archivos, etc.

En las condiciones ambientales que nos ocupan, de grado II, el detector dual reacciona de forma adecuada dentro de la gama de cobertura determinada tanto a los movimientos lentos como a los rápidos de un intruso. Cuando la diferencia entre la temperatura del suelo y el intruso es pequeña, se reduce la capacidad del detector.

Las fluctuaciones de temperatura en las paredes pueden causar cambios en la energía de los infrarrojos, pero el detector las compensa automáticamente evitando que la alarma se dispare. Los detectores tienen un indicador de memoria de primera y siguientes alarmas.

Se instalarán detectores del tipo infrarrojos pasivos, que presentan las siguientes características:

- Máxima inmunidad a las falsas alarmas.
- Procesamiento de señal multicriterio.
- Filtro para luz blanca.
- Sensor encapsulado y protegido contra insectos y las corrientes.
- Blindaje contra interferencias electromagnéticas.
- Circuitos de filtro para la protección contra impulsos de sobretensión.
- Zonas de protección contra intrusos que puedan moverse arrastrándose.
- Cortina continua con una detección uniforme sobre toda la superficie protegida.

En el foco de la óptica de zoom del espejo está conectado un microprocesador dual de circuito diferencial. Sirve para subdividir el área de cobertura en zonas infrarrojas igualmente sensibles con niveles de señal muy alta. La energía infrarroja recibida desde el área de cobertura se utiliza como referencia. Cuando una persona entra o sale de una o varias de las zonas, el detector registra los cambios correspondientes de energía infrarroja. La salida de la señal eléctrica por el sensor en el proceso se analiza en un microprocesador en base a todas las características de un intruso y se someten a una comprobación de credibilidad. El detector disparará una alarma sólo si la información contenida en la señal corresponde a los criterios de una intrusión, en cambio, si se trata de una fuente de interferencia no emitirá ninguna alarma.

Los detectores de alcance irán montados sobre pared o placas de techo según la zona de cobertura y con los accesorios necesarios según se indica en los correspondientes planos.

Se ha de atender especialmente a la colocación del detector alejándolo de corrientes de aire. En las condiciones ambientales específicas, el detector reacciona de forma adecuada dentro de la gama de

cobertura determinada tanto a los movimientos lentos como a los rápidos de un intruso. Cuando la diferencia entre la temperatura del suelo y el intruso es pequeña, se reduce la capacidad del detector.

Las fluctuaciones de temperatura en las paredes pueden causar cambios en la energía de los infrarrojos, por ello, detector ajusta la sensibilidad del PIR para identificar intrusos humanos en condiciones de temperatura críticas. La compensación dinámica de temperatura detecta el calor del cuerpo humano de forma precisa, evita falsas alarmas y proporciona un nivel de detección constante con cualquier temperatura de funcionamiento.

Detector infrarrojo Serie Professional

Detector Serie Profesional por Infrarrojos, Microondas y procesamiento por microcontrolador con tecnología LSN, modelo ISP-PDL1-WA18G de marca BOSCH o similar, de las siguientes características:

- Dispone de 11 sensores en el propio detector.
- Alcances ajustables de (7,5m.x10m.)/(18m.x25m.).
- Certificado Grado 3, Clase Ambiental II. EN50131-2-4. VdS 2326.
- Fácil instalación a 2 hilos.
- Análisis de procesamiento MANTIS (Antimasking Multi-punto con Detección por Spray Integrada).
- Dispositivo óptico retro-reflector tipo prisma con 3 infrarrojos activos y 4 fotodetectores
- Altura de montaje entre 2,10m. y 2,80m. sin pérdida de alcance.
- Montaje en 2 piezas y con regletero de conexión.
- Fácil y rápido ajuste de instalación y mantenimiento.
- Tecnología con Optica TriFocus y procesamiento Data Fusion.
- Función de Antienmascaramiento por microondas y salida por relé.
- Supresión activa de la luz blanca. Incluye sensor de luz en placa.
- Compensación Dinámica de Temperatura.
- Prueba de Paseo remota y Memoria de Alarma.
- Inmunidad contra corrientes y pequeños animales.
- Supresión activa de la luz blanca y con hasta un 35% más de señal infrarroja.
- 86 zonas de detección creando 11 tupidas cortinas de detección.

Detector Tri Tech

Detector Tri Tech de Montaje en Techo 360 grados con diámetro de cobertura de 18m.

- Funciones de supervisión del PIR y Microondas
- Alturas de montaje entre 2.5m y 6m.
- Zona Central de Angulo Cero
- Optica de Espejo de Alta Calidad
- Detector TRI TECH
- Certificado EN50131-2-4 Grado 2, Clase ambiental II.

Contacto Magnético de Montaje en Superficie MS-SK2

Contacto Magnético con montaje en Superficie LSN y sin cable mediante 4 terminales para tornillos e interruptor Tamper. Cuenta con Certificado Grado 2 conforme a la Norma EN50131-2-6. Suministrado con carcasa ABS en color blanco. Tiene un consumo LSN de 0,40 mA con una protección IP68 y rango de temperatura de funcionamiento de 25°C a +70°C. Dispone de Imán ALNICO 500 marca Bosch o equivalente.

A continuación se describen las características básicas:

- Carcasa montaje en superficie; 12mm X 12mm X 48mm.
- Imán 8mm diámetro x 30 mm.
- Contacto Magnético: 8mm diámetro x 30mm.

Sirenas

Se instalarán sirenas acústicas en el interior del edificio. La alarma de intrusión general emitida por las sirenas se producirá cuando la central de intrusión reciba una señal de alarma desde uno de los detectores instalados y la envíe a las sirenas instaladas.

A continuación se describen las características técnicas de las mismas:

Sirena Interior Furyo II 120FG005.

La Sirena Furyo II es una sirena autoalimentada con aplicaciones en seguridad para interiores que alcanza una potencia estimada de 100 dB. Se atenúa cuando se abre la cubierta y cuando se retira la base de la pared. Tiene la posibilidad de incluir una batería de respaldo mediante una batería de 9 V o una batería recargable de manera que se pueda realizar un servicio constante en caso de fallo en el sistema principal de suministro eléctrico.

Es importante que el suministro eléctrico se proteja mediante un fusible mínimo de 500 mA. Cuando se monte a una distancia superior a 50 m o más del panel de alarma se recomienda utilizar una pareja de cable conductor de 0,6 mm de diámetro y duplicar los pares para suministrar suficiente corriente a la sirena. Así mismo, es recomendable utilizar una batería para realizar el test inicial con el panel estando en situación de alarma.

A continuación se describen las principales especificaciones técnicas:

- Potencia de entrada: de 11 a 15 VDC.
- Corriente en reposo: máximo 170µA.
- Corriente media de alarma: de 130 mA a 13,8 VDC.
- Suministro para recuperación:
 - Batería recargable de 8,4 VDC / 120 mAh.
 - Batería alcalina de 9V y 550 mAh.
- Potencia de salida: mínimo 100 dB a 1 m.
- Voltaje de control: +12 V dc como voltaje de bloqueo.
- Aplicaciones: sirena de interiores.
- Rango de temperatura: 0°C a 55 °C.
- Dimensiones: 177 x 98 x 47 x mm.
- Peso: 300 g.

Sirena analógica para exterior ip 66.

Sirena para montaje en exterior con 32 tipos de tono de alarma y evacuación seleccionables. Dispone además de 5 niveles de presión acústica seleccionables desde 65 dB(A) hasta 100dB(A). Permite instalar hasta 50 sirenas alimentadas del propio lazo LSNI y posee sincronización automática inmediata de todas las sirenas activas del lazo. A continuación se detallan las características más importantes:

- Tensión de funcionamiento: 15V DC...33V DC (presión acústica constante entre 20 Vcc y 33 Vcc)
- Consumo en reposo/alarma: < 1mA/ < 3.9 mA
- Grado de protección: IP 66
- Dimensiones (alto x ancho x fondo): 110 x 110 x 95 mm
- Material: ABS rojo RAL 3001

Cableado

Los sensores se conectarán a la central o a los concentradores intermedios mediante cables de 2 hilos (2x1.5 mm2), que proporcionarán la tensión requerida para su funcionamiento 12 Vdc.

Las sirenas interiores irán conectadas con una manguera de cable paralelo de 6 hilos.

La conexión entre los codificadores (elementos de direccionamientos) hasta la unidad de control, se realizará mediante BUS (4x1.5 mm²). La central irá conectada también mediante cable ETHERNET a la red LAN del edificio.

Todo el cableado discurrirá bajo tubo rígido libre de halógenos formando un circuito independiente de los demás planteados. Se utilizará la red eléctrica canalizada en las diferentes zonas, teniendo en cuenta que en ningún caso debe estar expuesta la conexión del sensor para evitar sabotajes, por lo que irá canalizada mediante tubo de PVC. Sus características se muestran en el pliego de condiciones.

4. INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS

Se proyecta la instalación de control de accesos con el objetivo de controlar y restringir el paso a los usuarios del edificio, identificados mediante tarjetas, a la zona de CPD y archivos, así como principales accesos al edificio, protegidas mediante lectores, con posibilidad de asignación por programa centralizado de acceso temporal, por zonas y con distintos niveles de jerarquización.

La tecnología de elementos mecánicos de apertura y cierre de puertas se realizará mediante lectores de tarjeta por proximidad para los accesos a algunas zonas restrictivas del edificio. Las puertas irán mecanizadas con mecanismos de apertura automáticos. La salida de las estancias con control de accesos se realizará mediante pulsador o accionamiento manual según se indique en los planos correspondientes.

El acceso principal al edificio para trabajadores habituales se realizará por la entrada principal derecha mediante lectores de tarjeta por proximidad que registrará la hora de entrada y salida de los mismos.

La entrada de las visitas ocasionales se realizará mediante el paso por el arco detecta-metales, adicionalmente se les dotará de una tarjeta provisional de visitas que tendrán que validar en el lector de tarjeta por proximidad que registrará la hora de entrada y salida de los mismos.

Por su parte, el acceso rodado se realizará por medio de barreras controladas por los respectivos lectores.

La entrada del garaje en el primer acceso al mismo se realizará mediante tarjeta para visitas como para los directivos del centro, las visitas (proveedores) deberán pedir autorización previa y se les hará una tarjeta de carácter provisional, en el caso de los directivos, además dispondrán de un mando a distancia que les permitirá un acceso más cómodo. En el segundo acceso al interior del parking la puerta irá motorizada y se accionará al pulsar el mando a distancia del que se dotará a los altos cargos directivos usuarios de dicho parking.

Todos los lectores irán asociados a un controlador microprocesado que establecerá la comunicación con el sistema de control central transmitiendo y recibiendo la información necesaria. El software de las unidades de control de accesos a instalar debe ser compatible con el ya instalado en las unidades de la actual sede de AESA, este software deberá ser compatible con:

- DASS versión 3.2.3
- Licencias:
 - 1 CSI para temas de administración
 - 1 RRHH para la aplicación de Control de Presencia
 - 4 Asuntos Generales
 - 2 Licencias para gestión
 - 2 En puestos de recepción de la 1ª y 4ª

Los equipos de lectura de tarjeta dispondrán de autonomía propia de funcionamiento para el caso en que se pierda la comunicación con el control central.

Cada controlador dispondrá de fuente de alimentación para la CPU y un canal de comunicaciones, con entradas para contacto magnético, conexión para pulsadores de salida, entradas de alarma, salidas para relés de apertura, etc.

El sistema de Control de Accesos deberá estar adecuadamente integrado con los demás sistemas (CCTV, Anti-intrusión, Detección de incendios o similares) para permitir en caso de emergencia la desactivación de todos los dispositivos con el fin de facilitar y garantizar la correcta evacuación de todas las estancias así como del conjunto del edificio. Para ello, se dispone de un módulo software de ampliación permitiendo la integración del software DASS en la red ETHERNET mediante el envío de información generada en los diferentes dispositivos vía sockets siendo requisito imprescindible que sea compatible con el actual software instalado en la actual sede de AESA.

4.1. SUBSISTEMA DE INTERFONÍA

El subsistema de interfonía permitirá la comunicación entre distintos puntos de las instalaciones y el servicio de Seguridad. Por ello, los interfonos instalados deberán tener comunicación directa con el CCS.

Deberán existir dos interfonos IP de exteriores en el acceso principal y único al recinto, uno de entrada y situado antes de la barrera de vehículos, y otro de salida, de manera que se pueda gestionar desde la sala de Vigilancia o desde la centralita cualquier problema de acceso, facilitando igualmente que se informe sobre cualquier posible incidencia que pueda afectar a la Seguridad de las instalaciones.

4.2. ELEMENTOS QUE FORMAN EL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

CONTROLADORES

CPU AHS

Se trata de un sistema inteligente para el control de accesos y/o fichajes que permite la gestión de una puerta en un único sentido de paso.

- Comunicaciones: TCP/IP 10/100Mbps, conector RJ-45, configuración comunicaciones por TELNET. Y RS-232 configurable hasta 115.200 Baudios (conexión a través de modem GSM, RTC, GPRS...)
- Entradas lector: 1 puerta con lector solo de entrada.
- Entradas digitales: 7 (1 pulsador, 1 cont. Magnéticos, 1 tamper de caja, 4 e. de alarma).
- Salidas cerradura: 1 (por relé, configurable NA/NC y con/sin tensión).
- Salidas digitales: 1 detección puerta abierta o forzada, colector abierto.
- Salidas alimentación: 5 VDC y 12

UNIDADES DE CONTROL DE ACCESOS

Las Unidades de Control de Accesos (UCA) modelos AHS, ASD/2 LAN y ASD/4 LAN de la marca Dorlet para el control de accesos e integración de señales sobre 1, 2 y 4 lectores.

Los UCA para 2 y 4 lectores están dotados de 10 y 8 entradas de alarma supervisadas respectivamente y 6 y 4 salidas de relé de alarma. Disponen de la posibilidad de funcionamiento autónomo mediante fuente de alimentación 220 V. La comunicación se realiza a través de Lan, TCP/IP (ETHERNET).

UCA 2 Lectores

- Comunicaciones: TCP/IP 10/100Mbps, conector RJ-45, configuración comunicaciones por TELNET.
- Entradas lector: 2(1 puerta con entrada/salida o 2 puertas con solo entrada).
- Entradas auxiliares: 1 RS232 (matrículas, impresoras ticket, displays...)
- Entradas digitales: 8 (2 pulsadores salida, 2 cont. Magnéticos, 2 inhibición de lectura, 1 buzón).
- Entradas digitales supervisadas: 8 (2 de ellas configurables como analógicas).
- Salidas cerradura: 2 (configurables NA/NC y con/sin tensión).
- Salidas digitales: 8 (por relé).
- Salidas alimentación: 1 (5 VDC y 12-24 VDC para alimentación sensores).
- Bus ampliación: I2C (para salidas de relé auxiliares).

UCA 4 Lectores

- Comunicaciones: TCP/IP 10/100Mbps, conector RJ-45, configuración comunicaciones por TELNET.
- Entradas lector: 4(2 puertas con entrada/salida o 4 puertas con solo entrada).
- Entradas auxiliares: 1 RS232 (matrículas, impresoras ticket, displays...)
- Entradas digitales: 16 (2 pulsadores salida, 2 cont. Magnéticos, 2 inhibición de lectura, 1 buzón).
- Entradas digitales supervisadas: 8 (2 de ellas configurables como analógicas).
- Salidas cerradura: 4 (configurables NA/NC y con/sin tensión).
- Salidas digitales: 8 (por relé).
- Salidas alimentación: 1 (5 VDC y 12-24 VDC para alimentación sensores).
- Bus ampliación: I2C (para salidas de relé auxiliares).

LECTORES DE TARJETAS

Se disponen en los locales técnicos y CPD lectores para tarjetas de proximidad MIFARE modelo R10 de la marca Dorlet con las siguientes características:

- Cumple ISO 14443.
- Lectura de nº de serie de la tarjeta.
- Rango de lectura hasta 5cm.
- Protección IP65.
- Posibilidad de lectura de tarjeta iCLASS (ISO 15693).

- Modo de lectura: Proximidad MIFARE e iCLASS.
- Frecuencia de lectura: 13.56 Mhz
- Dimensiones: 103 x 49 x 21 mm.
- Conexionado 7 hilos apantallado (hasta 120 metros)

Para el acceso de automóviles así como en el acceso principal al edificio se instalarán dos lectores buzón para tarjetas de proximidad MIFARE Modelo PRX-MIFARE de Dorlet apropiado para colocación en torniquetes, barreras y parkings.

5. INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Para controlar el edificio se instalará un circuito cerrado de televisión con el que poder visualizar y grabar imágenes relevantes en cuanto a la seguridad del mismo.

En el perímetro del edificio se instalarán cámaras fijas en red IP a color con óptica varifocal 3-10 mm., con el que poder ajustar el enfoque de cada una de las cámaras una vez instaladas, y sus correspondientes cabinas del exterior. Se instalarán el número de cámaras necesarias para cubrir el perímetro exterior del edificio.

En el interior, los accesos, pasillos y distribuidores principales, así como demás zonas comunes con de acceso a zonas de importancia, se instalarán cámaras fijas a color con óptica varifocal 3-10 mm, con la que poder ajustar el enfoque de cada una de las cámaras una vez instaladas. Estas cámaras se instalarán mediante soportes con embellecedor directamente al falso techo.

La instalación se centralizará en la Sala de Control de Acceso de Planta baja, mediante una matriz de vídeo. Se instalará un panel de visualización formado por dos monitores de 27" o bien se usará monitor de ordenador de control, en el que se podrá seleccionar la visualización de cualquier cámara de la instalación. Para la grabación de determinadas imágenes, se instalará un grabador digital 24 H conectado a la salida correspondiente de la matriz de vídeo, de tal forma que grabará la imagen que se seleccione para visualizar en el monitor. Además el sistema permite grabación directa a USB o PC.

Así, el sistema de CCTV se basará en un videograbador digital con capacidad para 32 canales con solución de gestión y grabación IP. El sistema permitirá la gestión y visualización de todas las cámaras. Cada cámara transmitirá la imagen digital, mediante cable UTP Cat 6, al videograbador digital. La distancia máxima desde una cámara al switch de Rack de planta será de 100 metros, no pudiéndose superar esta distancia pues se pierde señal.

La alimentación de las cámaras se podrá realizar a través de ETHERNET o bien desde la red de baja tensión a 12 Vcc.

5.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El sistema de gestión centralizada recibirá estado de alarmas de funcionamiento del circuito de cámaras.

Las características del videograbador propuesto permitirán que se pueda configurar individualmente, para cada una de las cámaras, la velocidad de grabación en número de imágenes por segundo, en función de varios parámetros, tales como, horarios, fecha, alarmas, eventos, presencias, etc.

Se propone una grabación por movimiento para optimizar el espacio del disco duro, evitando la grabación de eventos no necesarios. Esto significa que, siempre que el sistema detecte una variación de la imagen captada con respecto a la imagen anterior, considerará que hay una alarma de movimiento, poniéndose el equipo a grabar esa situación como un evento.

La monitorización se realizará desde el puesto de control, en el que se instalará un monitor donde el usuario podrá configurar como quiere ver las imágenes de las cámaras.

Se utilizarán unos switch específicos para la red de seguridad a los que irán las cámaras conectadas mediante cable UTP categoría 6, estos switch estarán instalados en los racks de planta que comunicarán con la red de AESA por fibra óptica, finalmente la central irá conectada a estos Racks por cable UTP cat 6.

El Sistema de CCTV permitirá satisfacer varias funciones o requerimientos funcionales, gracias a componentes específicos y especializados que serán comentados en detalle en los siguientes capítulos.

Entre las funciones necesarias a cubrir por el Sistema de CCTV para la nueva sede de AESA cabe destacar:

Supervisión remota de instalaciones, por parte del personal de Seguridad. Esta supervisión puede entenderse a su vez como un conjunto de funciones implícitas que se enumeran a continuación:

- Supervisión a voluntad o programada, en vivo, de manera activa por parte del personal de Seguridad. Esta función se realizará sobre imágenes captadas en zonas consideradas críticas, mediante la revisión desde monitores de las imágenes de dichas zonas. El personal de Seguridad

atenderá, cuando así lo considere, las imágenes mostradas en los monitores, las cuales podrá modificar a voluntad (cambiando el número/configuración de imágenes o el de las cámaras que las originan).

- Revisión Forense. Cuando la incidencia se descubre a posteriori, se podrán revisar las imágenes almacenadas en los dispositivos de grabación. Esta revisión se lleva a cabo a voluntad de los operadores del sistema.

Disuasión. La mera presencia de cámaras de televisión será en sí una potencial fuente disuasoria que “protege” la instalación de ciertas amenazas.

Evidencias policiales y laborales. La evidencia de cualquier robo o acción delictiva que haya sido captada por una cámara y cuya imagen haya sido grabada, podrá emplearse en juicios o como factor convincente en acciones legales.

En definitiva, el Sistema de CCTV propuesto para el presente proyecto deberá permitir:

- Visualizar escenas de una manera remota.
- Visualizar escenas desde uno o más puestos de visualización.
- Almacenar las imágenes de las cámaras para su posterior visionado.
- Visualizar imágenes en tiempo real o a partir de grabaciones o registros.
- Identificar a integrantes de una escena y comprobar incidentes.

5.2. ELEMENTOS QUE FORMAN EL SISTEMA DE CCTV

VIDEOGRABADOR

Se trata de una solución de gestión y almacenamiento Todo en Uno para hasta 32 canales. La unidad posee 4 TB (2 discos de 2TB) de capacidad de almacenamiento.

La solución de gestión y grabación será de tecnología IP pre-configurada y pre-instalada con equipo Tipo CUBO incluyendo el software de gestión BVMS que incluye una licencia de 32 canales, VRM, VSG y licencias pre-instaladas para el máximo de 5 clientes, 1 sistema DVR/BRS (ampliable a 5 mediante licencias adicionales), un teclado (ampliable a 5), el máximo de 5 Búsqueda Científica y el máximo de 1 servicio de movilidad.

MONITORES

Se dispone de dos monitores LED de 27 pulgadas de alto rendimiento, Full HD 1920x1080 (HDMI, DVI, VGA,S-Video).

La alimentación se realizará a una tensión de 100-240 Vac.

CÁMARAS EXTERIORES

Se instalarán en todo el perímetro del edificio cámaras HD para videovigilancia en red IP para exteriores con grado de protección IP66 y LEDs IR de alta eficiencia para 25m.

Sus principales características se exponen en lo que sigue:

- Óptica varifocal 3 - 10 mm.
- Entrada de alarma y salida de relé.
- Escaneado progresivo HD para obtener imágenes nítidas de objetos en movimiento.
- Transmisión de triple flujo: dos flujos H.264 y uno MJPEG simultáneos.

El software de vigilancia para PC permite controlar varias cámaras. Entrada y salida Audio bidireccional y alarma de sonido.

Alimentación por Ethernet (conforme al estándar IEEE 802.3af) o baja tensión 12 Vdc.

CÁMARAS INTERIORES

Se instalarán en todos los pasillos y zonas comunes del edificio cámaras tipo domo con tecnología IP profesional HD para vigilancia de interiores de las siguientes características:

- Día/Noche real.
- Lente varifocal de 3 a 10mm.
- Resolución 720p.
- Multi-streaming.
- Doble flujo H.264. Flujo I-frame. Flujo M-JPEG.
- Reducción inteligente de ruido iDNR con ahorro de hasta un 30% en almacenamiento.
- Regiones de Interés ROI.
- Servicios Cloud en la nube.
- Micrófono incorporado, audio bi-direccional y alarmas de audio.
- Detección de Movimiento y alarmas de sabotaje.

- Ranura Micro-SD para grabación local.
- Pre-alarma en RAM.
- Fuente de alimentación incluida.

Alimentación por Ethernet (conforme al estándar IEEE 802.3af) o baja tensión 12 Vdc.

5.3. PUESTA EN MARCHA

Se realizará la puesta en marcha y finalización de los trabajos realizando las comprobaciones necesarias para que todo el sistema funcione correctamente bajo cualquiera de las posibles situaciones atmosféricas o radioeléctricas.

5.4. . FORMACIÓN

Se impartirá un curso de formación de los Gestores y Usuarios del Sistema.

1. Teórica, con las nociones de los sistemas a utilizar, mediante PC portátil, Proyector, en presentación Microsoft PowerPoint.
2. Práctica, a realizar “in situ” Toda la documentación de los cursos se entregará en papel y en formato electrónico a los asistentes del curso, adicionalmente se entregarán dos copias en papel y formato electrónico.

En la formación a impartir, se entregará a cada uno de los usuarios del sistema los Manuales que sean necesarios.

I. INSTALACION DE GAS NATURAL

1. NORMAS Y REGLAMENTACIÓN A LAS QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

Esta memoria descriptiva ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que nos referimos:

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE núm. 74, 28/03/2006)
- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios R.I.T.E.
- REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
- Norma UNE 60.309. Espesores mínimos para tuberías de acero de las canalizaciones para combustibles gaseosos.
- Norma UNE 60670-6:2005
- Normas Particulares de la Compañía suministradora.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas DIN para tuberías.
- Ley de Protección del ambiente atmosférico.
- Instrucción sobre Instaladores autorizados de gas y Empresas instaladoras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de gas natural comienza en la llave de corte en la acometida situada en las proximidades del edificio en la calle Joaquín Costa. La tubería discurre enterrada hasta entrar en la parcela y después discurre vista anclada a la fachada hasta donde se encuentra ubicada la llave del edificio a nivel de rasante de planta baja.

Se desea modificar la instalación de gas natural existente debido a la nueva ubicación de la sala de calderas en planta sótano 1. Esta sala de calderas contará con las tres calderas existentes. Para ello

se realiza un corte en la fachada del edificio, donde se instalará la estación de regulación y medida (debido a que únicamente existe una llave de corte) y se retira la tubería que alimentaba a cubierta. Desde la estación de regulación y medida se enterrará la tubería en PE hasta llegar al edificio donde sale al exterior una tubería vista que se bifurca en dos:

- Previsión cocina, que se deja en una llave de corte precintada.
- Alimentación a sala de calderas: se instalará las llaves de corte y la electroválvula según plano adjunto y se realizará un picaje a planta sótano donde la tubería irá envainada hasta la sala de calderas donde se instalará el contador existente y alimentará a las rampas de gas existentes.

Al tratarse de una modificación existente, hay ciertos elementos que se desmontarán y se recuperarán para su posterior instalación en planta sótano, como son:

- o Contador de gas con accesorios.
- o Rampa de gas con accesorios.

3. CARACTERISTICAS DEL GAS A UTILIZAR

El gas a canalizar es el denominado GAS NATURAL suministrado por la Compañía de GAS NATURAL sdg, S.A. cuyas características son las siguientes:

- P.C.S a 0º y 760 mm.c.Hg: 9.400-10.700 Kcal/Nm³
- P.C.I a 0º y 760 mm.c.Hg: 8.500-9.000 Kcal/Nm³
- Densidad relativa del aire: 0,54
- Índice de Woobbe: 19.400 Kcal/Nm³

(Se adoptará un Poder Calorífico de 9.500 Kcal/h por recomendación de la compañía)

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

4.1. CAUDAL DE DISEÑO

La potencia de diseño P_i de la instalación se determina como la suma de los consumos caloríficos de los aparatos a gas instalados:

Donde:

Pi Potencia de diseño de la instalación individual del local de uso no doméstico

A, B, C Consumos caloríficos (referidos al Hi) de los aparatos de consumo.

1,10 Coeficiente corrector medio, función del Poder Calorífico Superior Hs e inferior Hi del gas suministrado.

4.2. CAUDAL DE DISEÑO

Para calcular la pérdida de carga en los diversos tramos de la instalación, utilizaremos la fórmula de Renouard lineal para baja presión y media presión A hasta 100 m.bar, y la fórmula de Renouard cuadrática para media presión A superior a 100mbar y media presión B.

Las fórmulas de Renouard lineal y cuadrática, con sus condicionantes son las siguientes:

Fórmula de Renouard lineal ($P < 100$ m.bar)

$$P_1 - P_2 = 23.200 \times d_c \times L_e \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Donde:

$P_1 - P_2$ es la diferencia de presión entre el inicio y el final de un tramo en m.bar.

d_c es la densidad corregida del gas natural (sin dimensiones).

L_e es la longitud equivalente del tramo en m.

Q es el caudal en m³(s)/h.

D es el diámetro interior de la conducción en mm.

Fórmula de Renouard cuadrática ($P > 100$ m.bar)

$$P_1^2 - P_2^2 = 48,6 \times d_c \times L_e \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Donde:

P_1 y P_2 son las presiones absolutas al inicio y al final del tramo de instalación en bar.

d_c es la densidad corregida del gas natural (sin dimensiones).

L_e es la longitud equivalente del tramo en m.

Q es el caudal en m³(s)/h.

D es el diámetro interior de la conducción en mm.

Se ha de tener en cuenta que ambas fórmulas son válidas siempre que la velocidad del gas dentro de la conducción no supere los **20 m/s**.

Para calcular la velocidad máxima del gas dentro de un tramo de la conducción se aplicará la siguiente fórmula;

$$V = 354 \times Q \times P^{-1} \times D^{-2}$$

Donde:

V es la velocidad del gas en m/s

Q es el caudal en m³/s

P es la presión absoluta al final del tramo en bar.

D es el diámetro interior de la conducción en mm.

En el anejo de Cálculos se adjunta Hoja de cálculos por ordenador, para los diferentes tramos.

5. ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

5.1. VÁLVULAS DE SEGURIDAD POR DEFECTO DE PRESIÓN.

Se instalará válvulas de seguridad según marque la empresa suministradora sobre las características y dimensiones, así como de los puntos donde pueden adquirirse las válvulas de seguridad por defecto de presión que cumplan la normativa que les es de aplicación y aseguren un adecuado diseño y calidad.

Son válvulas de rearme manual. Su disposición es recta, es decir, alineadas la entrada y la salida con el mismo diámetro de conexión a la entrada que a la salida, rosca hembra gas.

5.2. VÁLVULA DE CORTE

Existirán las siguientes válvulas de corte en la instalación:

- Una general a la salida del armario de regulación.

- Una llave de corte en el interior de la sala de calderas correspondiente, o al menos junto a la entrada de la instalación de gas en la misma.
- Una llave de corte en el interior de la cocina, o al menos junto a la entrada de la instalación de gas en la misma.

5.3. VAINA PASAMUROS

En todos los lugares donde deba atravesar muros, o para ventilación de la tubería, existirá vaina o pasamuros de diámetro inferior, igual o superior en 10mm al diámetro exterior del tubo, sellando con masilla plástica sus extremos en el caso de los pasamuros.

5.4. UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS.

Las uniones serán en todos los casos posibles, con soldadura a tope, con material de acuerdo al de contacto, y de modo que la ejecución de las operaciones se lleve a cabo de forma que el gas no llegue a proporcionar pérdidas de estanqueidad en las uniones. Solamente se utilizarán uniones roscadas en casos indispensables, tales como montaje de aparatos y uniones de tuberías donde no fuese posible realizar soldaduras con garantías de estanqueidad, asegurando esta última entonces mediante teflón o pasta de estanqueidad homologada por la O.T.C. Todas las llaves estarán debidamente homologadas por el Ministerio de Industria.

6. SALA DE CALDERAS

Las calderas colectivas de gas se ubicarán en un local (sala de calderas) destinado a albergar exclusivamente elementos de su instalación. Dicho local también posee las características de sala de máquinas de seguridad elevada. Este punto también ha sido tenido en cuenta a la hora del diseño de la instalación.

Para dicha sala de caldera se aplicará todo lo concerniente a la norma UNE 60.601, a la y a las normas de la compañía suministradora de gas.

La UNE 60.601 es de aplicación a las instalaciones de calderas de agua caliente a temperatura no superior a 383 K (110 °C) o de vapor cuya presión no exceda de 50 kPa (0,5 bar), destinadas a calefacción y/o agua caliente sanitaria cuyo consumo calorífico nominal (potencia nominal) conjunto sea superior a 70 kW (60200 kcal/h), así como las ampliaciones de instalaciones que como resultado de las mismas superen el límite de potencia anteriormente citado, excepto las calderas destinadas a usos industriales.

Atendiendo al emplazamiento de la sala de máquinas dentro del edificio se cumplirá lo indicado en la Tabla 1 de dicha Norma.

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	C + D **	SÍ
			NO		SÍ
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO

SISTEMAS:

A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).

B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).

C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).

D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.

E Extracción (apartado 8.2 de esta norma).

* En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.

** La diferencia entre el nivel del suelo de la sala de máquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m.

6.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES.

Tiene una superficie de **49,69 m²** y una altura de **3,5 m**.

En lo que respecta a la seguridad en caso de incendio, la sala debe satisfacer las especificaciones que establece la reglamentación vigente en esta materia para los recintos de riesgo especial.

De acuerdo con la Norma UNE 60601:2006 requerirá de **SALA DE MAQUINAS DE SEGURIDAD ELEVADA**, cumplirá con las condiciones que la citada Norma prescribe para este tipo de salas de calderas, en concreto:

- a) Ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m² de superficie en planta.
- b) Cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida directa al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni escapes de humos o fuegos.
- c) El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

El local destinado a la sala de calderas cumplirá además con todas las prescripciones que para este tipo de locales ordena la Norma UNE 100-020-89 SALAS DE MAQUINAS en su apartado 4.

Plano con esquema de principio de la instalación.

Superficie de baja resistencia

Los cerramientos del recinto (paredes) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con el patio inglés colindante, con una superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado.

El volumen total de la sala de máquinas en metros cúbicos es:

$$V = 49,69 \text{ m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 173,92 \text{ m}^3$$

PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.

La sala de calderas que albergará las calderas cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece la reglamentación vigente para salas de calderas con dicho riesgo.

La resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales será de RF- 240. Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a 117s m² bajo una presión diferencial de 100Pa.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.

Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP-55 y una protección mecánica de grado 7.

El nivel medio de iluminación en servicio de las salas de máquinas debe ser suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección y, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.

Cada salida de las salas debe estar señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, al menos, el interruptor general debe estar situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no debe poder cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.

El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también debe situarse en las proximidades de la puerta principal de acceso.

RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS CERRAMIENTOS.

Los cerramientos de los recintos tendrán un elemento constructivo o disposición constructiva de superficie de baja resistencia mecánica en comunicación directa a una zona exterior, patio de ventilación o patio inglés, con una superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado.

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que en su proyección vertical contengan escaleras o ascensores (no se considerarán como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

Los elementos de cerramiento no deben permitir filtraciones de humedad. La sala debe disponer de un eficaz sistema de desagüe.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD.

En el interior de la sala de máquinas deben figurar, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación
- La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
- Plano con esquema de principio de la instalación.

ACCESOS.

La sala de caldera poseerá un acceso, la distancia máxima desde el acceso a cualquier punto situado en el interior de dichas salas es inferior a 7,5 m., será accesible fácilmente en todo momento desde el exterior tal y como viene reflejado en el plano correspondiente la puerta de acceso será de apertura en el sentido de la evacuación (hacia el exterior), será puerta antipático con cerradura, es decir, estará provista de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior aunque esté cerrada por el exterior. En ningún momento existirán obstáculos que se interponga en la apertura de dichas puertas. La sala de calderas dispondrá de un único acceso desde el exterior mediante puerta de doble hoja de 0,80 m cada una con una resistencia al fuego mínima de 120 minutos. (EI 120).

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocarán las siguientes inscripciones:

CALDERA A GAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO.

ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES:

Las dimensiones permitirán el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Como el generador lleve acoplado un quemador exterior al mismo que le sobresale, se dispondrá, entre la parte más saliente de la cara sobre la que va acoplado y la pared opuesta, u otro elemento, de un espacio libre con longitud superior o igual en 0,5 m a la del quemador.

En cualquier caso y para esta longitud será como mínimo de 1 m.

Entre la caldera y los muros laterales y de fondo, existirá un espacio libre de más 0,5m. En todo caso se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante.

OTRAS CONSIDERACIONES:

Los materiales de las tuberías de gas, los accesorios y las uniones con los aparatos de utilización cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 60.670.

Sobre la derivación propia a cada caldera se colocará antes, e independientemente de las válvulas de control y/o seguridad del equipo, una llave de cierre manual de fácil acceso (llave de conexión al aparato).

Se instalará una llave de corte general de suministro de gas, lo más cerca posible y en el exterior de la sala de caldera, de fácil acceso y localización.

En caso de que esto no fuera posible dicha llave se colocará en el interior de la sala, próxima a la entrada de la conducción de gas a la sala. Las conducciones de gas estarán convenientemente identificadas.

MEDIDAS SUPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD EN LAS SALAS DE CALDERAS.

Esta medida consiste en la instalación de un equipo de detección que, en caso de fuga de gas, corte el suministro de éste al recinto.

Sistema de detección:

Los detectores se activarán antes de que se alcance el 50% del límite inferior de explosividad del gas natural.

Se instalará uno por cada 25 m² de superficie del local. En nuestra instalación, como la superficie es de 47.54 m², se instalarán dos detectores ubicados en las proximidades de los aparatos alimentados con gas tal como indica la normativa.

Los detectores se instalarán a menos de 0,5m del techo y activarán el sistema de corte.

Sistema de corte:

Se instalará en una válvula de corte automática del tipo todo o nada en la línea de alimentación de gas a la sala de calderas y ubicada en el exterior del recinto. La Sala del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas. La reposición del suministro será manual, bien actuando sobre el equipo de detección o sobre la propia válvula.

Aire de ventilación.

En los locales o recintos destinados a la instalación de las calderas debe preverse una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general del local o recinto.

Las aberturas de ventilación de la sala de caldera no se practicarán a patios que contengan escaleras o ascensores a excepción de la puerta de entrada siempre que se proteja con un vestíbulo de independencia.

Las sala de caldera del edificio objeto del presente proyecto es de forma geométrica regular en su planta y los techos poseen el mismo nivel y se puede asegurar la ventilación de forma natural.

AIRE PARA LA COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN

Entrada de aire para la combustión y ventilación inferior:

Las aportaciones de aire se obtendrán de tomas de aire libre. El aire llegará a las sala de calderas a través de conductos practicados en las paredes exteriores en contacto con el aire libre.

Los orificios estarán protegidos mediante rejillas para evitar la entrada de cuerpos extraños, tendrán dimensiones tales que permitan el paso del caudal de aire necesario y estarán colocados de forma que no puedan ser obstruidos o inundados.

La superficie libre de las rejillas de protección será igual o mayor que el tamaño requerido para los conductos de ventilación.

La parte superior de los orificios de entrada de aire estarán situados como máximo a 0,50 m por encima del nivel del techo y distarán al menos 0,50 m de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala de calderas.

Entrada de aire por orificios practicados en paredes exteriores:

La sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores será como mínimo de 5 cm² por cada kW de consumo calorífico nominal total de las calderas instaladas.

$$\text{Resultando: } 5 \times (1.216,2) \text{ kW} = 6.081 \text{ cm}^2.$$

La sección resultante se ha de aplicar a orificios circulares. Si el orificio es de forma rectangular su sección libre total debe aumentarse un 5%. En este caso la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

Resultando tras aumentar la sección por tratarse de rectangular:

$$6.081 \times 1,05 = 6.385,05 \text{ cm}^2.$$

Se dispondrán dos rejillas para el aporte de aire desde el exterior de dimensiones 1300 x 500 mm. La superficie útil de las rejillas será mayor a la calculada.

Ventilación superior de los locales o recintos:

La evacuación del aire viciado se efectuará a través de orificios que comuniquen directamente al aire libre. En la parte superior de la pared de los locales o recintos y a menos de 0,30 m del techo, se situarán los orificios de evacuación del aire viciado al aire libre. La evacuación del aire viciado sólo se puede efectuarse a través de orificios o conductos que comuniquen directamente al aire libre.

La sección total expresada en cm², debe ser mayor a la obtenida mediante la expresión:

$$S = 10 \times A$$

Siendo A la superficie en planta de la sala de máquinas expresada en metros cuadrados.

$$S = 10 \times 49,69 = 496,9 \text{ cm}^2$$

Se dispondrá una rejilla para la evacuación de aire interior al aire libre de dimensiones 350 x 300 mm con una superficie total de 900 cm².

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Temperatura de la caldera

Tendrá cada caldera un termostato doble que actúa sobre las tres etapas del quemador y otro termostato de seguridad que bloquearía el funcionamiento del quemador en caso de sobre temperatura, siendo necesario efectuar un rearme del mismo manualmente.

Quemador.

El quemador tendrán todos los controles necesarios para su funcionamiento de acuerdo con lo establecido en la Normativa preceptiva para su homologación, así como todos los sistemas de seguridad necesarios, bloqueándose en caso de falta de fluido en la red de gas propano y siendo necesario su rearme manual.

Las calderas únicamente funcionarán con gas natural, combustible para el que han sido diseñados, de acuerdo con la documentación que se presenta en el certificado de dirección de obra.

Ruidos y vibraciones.

Todas las unidades están aisladas con sus sistemas de amortiguación y antivibradores correspondientes.

SALIDA DE PRODUCTOS DE LA COMBUSTION.

Para la salida de los productos de la combustión, se instalarán dos chimeneas aisladas de acero inoxidable, que serán estancas y construidas en material resistente tanto a los humos,

temperatura, como a las posibles corrosiones ácidas que se podrían formar. Los materiales serán homologados

Para su diseño y cálculo se tendrá en cuenta la Norma UNE 123001.

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN.

Una vez realizada la instalación se someterá a las correspondientes pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad, especificadas en el Reglamento.

J. INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS.

1. GENERALIDADES

El edificio está compuesto por seis plantas sobre rasante, más una entreplanta y dos bajo rasante.

2. ALCANCE DE LA REFORMA

El objeto del presente proyecto es el de especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de la instalación de voz y datos que debe reunir el edificio, para indicar que el edificio reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente.

Las actuaciones objeto del proyecto se ha previsto la sustitución de toda la infraestructura de voz y datos y de energía del edificio. Esto incluye las trocales de fibra y de pares de cobre para telefonía digital y analógica, los armarios de comunicaciones, todos los paneles de parcheo (fibra, RJ45 y de parcheo telefónico). Así mismo, las acometidas de energía y de comunicaciones a los cuartos técnicos, y todo el cableado horizontal.

3. REGLAMENTACIÓN APLICADA

Esta memoria descriptiva ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que nos referimos:

- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, correspondiente al Real Decreto 842/2002.
- ✓ Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- ✓ Norma Europea sobre iluminación para interiores UNE 12464.1
- ✓ Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).

4. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación de voz y datos está estructurada en los siguientes puntos:

Acometidas al CPD y al local de operadores.

Instalación de CPD.

Instalación vertical.

Cuartos de Rack.

Instalación horizontal.

4.1. ACOMETIDAS

Las acometidas al CPD se realizan mediante los siguientes elementos:

Fibra óptica existente.

Existe una red de FO existente que comunica desde el ministerio de Fomento directamente al CPD a través del sótano -2 y sótano -1 según se refleja en los planos correspondientes. Actualmente la entrada de las acometidas de comunicaciones en el CPD se hace por el falso suelo, en la parte central de la pared posterior (entre los dos cuadros eléctricos).). Estas líneas darán servicio a los equipos en producción, lo que se deberá tener en cuenta durante la reforma.

Acometida de telefonía

Existe una manguera de 100 pares telefónicos desde de una acometida en la calle Joaquín Costa que va a ser reformada con una nueva manguera de 100 pares hasta la nueva ubicación de RITIM en el local anexo al CPD de planta baja.

Por tanto se ha previsto la sustitución de la manguera de 100 pares telefónicos de la compañía, de forma que termine directamente en el cuarto del RITU ya que la acometida de pares de cobre de la compañía telefónica está deteriorada.

Aunque en el edificio se va a utilizar telefonía IP, las conexiones con la compañía se realizarán mediante primarios RDSI, para lo que previsiblemente se pares de utilizarán esta manguera.

Se prevé la preinstalaciones desde la acometida hasta el RITIM para acometidas de proveedores de comunicaciones tal y como se refleja en planos y en el capítulo de telecomunicaciones.

Asi mismo, se dispone de un cuarto adicional denominado cuarto de operadores que pudiera alojar las acometidas de comunicaciones de los distintos proveedores. De esta forma se separan los trabajos de los proveedores del espacio dedicado a los sistemas.

A partir de este cuarto de acometen las distintas acometidas de los operadores al cuarto del CPD

4.2. CPD

El local del CPD se van a alojar los Rack correspondientes al respaldo del ministerio de fomento que ya se encuentran instalados en el local en la actualidad, asi como los distintos rack que se trasladan desde la actual sede de AESA además de 6 Rack de servidores que seran suministrados por el contratista.

La interconexión de todos los equipos de AESA serán responsabilidad del contratista de la obra.

Los rack que se van a instalar en el CPD son los siguientes:

- 7 Equipos de Fomento (existentes y que no son objeto de este proyecto)
- 4 Equipos de AESA (servidores y almacenamiento)
- 1 Infraestructura (parcheo y switches de planta)
- 1 Comunicaciones (switches core y conexiones)
- 1 Centralita Telefónica (posiblemente las dos)
- 2 Rack de Reserva para ampliaciones

TOTAL 16

Por tanto se dispondrá de un mínimo 14 racks, y debe contarse con el suministro de otros dos rack para ampliar 2 adicionales.

Los tamaños de los racks serán de unas dimensiones de 800 x 1000 mm.

Además de lo anterior, se ha previsto la instalación de un espacio para un puesto de trabajo dentro del CPD, y también dos estanterías metálicas.

La distribución de los Rack del CPD será la siguiente:

Los rack de Fomento se situaran a la derecha (según se entra en el CPD), en vez de a la izquierda como ahora. De esta forma, se podrían agrupar los racks de Fomento, y se separarían de los de

AESA por el paso intermedio. Además, por lo que esta disposición facilita aislar estos equipos del resto de la sala durante la reforma.

Durante la reforma se aislarán los equipos de Fomento con paredes provisionales, para evitar en la medida de lo posible que estos equipos se vean afectados por las obras.

Se reutilizarán 3 racks de 80 cm, que AESA actualmente tiene en su sede de General Perón. Uno de ellos para alojar la electrónica de red necesaria para dar servicio en la nuevas de. Los otros dos están en uso, y se trasladarán cuando finalice el traslado de los usuarios. Estos racks se utilizarán para la electrónica de red, y para las centralitas, quedarán disponibles 6 racks para los servidores y equipos del CPD.

Se realizara por parte del adjudicatario del suministro e instalación de los 6 racks en el proyecto de reforma del edificio, contando con incluir el cableado eléctrico, patch panel latiguillos y las PDUs necesarias para la alimentación redundante de 2N del sistema. En dichos Rack se reutilizarán los switches de la sede de General Perón.

El conexionado interno de los Rack será realizado por AESA.

4.3. DISTRIBUCION VERTICAL

La conexión entre racks y la electrónica de cabecera ubicada en el CPD se realizará mediante fibra óptica y por mangueras de pares de cobre tal y como viene reflejado en la partida correspondiente del presupuesto.

Por tanto, el sistema contara con utilizar telefonía digital y analógica, en este sentido, se va conectar cada rack de planta con el CPD, con los siguientes elementos:

Línea de fibra óptica de 12 fibras de OM3 50/125Mm.

Manguera de 25 pares.

Esta manguera de 25 pares podría terminará en paneles de parcheo de telefonía analógica.

El empleo de las líneas anagógicas se emplearán para las líneas RTB de fax y de emergencia, y para los terminales analógicos actuales.

4.4. CUARTOS DE RACK

En cada una de las plantas se dispondrá de cuarto de racks, uno por zona de cada planta, con objeto de garantizar el suministro de comunicaciones a los distintos receptores habiendo un total de

8 racks en el conjunto del edificio tal y como se refleja en los planos correspondientes y en el esquema de verticales de la instalación.

Por tanto, se han dispuestos de cuartos técnicos las planta y se prevé la instalación de ocho racks de planta.

Se pretende aprovechar parte de los racks existentes en el edificio previo a la reforma con el fin de reducir costes. Dado que las condiciones y el estado en que se encuentran 4 de ellos son favorables, se procede a su reutilización y reubicación dentro del edificio, adaptándolos a las nuevas necesidades y demandas de la instalación.

Por tanto será necesario, en su caso, la reforma y acondicionamiento de los cuartos donde se ubicarán finalmente, según se indica en los planos pertinentes,

Los racks que no se puedan aprovechar, se procederá a su desinstalación y posterior desguace
Los switches de los rack de planta que serán necesario adquirir, para completar la infraestructura de planta serán suministrados por AESA.

El conexionado interno de los Racks será realizado por AESA.

4.5. DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

La instalación de telefonía será IP, por lo que será suficiente cableado sencillo en todo los puestos de trabajo excepto e en cada cabecera de las islas de mesas, y en cada despacho y puesto aislado. , se debería incluir cableado doble tal y como se refleja en los planos correspondientes

En el tendido horizontal, en general se utilizará un el mismo cable tanto para voz como para datos, ya que la instalación de telefonía se realizara por tecnología IP con la idea de poder utilizarlos indistintamente para ambos servicios. Las tomas de voz y datos estarán conectados al rack correspondiente con su zona.

Así mismo, se va realizar una la red de suministro WIFI con objeto de garantizar el suministro a las distintas áreas de trabajo Se va a independizar el suministro de WIFI de el de cableado estructurado con objeto de garantizar la redundancia del suministro.

La instalación del cableado estructurado de planta incluirá el cableado de datos hasta los puntos de control de acceso, los cuartos de archivo y las barreras de acceso al aparcamiento. Así como el cableado de las antenas WIFI datos para las antenas WIFI .

5. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

5.1. RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL

Las tomas de voz y datos estarán conectados al rack correspondiente con su zona.

Se utilizará cable de 100Ω, UTP, categoría 6a, cumpliendo con las prestaciones exigidas en las normativas internacionales, y certificado de pruebas emitidas por laboratorios independientes.

La fabricación y distribución dispondrán de certificados ISO 9001 e ISO 9002.

Los latiguillos de asignación (parcheo) serán de 1m, 2m y 3m con certificado de fabricación y cumplimiento de la normativa al respecto.

5.2. LA RED DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 20501-2-11.

En todos los puntos de interconexión existentes deberá ser posible la realización de mediciones sin la necesidad de levantar las conexiones.

5.3. ARMARIOS REPARTIDORES

Los armarios repartidores estarán abiertos para mejor acceso lateral y posterior, con gestión lateral de cableado.

5.4. PANELES

Se instalarán en los armarios repartidores paneles de conexión de 19".

En el caso de los destinados para la red de Datos, tendrán 48 módulos UTP RJ-45, categoría 6 mejorada.

Los paneles dispondrán de alojamiento para el embridamiento individual de los cables conectados, evitando así que los tirones y torsiones que se puedan producir durante la instalación y su posterior manipulación afecten directamente al conexionado.

5.5. CABLES

En el tendido horizontal, se utilizará el mismo tipo de cable tanto para Voz como para Datos, con la idea, de poder utilizarlos indistintamente para ambos servicios.

Se utilizará cable de 100Ω, UTP, categoría ,6A cumpliendo con las prestaciones exigidas en las normativas internacionales, y certificado de pruebas emitidas por laboratorios independientes.

La fabricación y distribución dispondrán de certificados ISO 9001 e ISO 9002.

Los latiguillos de asignación (parcheo) serán de 1m, 2m y 3m con certificado de fabricación y cumplimiento de la normativa al respecto.

5.6. TOMAS DE USUARIO

Este subsistema está formado por la toma de usuario (roseta) y latiguillos de conexión.

En los puestos de trabajo se utilizarán cajas de suelo o de pared. Los módulos RJ-45, serán iguales a los de los paneles, utilizando la misma filosofía de utilización indistinta.

Los latiguillos de conexión, no incluidos, serán de 3m o de mayor tamaño siempre de acuerdo a la normativa, con certificado de fabricación igual que en el caso de los latiguillos de parcheo.

K. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

1. DATOS GENERALES

1.1. DESCRIPCION Y USO DEL EDIFICIO

El inmueble consta de un edificio

Este proyecto diseña la infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicaciones, de q se dotará al inmueble de referencia, que comprenderá la recepción de los sistemas de radiodifusión sonora y televisión terrenal, antenas parabólicas y acceso al servicio de teléfono básico, así como también a las plataformas digitales operativas en el territorio nacional y con título habitante.

1.2. REGLAMENTACION VIGENTE.

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

1.3. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto realizar la descripción técnica de la infraestructura común, en el edificio que se describe en concreto, para el acceso a los servicios de telecomunicación.

También solicitar de los Organismos Oficiales Competentes, las autorizaciones correspondientes para el uso exclusivo de esta obra.

2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

2.1. CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES.

En este proyecto se ha previsto una antena con sus equipos de amplificación para el conjunto que componen el edificio.

La red que se diseña permitirá la transmisión de la señal, entre cabecera y toma de usuario en la banda de 47 a 2150 MHz.

Este diseño permite el cumplimiento de las normas anteriormente citadas en materia de seguridad eléctrica a y de compatibilidad electromagnética para este tipo de instalaciones.

Las señales q se distribuyan respetaran las bandas de frecuencia que determina el reglamento de desarrollo de la Ley.

Igualmente, esta red dispondrá de los elementos precisos para proporcionar en las tomas de usuario las señales de los diferentes servicios de TV y Radiodifusión sonora vía terrena y satélite, con los niveles de calidad que fija el mencionado Reglamento en el punto 4.8 del correspondiente Anexo.

2.2. CONSIDERACIONES SOBRE DISEÑO. UBICACIÓN Y NÚMERO DE TOMAS.

La instalación de telecomunicaciones a instalar en el edificio de Castellana numero 112 tendrá las siguientes características:

Los niveles medidos en el emplazamiento de las antenas receptoras de TV y FM a ras de suelo, utilizando una antena Yagi de banda ancha de 14dBi de ganancia direcciones, en los canales que se relacionan a continuación son de 70 dB

	Canal	Nivel de Señal (dBuV)	Relación S/N (dBuV)	Diferencia Audio/Video (dBuV)
TV1	C/49	65,4	43	8,2
TV2	C/55	66,0	44	9,1
TELE5	C/59	67,3	45	9,3
CANAL+	C/62	64,9	44	9,3
ANTENA3	C/65	68,7	43	9,3

PIRE; ASTRA 52; HISPASAT: 51-56 dBw.

Se debe hacer la advertencia, de que, los canales C/49, C/52 y C/55, tienen una relación S/R próxima a los 43 dB establecido en el punto 1.4.6 del reglamento, es posible se observen deficiencias en la recepción atribuibles a la calidad de la señal recibida y que los valores S/N en estos canales, así como la figura de ruido introducida por los equipos instalados.

En los canales 59,62 y65, existe una señal más fuerte, frente a los demás, por lo que será necesario realizar una ecualización de todas ellas con el fin de conseguir igualar sus valores.

Y dada la altura sobre el suelo que tendrán las entenas instaladas en el edificio, 6m aprox., se espera que estas señales suban entre 4 a 6 dB. Con lo cual resultara satisfactorio distribuir estos canales a través del conjunto de la instalación de la antena colectiva.

Las señales captadas con Dipolo simple de FM varían de 60 a 78 dBuV según emisoras.

2.3. PLAN DE FRECUENCIAS.

Las señales procedentes de las antenas de TV terrena, FM y la instalación prevista para recibe las señales de satélite analógico y las plataformas digitales, cada uno con cuatro salidas FI dos de polarización H y dos de polarización V (Cuatro cables en cada una), se llevaran mediante coaxiales de bajas perdidas al CPD a través de un receptor – modulador de la TV vía satélite y el equipo amplificador de las señales terrenas como también los mezclador de las plataformas digitales en F.I.

Se elegirán para las bandas UHF y FM amplificadores, que en el momento de la ejecución de este proyecto tengan unas características de calidad que se encuentren dentro de los márgenes que se reflejan en la siguiente tabla:

PARAMETRO	FM. (MHz)	UHF. (MHz)
Banda cubierta (MHz)	88-108	470-862
Ganancia (dB)	28	42
Figura del ruido (dB)	7	7,5
Nivel de salida (dBuV)	117	117
Consumo (mA)	80	90

Constituidos por un alimentador estabilizado, con toma de corriente para 12V, módulos de filtros activos, uno por cada canal que se proyecte en el momento de su ejecución y el conjunto preparado para recibir tanto para las señales de UHF, como para FM y demás señales que se reciban en el emplazamiento en el momento de su ejecución y que estuvieran presentes a la hora de redactar este documento.

2.4. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACION.

Ubicación del soporte de Antenas.

La ubicación será el casetón del ascensor, para este caso en concreto y en el edificio que se proyecta tal y como se refleja en los planos correspondientes.

Se van aprovechar las tres antenas existentes y las dos antenas parabólicas y de captación de televisión y radio.

Deberá existir una distancia de 5m. Al obstáculo o mástil más próximo; si pasara alguna línea eléctrica en las proximidades de la colocación del mástil este debería estar situado o separado 1,5 veces su longitud.

La colocación de las antenas en el mástil respetara las siguientes condiciones.

ANTENA de UHF: La distancia a la antena más próxima del mismo mástil no será menor de 1 m. (NTE/IAA-13).

La constitución de la misma estará formada por elementos de aluminio fijados a un soporte. Llevara incorporada caja de conexión con adaptador de impedancia y elementos de fijación al mástil.

La misma estará homologada por la Dirección General de Telecomunicación.

ANTENA de FM: La distancia a la antena más próxima del mismo mástil no será menor de 1 m. (NTE/IAA-13).

El elemento captador de señales de radio FM tendrá las mismas características de fabricación y homologación que el de UHF

MASTIL: Constituido por uno o más tubos de acero Galvanizado de altura H no menor de 4000mm. Diámetro interior de 40mm. Y espesor de 2,5mm.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos, deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE 2050-2-11 equivalente a la norma CEI 68-2-11.

Situación de las Antenas en el Mástil.

En la parte superior del mástil se colocará la antena Yagi de la que se obtendrán los canales privados y nacionales. La antena omnidireccional para FM se instalará en el comienzo del mástil, 1m, por debajo de la segunda Yagi.

El mástil elegido, tienen un momento flector máximo admisible en la zona de sujeción a la torreta de 112 N·m.

Como la antena de FM no producirá momento flector en dicha zona, resulta que si C (N) es la carga del viento de las antenas a instalar debe verificarse que:

$$112 \text{ N}\cdot\text{m} = Cx2,5 + Cx1$$

Donde C= 32 N es la carga máxima admisible para las antenas.

Los equipos de cabecera nuevos irán ubicados en planta cubierta anexo a los casetones de maquinaria de ascensor.

A partir del RITS se realizara el suministro a cada planta del siguiente modo

Se realizará una distribución vertical mediante doble canalización y cableado coaxial por cada una de los dos patinillos de telecomunicaciones.

En cada planta en cada uno de los cuartos de Rack de cada planta se ubicará un PAU con objeto de dejar previsión de alimentación de suministro de radio televisión para futuras necesidades de los usuarios.

Así mismo, se ha dejado tomas en la cafetería para garantizar el suministro de radio difusión.

3. ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONIA DISPONIBLE AL PÚBLICO

3.1. ESTABLECIMIENTO DE LA TOPOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA DE LA RED.

Este proyecto tiene por objeto definir las condiciones que deben reunir las infraestructuras Comunas de Telecomunicación para permitir el acceso al servicio de telefonía disponible al público, a través de la red analógica y digital.

La presente norma deberá ser utilizada de manera conjunta con las Especificaciones Técnicas Mínimas de la Edificación en materia de Telecomunicaciones, que establece los requisitos que deben cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios.

En el local de interconexión de los operadores (RITU), se instalaran los correspondientes registros principales de los servicios de telecomunicación de TB + RDSI y los posibles elementos necesarios para el consumo de estos servicios.

3.2. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LA RED.

Red de Alimentación.

El diseño y dimensionado de esta red, así como su instalación será siempre responsabilidad del operador del servicio telefónico, quedando fuera del alcance de este proyecto.

La red de alimentación es existente y está compuesta por un cableado de 100 pares que están cableados desde la acometida y discurren hasta un RITIM que a va ser desguazado.

Se va proceder a la instalación de una nueva manguera de 100 pares hasta el nuevo RITIM ubicado en la planta baja anexo al CPD donde se ubica las regletas del operador

Estas regletas se unirán a las Regletas de Entrada, propiedad del proveedor del servicio de TB mediante hilos puente.

Red de dispersión.

Desde las regletas de conexión en los registros secundarios se utiliza la red de dispersión para llegar a los RACK de comunicaciones del CPD

A partir de los RACK donde se ubican las centralitas de telefonía con tecnología IP se realiza la distribución a cada uno de los RACK de plantas mediante el empleo de fibra óptica.

A partir de los switch ubicados en las plantas se realiza la distribución mediante cable estructurado CAT 6a constituido por Cable de cobre formado por 4 pares trenzados apantallado. Destinado para la transmisión de voz y datos en redes de área local (LAN), principalmente para que Soporte frecuencias de hasta 500 Mhz y velocidades de hasta 10 Gbps.

3.3. ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE

El dimensionamiento de la red de alimentación es responsabilidad del operador.

Desde el repartidor de cada operador, situado en el registro principal del RITIM ubicado en la sala de interconexión de operador,

3.4. CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojan los cables y equipamiento necesario para permitir el acceso de los usuarios a los distintos servicios de telecomunicaciones.

El punto de entrada general se terminara por el lado interior del inmueble y enlazara directamente con el RITU.

La canalización de entrada tanto registros como tubos, será empotrada, colocando tantos registros de enlace como sean precisos para que no haya tramos de canalización mayores de 15m.

Asimismo en cambios de dirección los registros se situaran a unos 50cm. recurriendo a codos de radio igual o mayor de 35cm.

3.5. PRUEBAS.

Las pruebas a realizar sobre la infraestructura de telecomunicación son las siguientes:

Continuidad eléctrica y correspondencia entre los pares del punto de interconexión y los puntos de distribución,

Con la red interior desconectada y sin equipos terminales conectados:

1º Resistencia Óhmica entre conductores al cortocircuitar un BAT no ha de ser mayor de 50 Ohmios. Esta prueba cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las BAT.

2º Resistencia de Aislamiento medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red interior o entre cualquiera de estos y tierra no debe ser menos de 100mΩ.

L. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. OBJETO.

El objeto de la presente memoria es detallar que la instalación de protección contra incendios que nos ocupa cumple con la normativa legal vigente.

De modo más concreto, el alcance del proyecto es el siguiente:

- Instalación de detección y alarma de incendios.
- Sistema de red de bocas de incendio equipadas.
- Extintores
- Abastecimiento de agua.
- Equipo de bombeo.
- Red de hidrantes.
- Columna seca
- Ventilación de garajes
- Extinción automática en archivos
- Señalización.

Para proceder al análisis técnico de las instalaciones, se distinguirán las exigencias requeridas por la normativa legal vigente.

2. ANTECEDENTES.

Actualmente el local cuenta con instalación de protección contra incendios. En algunos casos la instalación se podrá reutilizar y en otros deberá ser desmontada y retirada a vertedero.

A continuación se pasa a detallar la instalación existente:

- Existe una instalación de extintores en todas las plantas. Estos extintores han sido revisados y cumplen la normativa legal vigente, por lo que se deberán guardar en un lugar indicado por la DF hasta su nueva ubicación al finalizar las obras.
- Existe una instalación de bies distribuida por plantas, alimentadas por varias montantes vistas soportadas por la pared interior. Al realizarse la modificación de la distribución interior de los locales será necesario reubicar una serie de bies, otras pueden mantenerse en su ubicación actual. Para la reubicación de estas bies será necesario el vaciado previo de la instalación, el

desmontaje de la bie con sus accesorios, tuberías y armario y posteriormente la colocación de las bies según plano y la conexión mediante nueva tubería a la red de distribución interior existente.

- Carteles de señalización, se recuperaran todos los posibles (los que se encuentren en buen estado) dejándolos en un lugar indicado por la DF hasta su nueva ubicación al finalizar la obra.
- Existe varias instalaciones de extinción automática en archivos. Al reubicar los archivos será necesario desmontar toda la instalación (botellas, tubería, difusores, señalización, sistema de detección) para trasladarlo a su nueva ubicación y reinstalarlo.
- Todo el sistema de detección de incendios se debe retirar porque no se encuentra en buen estado, implantándose una nueva instalación.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El presente proyecto se redacta de acuerdo con la normativa legal vigente, reglamentos y normas técnicas que le son de aplicación, y en particular las siguientes que a continuación se relacionan:

- o Código Técnico de la Edificación: Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y su Documento Básico, Seguridad en caso de incendio.
- o Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.
- o Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, Orden de 16 de Abril de 1998.
- o Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- o El Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, dependencias y establecimientos dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- o Diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión, R.D. 824/1.982, de 26 de Marzo.
- o Normas UNE (Asociación Española de Normalización y Certificación) de obligado cumplimiento o que sean de aplicación.

3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el Documento Básico SI del Código Técnico de la Edificación, el presente edificio se encuentra dentro de las condiciones particulares de uso **de ADMINISTRATIVO**.

La normativa aplicable establece que para este uso y riesgo se deben dotar las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

De acuerdo con lo previsto en el CTE el edificio debe contar con las siguientes dotaciones:

Criterios generales:

Extintores portátiles.

Todos los recintos deben quedar cubiertos por esta instalación.

Uno de eficacia 21A -113B:

-Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

-En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

Por tanto se instalan extintores como criterio general.

Bocas de incendio equipadas

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

Por tanto se instalan bocas de incendio equipadas como criterio general.

Ascensor de emergencia

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m

Por tanto no se instalan ascensor de emergencia como criterio general.

Hidrantes exteriores.

Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Por tanto, SI será precisa esta instalación.

Instalación automática de extinción.

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Administrativo:

Bocas de incendio. Si la superficie construida excede de 2.000 m².

Por tanto, será precisa esta instalación.

Columna seca. Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Sistema de alarma. Si la superficie construida excede de 1.000 m²

Por tanto, será precisa esta instalación.

Sistema de detección de incendios. Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la sección 1 del DBSI. Si excede de 5.000 m² en todo.

Por tanto, será precisa esta instalación.

Hidrantes exteriores. Si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m. Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Por tanto, será precisa esta instalación.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Garaje:

Bocas de incendio. Si la superficie construida excede de 500 m².

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Columna seca. Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas..

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Sistema de detección de incendios. En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Hidrantes exteriores. Si la superficie total construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m. Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

Instalación automática de extinción. En todo aparcamiento robotizado.

Por tanto, NO será precisa esta instalación.

RESUMEN:

El edificio debe constar de las siguientes instalaciones:

- Instalación de extintores debe existir para cumplir con CTE distribuidos de tal forma que cualquier punto de la planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m. En las zonas de riesgo especial se instalarán extintores de CO₂.
- BIES: debido a que la superficie construida es 12.734 m² (por encima de los 2.000 m² que marca la normativa) se deben instalar BIES repartidas por el edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m

- Sistema de detección: debido a que la superficie construida es 12.734 m² (por encima de los 2.000 m² que marca la normativa) se debe instalar una instalación de detección que cumpla con la norma UNE 23007-14. La instalación está formada por dos centrales interconectadas entre sí que comunican con bucles que se distribuyen por todo el edificio. Compuesto por: detectores, sirenas, pulsadores, retenedores, módulos que comunican con distintos sistemas (centrales, evacuación de humos de los aireadores, ventilación garaje, accesos, ascensores, climatización...)
- Columna seca, debido a que la altura de evacuación es menor de 24 metros no tendría que existir la instalación. Pero al tenerlo el edificio en origen se utilizara como medida adicional de protección contra incendios.
- Hidrantes: existe un hidrante en las inmediaciones del edificio en la calle Joaquín Costa.
- Extinción automática, debido a las características del edificio no es de aplicación la instalación. Pero dado que el edificio dispone de varias instalaciones en archivos, lo que se realizará será el desmontaje de la instalación existente y su nueva instalación en la nueva ubicación del archivo como medida adicional de protección contra incendios.

3.2. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todas las instalaciones de protección contra incendio deben cumplir las siguientes características:

3.2.1. EXTINTORES

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 los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

Los extintores se colocarán en zonas fácilmente visibles y accesibles, próximos a los puntos de mayor probabilidad de iniciarse el incendio y próximos a las salidas, junto a las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección.

Se fijarán mediante soportes a paramentos verticales de forma tal que su extremo superior se encuentre a una altura inferior a 1,70 m medido desde el nivel del pavimento terminado y estarán debidamente señalizados.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico (CO₂).

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 eficacias mínimas:

- Extintores de incendio de eficacia 21 A- 113 B.
- Extintor de CO₂ de eficacia mínima 21 A- 70 B, en zonas con riesgo de fuego eléctrico.

Se encontrarán siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento.

Las características de los extintores serán las siguientes:

EXTINTORES PORTATILES DE POLVO QUIMICO POLIVALENTE ABC:

- Eficacia: 21A - 113B.
- Carga nominal: 6 Kg.
- Agente extintor: Polvo seco, tipo ABC.
- Agente propulsor: CO₂ (contenido en botellín interior).
- Control de descarga: Por palanca en lanza.
- Presión de prueba: Botella: 26 Bar.
- Botellín interior: 250 Bar.

EXTINTORES PORTATILES DE CO₂:

- Eficacia: 34B.
- Carga nominal: 5 Kg.

- Agente extintor: CO2.
- Control de descarga: Lanza difusora con empuñadura.
- Presión de prueba: 250 Bar.

El CO2 actúa sobre el fuego según lo siguiente:

- Por enfriamiento. Al expandirse el CO2 forma una especie de nieve a temperatura de 78º bajo cero que se va a evaporizar al contacto con el fuego, produciendo un fuerte enfriamiento.
- Por asfixia, al ser más pesado que el aire, se dirige al suelo, eliminando el oxígeno que necesita el fuego para la combustión.
- Por soplido o barrido del chorro, como efecto mecánico de corte para las llamas generadas.

3.2.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se colocarán bocas de incendio equipadas (B.I.E.) repartidas por el edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m y con un mínimo de una B.I.E. por planta. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

La posición exacta de las B.I.E. se puede ver en los planos. Estarán situadas preferentemente junto a las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo siempre que sea posible una a menos de cinco metros de una salida.

Las BIE a instalar en serán de 25 mm. Las BIE se montarán de manera que su centro está como máximo a 1,50 m de altura sobre el nivel del suelo; o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existe, estén a la altura citada.

Las BIE a instalar cumplirán las normas UNE 23.402 si son de 45 mm y UNE 23.403 si son de 25 mm, o sus sustitutas la UNE-EN 671-2-1995 y la UNE-EN 671-1-1995 respectivamente.

Las BIE a instalar de 25 mm estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Armario metálico adosado o empotrado según el caso, con tapa de cristal, marco de acero inoxidable e inscripción alusiva a su uso.
- Llave de paso de DN 25 homologada con racord normalizado tipo Barcelona de 25 mm, según UNE 23.400-2-1994.
- Devanadera circular apta para contener 20 m de manguera semirrígida de 25 mm.
- 20 m de manguera semirrígida de 25 mm, UNE 23.091-83/3A, con juego de racores normalizados tipo Barcelona, UNE 23.400-1-1994.

- Lanza de agua multiefecto (cierre, chorro, niebla y protección).
- Manómetro 0-1.600 kPa, con lira y grifo de comprobación.

La red hidráulica de alimentación a BIE's para se inicia a partir de una acometida desde planta baja.

Se dispondrán las válvulas de seccionamiento necesarias para poder aislar tramos de la instalación en caso necesario por mantenimiento o avería.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde cruce 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.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero negro estirado, según UNE 19.052, con accesorios soldados ó roscados del mismo material o con uniones mediante juntas vitaulic.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Las bocas de incendio equipadas que se instalen cumplirán las siguientes condiciones:

- Distancia máxima desde salida de sector o planta hasta una BIE: 5 m.
- Distancia máxima desde cualquier punto de una planta hasta una BIE: 25 m.
- Caudal unitario de cálculo para cada BIE de 25 mm: 1,66 l/s.
- Presión mínima aceptada en la punta de lanza de las dos BIE más desfavorables hidráulicamente en caso de funcionamiento simultáneo: 3,5 bar.

3.2.3. SISTEMA DE DETECCIÓN

El sistema de detección automática de incendios proyectado para el edificio tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia del inicio de un incendio.

Para ello, dispondrá de los siguientes elementos:

- Central de detección y alarma.
- Detectores automáticos de incendios.

- Pulsadores manuales.
- Sistema de alarma óptico-acústica
- Módulos para controlar distintas instalaciones (ventilación de escaleras, ventilación de garaje, ascensores, instalación de acceso, instalación de climatización, centrales de CO, central de gas natural, central de gasóleo, extinciones automáticas...)

El edificio dispone de un sistema de detección y alarma automática de incendios, formado por dos centrales modulares analógica digital interconectada entre sí, dotada de amplia capacidad operativa para poder controlar todos los elementos de protección de incendios proyectados para este edificio.

a) Central

Las centrales automática de detección de incendios serán 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, módulo de alimentación, pruebas y señalización, 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.

Las centrales de detección automática de incendios se dimensionará 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.

Los sistemas de extinción automática instalados en los archivos estarán conectados a la central de incendios.

b) Detectores automáticos

Se dispondrán detectores adecuados a la clase de fuego previsible en el interior de todos los locales de riesgo y zonas de circulación.

Cada detector dispone de dos LEDS que permiten ver el estado del detector desde cualquier posición. Parpadearán cada vez que sean interrogados por la Central de Detección. La central deberá permitir anular el parpadeo de los detectores en estado de reposo. Si el detector está en alarma, estos LED estarán permanentemente iluminados.

Cada detector responderá a la Central con información e identificación de su tipo (óptico, óptico-térmico o térmico). Si hay una discordancia de información entre el detector y la central, se producirá una condición de fallo. Cada sensor responderá a la Central con información analógica relacionada con su medida del fenómeno de fuego.

Serán configurables por el usuario los valores en los que el detector se pondrá en alarma y prealarma; estos valores podrán ser cambiados de forma manual por programación o de forma automática por la central en base al ambiente en el que se encuentre el sensor o bien siguiendo la programación horaria realizada en el sistema.

Todos los sensores incorporan micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Esta prueba también se deberá realizar de forma automática desde la central periódica y automáticamente.

Los detectores han sido cableados con 1 cable manguera de 2 x 1,5 mm² de sección más común, par trenzado y apantallado y proporcionando tanto la alimentación como las comunicaciones necesarias.

Los detectores serán preferentemente del tipo de detección óptico (de humos), excepto en aquellas áreas en las que este tipo de detectores pueda originar falsas alarmas (zonas técnicas, aparcamientos...) donde se colocarán detectores térmicos o óptico-térmicos.

Con el objeto de que los detectores a determinar para cada caso resulten lo más eficaz y coherente a las necesidades de cada dependencia, dividimos la superficie del edificio en lo siguiente:

- Despachos, sala de reuniones, zonas comunes.

Para estas zonas, se han elegido detectores ópticos de humos convencionales, cubriendo un área de 60 m² máximo por cada detector. Al existir vigas en el forjado se deben instalar en los alveolos entre vigas, lo que hace que se aumente el número de detectores. Por otro lado, en las zonas que existan placas de falso techo se instalará una doble detección en la placa de falso techo y en el forjado debido a:

- o que el detector de forjado al existir la placa de falso techo tardaría demasiado tiempo en detectar el incendio.
- o Si se produjese un incendio en el hueco de falso techo, el detector de placa no se enteraría del incendio.

- Aparcamientos y zonas técnicas.

Para las zonas de aparcamiento y en las zonas técnicas, se han proyectado detectores óptico-térmicos para reconocimiento de humos de garaje y temperatura, cubriendo un área de 60 m2 máximo por cada detector.

El control primario de estos detectores se realiza a través de un módulo master bidireccional.

El módulo máster de cada zona informará a la unidad central en una primera alarma de un detector activado y en la segunda alarma de dos o más detectores activados en su zona, avería en la línea de detectores, fallo de comunicación, etc.

CRITERIOS DE CÁLCULO

DETECTORES TERMICOS

El número de detectores térmicos ha sido determinado de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A, de forma que la superficie de vigilancia por cada detector sea menor o igual a Sv, dada por la tabla siguiente:

Superficie del Local(S _L)	Altura del Local (h)	Superficie máxima de Vigilancia (Sv) y Distancia máxima entre detectores (Smax)					
		INCLINACION DEL TECHO					
		i < 15º		15º < i < 30º		i > 30º	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		P ≤ 0,2679		0,2679<P≤0,5774		P > 0,5774	
M²	M	S _V (m²)	S _{max} (m)	S _V (m²)	S _{max} (m)	S _V (m²)	S _{max} (m)
S _L ≤ 30	Cat. 17,5 Cat. 26,0 Cat. 34,5	30	7,9	30	9,20	30	10,60
S _L > 30	Cat. 17,5 Cat. 26,0 Cat. 34,5	20	6,50	30	9,20	40	12,20

Donde S_{max} es la separación máxima entre detectores en un sentido.

DETECTORES DE HUMO

Se ha calculado el número de detectores y su disposición de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A. Para determinar superficie de cobertura del detector emplearemos la siguiente tabla:

Superficie del Local(S _L)	Altura del Local (h)	Superficie máxima de Vigilancia (Sv) y Distancia máxima entre detectores (Smax)					
		INCLINACION DEL TECHO					
		i < 15º		15º < i < 30º		i > 30º	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		P ≤ 0,2679		0,2679<P≤0,5774		P > 0,5774	
M²	m	S _V (m²)	S _{max} (m)	S _V (m²)	S _{max} (m)	S _V (m²)	S _{max} (m)
S _L ≤ 80	h ≤ 12	80	11,40	80	13,00	80	15.10
S _L > 80	h ≤ 6	60	9,90	80	13,00	100	17,00
	6 ≤ h < 12	80	11,40	100	14,40	120	18,70

Donde S_{max} es la separación máxima entre detectores en un sentido.

El detector se ha situado de forma que el elemento sensible del mismo se encuentre a una distancia al techo dada por la tabla siguiente:

Altura de local h (m)	Distancia "a" del elemento sensible al techo o cubierta (mm)					
	pendiente < 15º		Pendiente 15-30º		pendiente > 30º	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
h < 6	30	200	200	300	300	500
6 < h < 8	70	250	250	400	400	600
8 < h < 10	100	300	300	500	500	700
10 < h < 12	150	350	350	600	600	800

c) Pulsadores manuales

Los pulsadores de alarma se situarán en las proximidades de las salidas o accesos a las vías de evacuación; junto a las bocas de incendio equipadas, a fin de agrupar al máximo los elementos de protección contra incendios.

Al tener confirmación de una señal de incendios en el edificio, se dará de forma automática, desde la Central de Detección.

Para la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23.007/14.

Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos. En los locales en los que los usuarios puedan ser disminuidos físicos, esta distancia debe ser reducida.

Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 metros y los 1,5.

d) Sistema 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. El sistema de alarma cortará la instalación de música en todas las salas para proceder a emitir la señal acústica.

El sistema de alarma contará con sistema de megafonía para emitir mensajes de alarma proceder a la evacuación del personal.

Se distribuyen estos elementos de forma que garanticemos los **niveles sonoros mínimos** expresados en la norma UNE 23007-14:

El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Este nivel mínimo se garantizará en todos los puntos del recinto.

El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:

El nº de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.

El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

e) Cableado

El cableado de las líneas de detección se realizará bajo libre de halógeno metálico en ejecución de superficie con cajas de derivación del mismo material, trenzado y apantallado con las siguientes características:

- cable: trenzado y apantallado de dos conductores.
- trenzado: con paso de 20 a 40 vueltas por metro.
- apantallado: aluminio Mylar con hilo de drenaje.
- resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.
- capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.

La sección del cable se ha elegido de acuerdo con la siguiente tabla:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.000 metros	2 x 1 mm ²
hasta 1.500 metros	2 x 1.5 mm ²
hasta 2.500 metros	2 x 2.5 mm ²

El cable de alimentación de los equipos auxiliares es del tipo unifilar convencional. Para calcular la sección necesaria calcularemos las caídas de tensión de acuerdo con la fórmula:

$$E=2PL/KSv$$

Donde:

- e: caída de tensión en voltios
- P: es la potencia $P= V \times i$
- L: es la longitud del cable en metros
- k: para el cobre 56 y para el aluminio 35
- s: sección del cable en mm².
- V: tensión en voltios.

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 mm², y de 500 V de aislamiento.

Las derivaciones hasta los elementos de detección se realizarán bajo tubo rígido de en ejecución de superficie y bajo tubo flexible en ejecución empotrada.

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 más grande más 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 sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

f) Control de apertura o cierre de puertas:

Para las puertas reflejadas en los planos de Proyecto se dispone de un módulo de maniobra con confirmación por puerta que queda conectado al retenedor y al magnético de la misma para realizar sus correspondientes funciones.

Las zonas que se han considerado y los elementos de la instalación se pueden ver en los planos de planta.

Extracción garaje.

Para asegurar una adecuada ventilación en el aparcamiento se plantea una solución a base de extracción forzada y admisión de aire.

La ventilación forzada, se conecta al sistema detector de monóxido de carbono, de modo que se ponga en marcha, como mínimo, siempre que las concentraciones de dicho gas alcancen el límite indicado en algún punto del local.

Todos los sensores se conectan a centralita de detección de CO, de forma que cada uno de ellos proporcione al menos una medida válida cada diez minutos.

Mediante un modulo se conectará la central de CO a las centrales del sistema de detección y alarma del edificio, para que den las señales en caso de saltar la extracción debido a una concentración elevada de CO. Por otro lado, todo el garaje dispone de detectores óptico-térmicos que mandarán señales a la central en caso de detectar humo o elevación de temperatura.

3.2.4. VENTILACIÓN ESCALERA CON AIREADORES

El edificio objeto de la presente memoria presenta tres escaleras de trazado continuo desde su inicio hasta el desembarco en planta de salida del edificio, que constituye un recinto seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

El recinto cuenta con una protección frente al humo mediante una ventilación natural mediante ventanas practicables con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

Para asegurar la ventilación natural por planta se realizará la instalación de un sistema de aireadores.

En caso de incendio una vez que la centralita de incendios ha detectado humo en una zona, esta enviará una señal al cuando de control del sistema de evacuación de humos, el cual abrirá o cerrará los aireadores de la zona afectada.

Por lo tanto, a partir del sistema de detección, se transmitirá la señal de emergencia, accionándose la apertura de los aireadores según el protocolo de funcionamiento previsto que accionará la apertura de las compuertas de los aireadores. Por otra parte, el propio cuadro dispondrá de un pulsador neumático de emergencia de uso exclusivo de Bomberos.

3.2.5. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA ARCHIVOS Y CPD

Actualmente el edificio dispone de unos archivos protegidos y el CPD mediante extinción automática por agente FE-13.

En el **archivo 1** existe una instalación de extinción automática mediante agente FE-13. Dicha instalación está compuesta de un sistema centralizado de 4 botellas, una red de tuberías y 3 difusores. Dicha instalación se comprueba mediante el cálculo de extinción (anexo de cálculos) que cubre las necesidades actuales de la sala por lo que se mantiene tal como está actualmente. A la hora del funcionamiento hay que revisar que la instalación se encuentra perfectamente cargada y con todas las uniones de acorde a normativa.

En el **archivo 2** existe una instalación de extinción automática mediante agente FE-13. Dicha instalación está compuesta de un sistema centralizado de 3 botellas, una red de tuberías y 2 difusores. Debido a que las dimensiones del archivo se han aumentado es necesario ampliar la instalación existente para cubrir toda la superficie. Para ello se divide la instalación de la extinción automática del citado archivo en dos zonas de extinción.

Zona 1: donde se modificará la instalación existente realizando trabajos en la batería de cilindros (2 botellas) para trasportarla al interior del archivo y se revisará la instalación de tubería y de difusores existentes, así como la instalación de electricidad asociada al traslado del pulsador y la detección para el correcto desplazamiento.

Zona 2: donde se instalará una batería de 3 botellas montando herraje, tubería, difusores, pulsadores en puerta y cartel de acceso, reutilizando las botellas existentes sin uso que dispone AESA, difusores existentes e instalando tubería, soportaciones, detectores, pulsador en puerta, carteles de señalización, instalaciones eléctricas necesarias para el correcto funcionamiento.

En el **CPD** existe una instalación de extinción automática mediante agente FE-13 para el falso suelo y el ambiente. Dicha instalación está compuesta por una botella para ambiente con trazado de tubería,

soportación, difusores, detectores y pulsador para ambiente y otra para falso techo. Debido a que las dimensiones del CPD se han aumentado es necesario ampliar la instalación existente para cubrir toda la superficie. Para ello se realiza la siguiente instalación nueva:

- Una botella para la zona de ambiente ampliada, completando la instalación con detectores, difusores, tuberías, instalación eléctrica, pulsadores y señalización.
- Una botella para la zona de falso techo, realizando la instalación con detectores, difusores, tuberías, instalación eléctrica, pulsadores.
- Una botella para la zona de falso suelo ampliada, completando la instalación con detectores, difusores, tuberías, instalación eléctrica, pulsadores.

Requisitos generales de la instalación

Los sistemas fijos de extinción de incendios mediante agente extintor gaseoso, deberán estar diseñados para suministrar la cantidad de agente extintor necesario para asegurar la extinción del fuego.

El diseño, equipamiento, instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los sistemas de extinción, se deberán realizar según Normativa aplicable y acorde a las Directivas Comunitarias de obligado cumplimiento:

Normativa aplicable:

- UNE-EN 15004-1:2009 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Diseño, instalación y mantenimiento. (ISO 14520-1)
- UNE-EN 15004-6:2009 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción mediante agente gaseoso. Parte 6: Propiedades físicas y de diseño de sistemas de extinción mediante agente gaseosos.

Para la comprobación de la extinción automática se han tenido en cuenta las indicaciones de la reglas de CEPREVEN y las normas UNE correspondientes.

El diseño, equipamiento, instalación, testado y mantenimiento del sistema de extinción deberá cumplir los requisitos aplicables que se especifican en la última edición de los siguientes códigos y estándares:

- a) ISO 14520: Sistemas de extinción de incendios por gas
- b) NFPA 2001: Sistemas de extinción de incendios por gas

- c) Requisitos impuestos por las autoridades competentes en la materia
- d) Manual de diseño, instalación y mantenimiento del fabricante del sistema

Los anteriores estándares, así como todos los demás códigos y estándares aplicables, se considerarán estándares mínimos de diseño. Deberán tenerse en cuenta, además, los requisitos que estipulen las autoridades competentes y las correctas prácticas técnicas del sector.

Agente extintor:

El gas FE13 es un gas incoloro, casi inodoro y eléctricamente no conductor y no deja residuos después de la descarga. Es un extintor limpio de baja presión. Extingue fuegos principalmente por medios físicos. El agente será acorde a las especificaciones, propiedades físicas y de seguridad normalizadas en la UNE 15004-9:2009. Gracias a su alta presión de vapor a temperatura ambiente (41 bares a 20°C) el FE-13 no requiere presurización con nitrógeno.

Sistema:

El sistema de extinción será de accionamiento automático que se controlará por un sistema de detección automático apropiado para la instalación y el riesgo.

La carga de los cilindros no superará a densidad máxima de llenado normalizada en 0,85 kg/litro, ni se sobrepresurizará con nitrógeno.

El sistema estará debidamente conectado a tierra para impedir que las partes metálicas puedan adquirir una carga eléctrica y evitar el riesgo de descargas electrostáticas.

Los recipientes conectados a un colector común, serán de la misma forma y capacidad nominal, se llenarán con la misma masa de agente y estarán presurizados a la misma presión de trabajo.

Tuberías:

Se aconseja utilizar tuberías según norma ASTM/ANSI B 36.10-XS o equivalente. Hasta 3/4" Sch 40, para mayores Sch 80. Hasta 2" se aconseja roscar tubería con accesorios de 3000 lbs ANSI B 16.11, y a partir de 2 1/2" se aconseja soldar tubería con accesorios ANSI B 16.9 y B 16.28.

Los soportes serán apropiados para la temperatura esperada y serán capaces de soportar las fuerzas dinámicas y estáticas desarrolladas. Se deberá dotar a los difusores de soportes adecuados a sus fuerzas reactivas, de manera que en ningún caso, la distancia a último soporte sea superior a los 100 mm.

Riesgo:

Se deberán mantener vías de salida libres de obstáculos, así como iluminación de emergencia y señalización adecuada para minimizar la distancia a recorrer en caso de incendio.

El recinto a proteger tendrá la resistencia estructural e integridad suficientes para contenerla descarga extintor.

Transcurridos 10 minutos de la descarga, la concentración del agente extintor a la altura del riesgo más alto en el local no será menor que la concentración de extinción del fuego.

Las aberturas han de estar permanentemente cerradas o equipadas con un sistema de cierre automático. Los sistemas de ventilación forzada con aire tienen que apagarse o cerrarse automáticamente en caso de que su funcionamiento pueda afectar negativamente.

Todos los sistemas auxiliares y accesorios cumplirán con la normativa nacional e internacional aplicable.

Descripción general de la instalación

El sistema será diseñado e instalado de acuerdo con las especificaciones del fabricante del FE-13.

En el lugar indicado en los planos de instalaciones, se colocará las baterías de botellas junto a la sala a proteger o en la propia sala. A fin de que la concentración de FE-13 sea homogénea en todo el local, se colocarán difusores regularmente distribuidos. Cada uno de estos difusores descargará una determinada cantidad de agente extintor para conseguir la concentración requerida en el volumen que rodea al difusor.

La alimentación de estos difusores se realiza a través de tuberías de distribución por el interior del local.

El sistema se compone de:

- La reserva de FE-13 con los kg suficientes para alcanzar la concentración requerida.
- Un sistema para disparo.
- Una red de tuberías para distribución.
- Difusores convenientemente distribuidos para un reparto regular del FE-13 en todo el riesgo protegido.

En el caso de actuación del sistema, la secuencia cronológica de acontecimientos es la siguiente:

- Un detector da la alarma.
- Se da la orden de disparo con/sin temporización, y se producen las señales oportunas.
- Se abren las válvulas de los botellones.
- El FE-13 sale de los botellones a través de la válvula y llena las tuberías hasta los difusores.
- Los difusores descargan el FE-13 en el interior del local.

En el exterior del local protegido se instalará un cartel con el siguiente texto.

**LOCAL PROTEGIDO POR
AGENTE EXTINTOR,
SI OYE LA ALARMA:
EVACUE INMEDIATAMENTE**

3.2.6. SEÑALIZACIÓN DE RECORRIDOS

Las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas en número suficiente para que no cause confusión a los ocupantes. Los rótulos no se colocarán sobre las hojas de las puertas, ni a una altura superior a 2,10 m y cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE 23034.

Las puertas situadas en recorridos de evacuación y que por su situación puedan inducir a error, deben señalizarse con el rótulo SIN SALIDA dispuesta en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta, y se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 23033.

Los ascensores que no sean contabilizados a efectos de evacuación deben disponer en cada acceso de señalización de NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO, y se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-23033.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error se disponen señales, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida.

Las señales serán auto-luminiscentes y sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23 035 Parte 1.

Se prohíbe la colocación de carteles y otros elementos que dificulten la visión de cualquier tipo de señalización relacionada con la prevención de incendios.

3.2.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se realizará una instalación de alumbrado de señalización y emergencia en las zonas siguientes:

Los recorridos de evacuación.

En las puertas de todas las salidas de recinto.

Todas las escaleras, pasillos protegidos, y todos los vestíbulos.

Todas las escaleras protegidas que conduzcan desde el garaje hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

Los locales de riesgo especial señalados y los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.

Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

Se dispondrán luminarias especiales de emergencia, con baterías autónomas automáticas con las siguientes características:

La iluminación de emergencia será fija, con fuente de energía propia basada en equipos autónomos automáticos de una hora de autonomía que entrarán en funcionamiento cuando se produzca un fallo de suministro normal de corriente (caída de tensión nominal por debajo del 70%).

La instalación debe proporcionar una iluminancia mínima de 3 lux en recintos ocupados por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lux en los inicios de los caminos de evacuación y donde se precise maniobrar instalaciones, así como en los cuadros generales de mando y protección. Siempre que sea posible, las luminarias se situarán a una altura máxima de 2,20 m sobre el nivel del suelo.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40 lux.

3.2.8. ABASTECIMIENTO, EQUIPO DE BOMBEO Y DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.

El edificio dispondrá de un centro de bombeo completo con aljibe para reserva de agua, realizándose este diseño según las recomendaciones específicas del manual de CEPREVEN (RT2-ABA, PTI-ROC, RT2-BIE y RT2-CHE) y teniendo en cuenta, asimismo, la normativa UNE de aplicación. Los criterios de diseño aplicados son los que se describen a continuación.

Abastecimiento de agua contra incendios

La instalación proyectada partirá de una acometida existente en la fachada del edificio desde la cual, se alimentará al grupo de presión previsto en el cuarto ubicado en planta sótano 2.

Los trabajos a realizar son el traslado del grupo de presión existente en la instalación, que está formado por una bomba eléctrica, una bomba diesel y una jockey. Este grupo se desmontará con todos sus accesorios y se instalará en lugar indicado por planos.

Hay que instalar una nueva chimenea para el grupo de incendios diesel debido a que la existente no tiene la longitud suficiente.

El grupo de presión constará de una acumulación de 12 m³ para dar servicio a la instalación de BIEs de 25 mm con una autonomía de una hora. De esta forma, se procede al cálculo del punto de trabajo:

NECESIDADES:

- Nº BIES en funcionamiento simultáneo: 2
- Caudal BIE: 6 m³/h

$$2 \cdot 6 \frac{m^3}{h} = 12 \frac{m^3}{h}$$

- Caudal Total:

PERDIDAS:

- Pérdida por rozamiento: 50,3 kPa \approx 5,03 m.c.a
- Pérdida presión en punta: 35 m.c.a
- Pérdida por altura manométrica: 30 m
- **Pérdida total: $30+35+5.03 = 70.03$ m.c.a**

Por lo tanto, el grupo de presión como daba servicio a los mismos equipos es válido, (ya que las BIES son las que había) y cumple normativa.

Madrid, Diciembre 2014

Fdo.:

D. David García Andrés

Ingeniero Técnico Industrial