ANNEXO I

Proyecto Técnico

Suministro, instalación y puesta de funcionamiento del Centro de Procesamiento de Datos del Parque Tecnocampus Mataró-Maresme

Entidad Pública Empresarial Local Parc Tecnocampus Mataró

[redacted]

Proyecto de referencia
#13- TCMM-0417
Octubre 2013

Tabla de Contenidos

1. Introducción 7
1.1. Normativa aplicable 8
1.2. Objetivos 9
1.3. Alcance técnico 10
2. Ubicación 11
3. Especificaciones técnicas 13
3.1. ESTRUCTURA DEL CERRAMIENTO Y OBRA CIVIL 13
3.1.1. Desmontajes y derribos 14
3.1.2. Paredes y tabiques 14
3.1.3. Puertas 15
3.1.4. Suelo técnico 16
3.1.5. Paso de cables 18
3.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 18
3.2.1. Suministro de energía 18
3.2.1.1. Suministro de compañía 19
3.2.1.2. Suministro autónomo 19
3.2.1.3. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) 19
3.2.1.4. Transformador de aislamiento galvánico 24
3.2.2. Distribución eléctrica 25
3.2.2.1. Topología global 25
3.2.2.2. Cuadros eléctricos 27
3.2.2.3. Líneas eléctricas 33
3.2.2.4. Bandejas y canales 37
3.2.2.5. Sistema de puesta a tierra 38
3.2.2.6. Protección contra sobretensiones 42
3.2.3. Cargas eléctricas 42
3.2.3.1. Equipos críticos (regletas de rack) 42
3.2.3.2. Unidades interiores de refrigeración 44
3.2.3.3. Equipos y subsistemas auxiliares 44
3.2.3.4. Alumbrado 44
3.3. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 47
3.3.1. Intercambiadores de calor en sala 47
3.3.1.1. Sala de Ordenadores 47
3.3.1.2. Sala de SAI 50

3.3.1.3. Simulación termodinámica 52
3.3.2. Sistema de producción de frío 54
3.3.2.1. Principal 54
3.3.2.2. De emergencia 54
3.3.3. Red de distribución 58
3.3.3.1. Ramal principal 58
3.3.3.2. Ramal de emergencia 61
3.3.3.3. Ramal de unión 62
3.3.3.4. Modos de funcionamiento 63
3.3.3.5. Desagüe de condensados 65
3.3.3.6. Toma de llenado 65
3.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AIRE 66
3.4.1. Sistema de sobrepresión 66
3.4.1.1. Ventilador 66
3.4.1.2. Sistema de filtrado 67
3.4.1.3. Red de conductos 67
3.4.1.4. Compuertas 68
3.4.1.5. Rejillas y difusores 69
3.4.1.6. Sensores y automatismos 70
3.4.2. Sistema de Extracción 71
3.4.2.1. Ventilador 71
3.4.2.2. Red de conductos 71
3.4.2.3. Compuertas 72
3.4.2.4. Rejillas 72
3.5. INFRAESTRUCTURA TÉCNICA 74
3.5.1. Rack de comunicaciones 75
3.5.2. Rack de servidores 77
3.5.3. Sistema de contención de aire 79
3.5.4. Bandejas de cableado de comunicaciones sobre rack 81
3.5.5. Organizadores de cables dentro del rack 83
3.5.6. Juegos de cerraduras 84
3.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 86
3.6.1. Sala de Datos 89
3.6.1.1. Detección 89
3.6.1.2. Extinción 90
3.6.2. Sala de SAI 90
3.6.2.1. Detección 90

3.6.2.2. Extinción 91
3.7. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS 92
3.7.1. Concentrador de señales C-50 92
3.7.2. Lector RFID 92
3.8. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 93
3.9. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 95
3.9.1. Servidor central 95
3.9.2. Integración Sistema Ambiental 99
3.9.3. Integración del Sistema Eléctrico 100
3.9.4. Integración Sistema de Ventilación 101
3.9.5. Integración Sistema PCI 102
3.9.6. Integración Generador 103
3.9.7. Integración Sistema de Refrigeración 103
3.9.7.1. Unidades InRow (Sala de Ordenadores) 103
3.9.7.2. Climatizadoras (Sala de SAI) 104
3.9.7.3. Enfriadoras 104
3.9.7.4. Circuito hidráulico y bombeo principal 105
3.10. TELECOMUNICACIONES 106
3.10.1. NORMATIVA APLICABLE 106
3.10.2. NORMATIVA DE REFERENCIA 106
3.10.3. AUDITORIA 107
3.10.4. GARANTIA DE 25 AÑOS DE TE CONNECTIVITY 107
3.10.5. VENTAJAS DE LA SOLUCION OFERTADA 108
3.10.5.1. Solución AMP SIGMA LINK TE CONNECTIVITY 108
3.10.5.2. Solución Fibra Óptica: Sistema MPOptimate 110
3.10.5.3. Panel UCP: Top of the Rack Universal 112
3.10.5.4. Administración del Cableado Concepto Zero U 113
3.10.6. DEFINICIÓN DEL SISTEMA 114
3.10.6.1. RACK SERVIDORES (Data Cabinets) 115
3.10.6.2. RACK CONCENTRADOR (End of Row) 115
3.11. KVM 115
4. Traslado de equipamiento TI 118
4.1. Equipo de trabajo 118
4.1.1. Dirección y coordinación 118
4.1.2. Sistemas Informáticos del Ayuntamiento 118
4.1.3. Personal de Montaje 118

4.1.4. Personal de Transporte 118
4.1.5. Otros perfiles 119
4.2. Temporización 119
4.3. Planificación 119
4.3.1. Fase de planificación pre-traslado 119
4.3.1.1. Inventario 119
4.3.1.2. Mapa de sistemas 119
4.3.1.3. Layout físico 119
4.3.1.4. Mapa de red 120
4.3.1.5. Mapa eléctrico 120
4.3.1.6. Plan de contingencia 120
4.3.2. Fase de traslado 120
4.3.2.1. Traslado de servicios esenciales 120
4.3.2.2. Traslado de equipos 121
4.3.2.3. Contingencias 121
4.3.3. Fase de evaluación 121
5. Implantación del proyecto 122
5.1. Oficina técnica 122
5.2. Metodología del proyecto 122
5.3. Planificación 122
5.4. Equipo de trabajo 122
5.5. Plan de puesta en marcha 123
6. Plan de pruebas 124
6.1. Instalaciones eléctricas 124
6.1.1. Cuadros de Baja Tensión 124
6.1.2. Cables 124
6.1.3. Bandejas y canales metálicos 124
6.1.4. Tubos de acero 125
6.1.5. Instalaciones de alumbrado 125
6.1.6. Tomas de corriente, mecanismos y cajas de derivación 126
6.1.7. Red de tierras 126
6.2. Sistema de refrigeración 127
6.2.1. Circuitos hidráulicos 127
6.2.2. Unidades de intercambio 127
6.2.3. Producción de frío 127
6.3. Sistema de tratamiento del aire 127

6.4. Infraestructura técnica 127
6.5. Sistema de protección contra incendios 128
6.6. Sistema de control de accesos 128
6.7. Sistema de videovigilancia 128
6.8. Sistema de monitorización 128
6.9. Telecomunicaciones 128
6.10. KVM 129
7. Plan de formación 130
7.1. Sistemas Eléctricos 130
7.2. Sistema de Climatización 130
7.3. Sistema de Detección y Extinción de Incendios 130
7.4. Sistema de Tratamiento de Aire 131
7.5. Sistema de Monitorización 131
7.6. Sistema de Video Vigilancia 131
7.7. Sistema de Control de Acceso 131
7.8. Sistema de Cableado Estructurado de Comunicaciones de Datos 131
7.9. Sistema KVM 132
8. Planos 133

1. Introducción

La memoria técnica recoge los aspectos constructivos y de diseño que se han tenido en cuenta en la realización del proyecto de construcción y de adecuación del Centro de Proceso de Datos del Centro de Servicios Informáticos del PARC TECNOCAMPUS MATARÓ-MARESME, en su edificio denominado TCM2.

En este proyecto de adecuación de las infraestructuras del edificio ubicado en el edificio TCM2 en Mataró (Barcelona), se ha realizado el Centro de Proceso de datos basado en el estudio de las necesidades planteadas por PARC TECNOCAMPUS MATARÓ-MARESME, que establecían el dimensionamiento de las necesidades de potencia y climatización, así como las medidas de seguridad pasiva y activa para la disponibilidad y continuidad de los sistemas, para lo que se han tenido en cuenta todas las medidas que en cuanto a seguridad física, se mencionan en la norma para la Gestión de la Seguridad de la Información, UNE-ISO/IEC 27002: Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información.

El presente proyecto ha englobado una serie de elementos y trabajos, definiéndolos en los siguientes apartados:

a) Estructura de adecuación de espacios y cerramiento del Centro de Proceso de Datos, con materiales que garanticen minimizar los riesgos por amenazas externas, o por deterioros de su entorno.

b) Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT), que incluye las líneas eléctricas, cuadros eléctricos, Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), cuadros de distribución, transformador de aislamiento, grupo electrógeno, iluminación y resto de instalaciones.

c) Sistema de refrigeración destinado a mantener unos niveles óptimos de funcionamiento de los sistemas que alberga el CPD, tanto a nivel de climatización, como de condiciones medioambientales en general.

d) Sistema de tratamiento de aire.

e) Infraestructura tecnológica para albergar los sistemas lógicos, racks, canalizaciones y sistemas de contención de aire.

f) Comunicaciones de datos en el interior del CPD y respecto a la sala técnica de operadoras.

g) Sistema de monitorización y gestión de la infraestructura.

h) Sistema de Protección Contra Incendios (PCI) con detección, alarma y extinción automática de incendios.

i) Sistema de video-vigilancia.

j) Sistema de control de accesos.

k) Sistema de conmutación, teclado-monitor-ratón (KVM).

l) Traslado de los equipos del Ayuntamiento de Mataró de su actual ubicación al nuevo CPD, objeto de esta memoria.

1.1. Normativa aplicable

Para la implantación de este tipo de proyectos y por razones técnicas, de seguridad contra incendios, compatibilidad electromagnética y confidencialidad, deberá ser de obligado cumplimiento la siguiente normativa:

• Reglamento de Baja Tensión (REBT).

• UNE-EN 50160:2001 (Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución).

• UNE-EN 50310 (Aplicación de la unión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información).

• UNE-EN 61000-4-5 (Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 5: Ensayos de inmunidad a las ondas de choque).

• UNE-EN 61000-4-11 (Inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión).

• UNE-EN 61000-3-3 (Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada <= 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional).

• UNE-EN 60730-2-7 (Dispositivos de control eléctrico automático para uso doméstico y análogo. Parte 2: Requisitos particulares para temporizadores e interruptores temporizados).

• UNE-EN 61008-1 (Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales).

• ISO 14644 (Salas limpias).

• UNE-EN 61340-5-1 (Electrostática. Parte 5-1: Protección de componentes electrónicos frente al fenómeno electrostático. Requisitos generales).

• UNE-EN 61000-4-3 (Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia. (IEC 61000-4-3:2006).

• UNE-EN 55022 (Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida).

• CTE (Código Técnico de la Edificación; Partes I y II).

• Directiva sobre compatibilidad electromagnética (CE/89/336).

• Normativa actual que regula las emisiones radioeléctricas es el RD 1066/2001.

• Reglamento de protección de datos.

Así como otras normativas a considerar:

• IEEE 802.3 Tecnología de Información - Redes de área local y metropolitana y actualizaciones para las diferentes técnicas de señalización.

• ISO/IEC 11801 Cableado estructurado de propósito general.

• EIA/TIA SP-2840 Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.

• EIA/TIA 568 Cableado estructurado de propósito general.

• EIA/TIA 569 Canalización y zonas para equipos de telecomunicación en edificios comerciales.

• EIA/TIA-TSB-36 Especificaciones adicionales sobre cable UTP.

• EIA/TIA-TSB-40 Especificaciones adicionales sobre cable UTP (Compl. EIA/TIA 568).

• EIA/TIA PN 3012 Cableado de instalaciones con fibra óptica.

Así mismo, se define el proyecto según el código de buenas prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información que se define en la normativa UNE-ISO/IEC 17799 (sustituida por la UNE-ISO/IEC 27002:2009): Código de buenas prácticas para La Gestión de la Seguridad de la Información.

1.2. Objetivos

El objetivo de este documento es detallar la propuesta técnica y la descripción de los dispositivos en ella recogidos que se especifican en el pliego de prescripciones técnicas que han de regir el contrato de suministro, instalación y puesta en funcionamiento del Centro de Proceso de Datos del Parc Tecnocampus Mataró-Maresme.

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas, la adecuación física de las infraestructuras, así como la dotación de los sistemas y elementos necesarios de las soluciones propuestas a raíz del pliego de condiciones técnicas, para desarrollar e implantar los servicios tecnológicos necesarios en un futuro.

1.3. Alcance técnico

Con la realización de este proyecto se deben de llevar a cabo una serie de tareas que finalizarán con la puesta en marcha de todas las infraestructuras, donde se contemplen las medidas técnicas necesarias descritas en los siguientes apartados de esta memoria.

Estas tareas serán las siguientes:

• Suministro de la infraestructura necesaria, definida en este documento.

• Plan de pruebas y puesta en marcha de las nuevas infraestructuras.

• Traslado del equipamiento del Ayuntamiento de Mataró a las nuevas instalaciones.

• Formación y documentación técnica del proyecto

En este documento se ha tratado de contemplar y describir la solución más apropiada teniendo en cuenta las condiciones técnico-económicas de partida y las mejoras técnicas y de equipamiento añadidas sobre las condiciones iniciales del pliego.

El trabajo estará de acuerdo con las mejores prácticas establecidas, su ejecución será de la más alta calidad y cumplirá con todo lo establecido en este documento y en los documentos que lo acompañan.
Así mismo, la definición y valoración de aquellos elementos necesarios para la construcción, se han realizado con todas las garantías de seguridad, en base a las normativas existentes y cumpliendo con los requisitos establecidos.

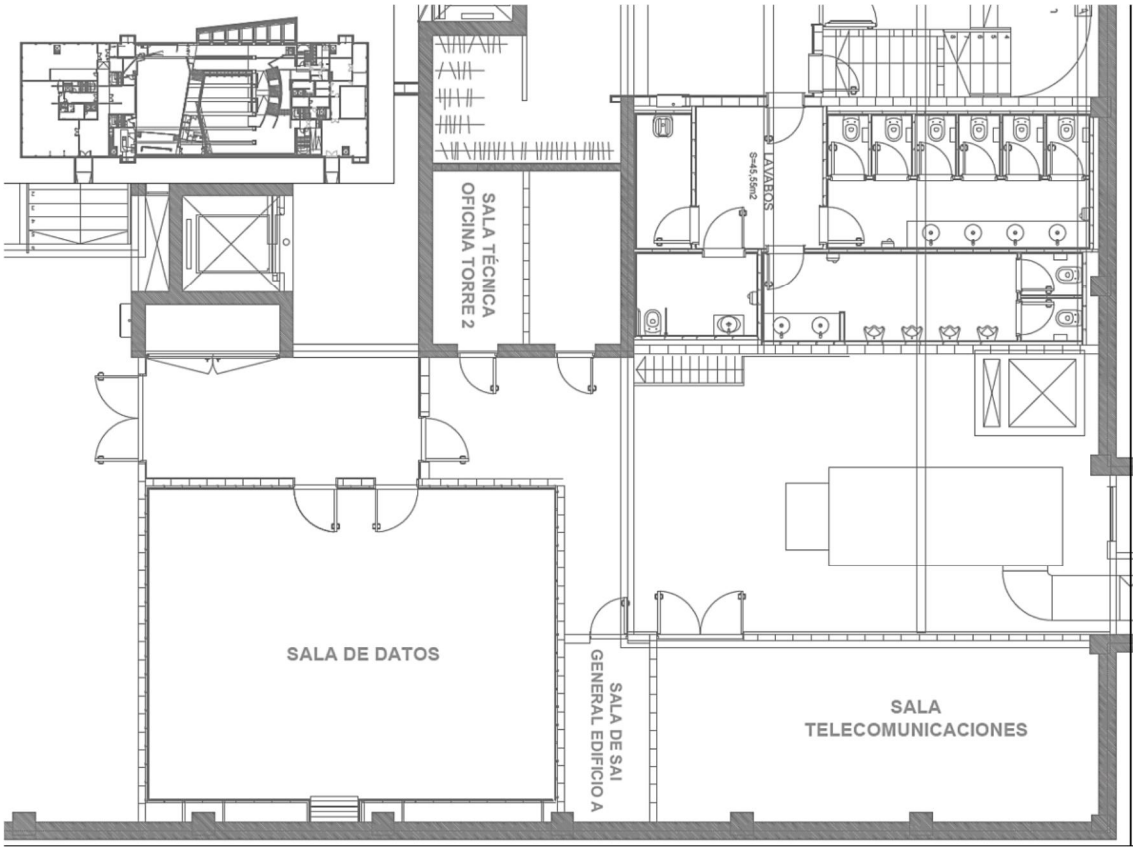
Las soluciones presentadas tienen en cuenta todos los parámetros de criticidad y disponibilidad de los sistemas de infraestructuras con los que dispone el cliente.

2. Ubicación

Dentro del edificio TCM2, una de las dos torres dentro del espacio que constituye el parque tecnológico y que está destinado a empresas y servicios de incubación y pre-incubación de proyectos empresariales, se va a destinar un espacio en el sótano 1 para poder ubicar el Centro de Proceso de Datos.

Se dispone de un edificio de seis plantas y la distribución de espacios del Centro de Proceso de Datos se ubicará en la planta sótano del edificio TCM2 del complejo TecnoCampus, encontrándose por debajo del nivel del acceso al edificio.

El CPD se encontrará sectorizado por paredes del edificio y tabiques de sectorización del resto de instalaciones. La configuración de las salas que componen el Centro de Proceso de Datos es la que se detalla en el siguiente plano.



Con la distribución de las salas se adjunta la siguiente tabla donde se describe las características principales de cada una de ellas:

ZONA	Ubicación		Características						
	Edificio	Planta	Altura entre forjados [m]	Superficie [m2]	Falso Suelo	Altura falso suelo [m]	Falso techo	Altura falso techo [m]	Altura a ambiente [m]
Sala de Datos	TCM2	Sótano	5,4	63,0	Si	0,5	Si	2,4	2,5
Sala de Telecomunicaciones	TCM2	Sótano	5,4	24,7	-	-	-	-	5,4
Sala de SAI General Edificio A	TCM2	Sótano	5,4	22,4	-	-	-	-	5,4
Sala Técnica Oficina Torre 2	TCM2	Sótano	5,4	7,8	-	-	-	-	5,4
TOTALES				117,9					

El CPD se encontrará sectorizado respecto a las estancias colindantes mediante muros de ladrillo existentes y paredes que permitan una sectorización contra incendios para riesgos externos.

Se dispone de una sala denominada "Sala de SAI General Edificio A", donde actualmente se alberga un equipo de SAI del edificio.

Hay un espacio reservado para la Sala de Telecomunicaciones donde se realizará la distribución de las comunicaciones que provienen del exterior con el CPD.

3. Especificaciones técnicas

3.1. ESTRUCTURA DEL CERRAMIENTO Y OBRA CIVIL

Para la ubicación del CPD, se dispone de un espacio habilitado a tal efecto en el sótano 1 dentro del edificio TCM2.

Antes de comenzar en la fase de suministro e instalaciones que darán servicio a las dependencias del CPD, se llevará a cabo una adecuación previa de las salas existentes. De esta manera las áreas del nuevo CPD tendrá la siguiente distribución con las siguientes salas:

- Sala de Datos

- Sala de SAI

- Sala de Telecomunicaciones

- Sala CE-Secundario

3.1.1. Desmontajes y derribos

Esta fase de adecuación se procederá con el desmontaje y derribo de la pared de bloque de cara vista que divide la "Sala SAI" y "Sala de Telecomunicaciones". De esta manera ampliaremos la superficie de la Sala SAI de 7,2 m2 a una superficie de 22,4 m2.

Se realizará la apertura para paso en pared de bloque en la "Sala de Datos" para un nuevo acceso. Se realizará demoliendo expresamente la zona donde se habilitará el nuevo acceso, según planos.

Se realizará la apertura para paso de pared de bloque en la "Sala de Telecomunicaciones". Se realizará demoliendo expresamente la zona donde se habilitará el nuevo acceso. Se tendrá especial cuidado con las instalaciones existente en la sala donde está ubicado el climatizador que da servicio al resto del edificio.
Sobre los accesos actuales de la Sala de Datos se retirará las puertas de acceso y se procederá al arranque de los cercos y carpintería de aluminio.

Todos los trabajos serán realizados mediante medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor habilitado a tal efecto y su posterior transporte a vertedero. Todos los materiales serán debidamente clasificados.

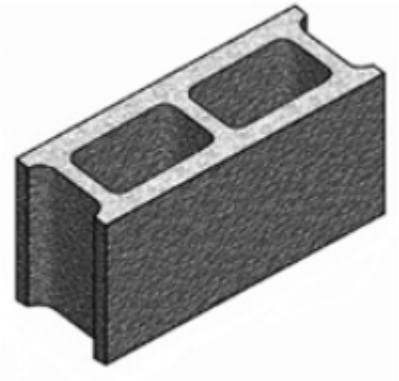
Al ser un edificio que está actualmente en servicio se tendrá espacial cuidado en atenuar ruidos excesivos. También se protegerán todas las zonas y equipos que estén en servicio.

En el transcurso del desmontaje y derribo se realizará una limpieza diaria garantizar el estado óptimo del entorno.

3.1.2. Paredes y tabiques

Una vez finalizado el desmontaje y derribo, se iniciará los trabajos de construcción de muros divisorios, revestimiento en general, así como remates finales para el acabado en las zonas de paso y los encuentros entre los nuevos muros con los actuales.

Se levantará un nuevo muro divisorio entre la "Sala SAI" y "Sala de Telecomunicaciones", para habilitar de una mayor superficie la Sala SAI. El cerramiento será mediante bloque de cara vista



Especificaciones técnicas	
Material	Bloque de hormigón
Dimensiones	40 x 20 x 15
Longitud	390 ± 2 mm
Espesor	140 ± 2 mm
Altura	190 ± 3 mm
Peso	12 Kg
Abs. de agua por capilaridad	< 60 Kg/m2 x min
Color	Gris

Se condenarán los dos accesos actuales y se cerrarán mediante bloques de cara vista de hormigón, continuando con el muro que sectoriza la Sala de Datos y el pasillo de acceso.

Para embellecer el interior de la Sala de Datos que se ha condenado, se instalará un trasdosado mediante tabique de yeso laminado de pladur®, con el mismo nivel de resistencia de la sala.

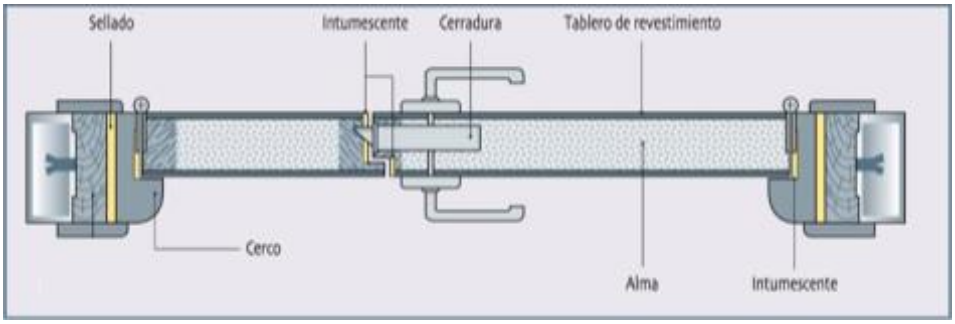
El interior de la Sala de Datos se aplicará dos capas de pintura plástica para un mejor acabado a los paramentos verticales. La pintura tendrá aspecto mate con acabados en liso admitiendo toda gama de colores.

3.1.3. Puertas

Al disponer de un nuevo acceso a la Sala de Datos y a la Sala de Telecomunicaciones se habilitará con puertas para ambas estancias.
La puerta de acceso a la Sala de Datos es de doble hoja, mientras que la de la Sala de Telecomunicaciones es de hoja simple.

Las puertas a instalar cumplen las exigencias del CTE, señalando la necesidad de puertas corta fuegos en los accesos entre dos sectores de incendios zona de riesgo especial como el CPD. Las puertas están ensayadas de acuerdo con la norma UNE 23802-1:1998.

Las puertas están construidas con un sistema sándwich, en los elementos exteriores de chapa de bajo espesor y alma de lana de roca presado (145 a 200 Kg/m3) en el interior, teniendo una composición tipo TOP-HEAT con resistencia al fuego EI 120. Tiene un bajo índice de conductividad térmica (0,041 W)
Las puertas están equipadas con todo su sistema de herrajes, marco perimetral, cerraduras, juntas.



Especificaciones técnicas		
Sala de Datos	Modelo	DH TH
	Homologación	EI2
	Altura	2.350 mm
	Ancho	900 + 300 mm
	Tipo de hoja	Doble
Sala de Telecomunicaciones	Modelo	TH
	Homologación	EI2
	Altura	2.350 mm
	Ancho	900 mm
	Tipo de hoja	Simple

Las puertas disponen de ensayos certificados por laboratorios por la autoridad competente garantizando la resistencia al fuego exigida. Disponiendo cada puerta con una placa identificativa.

3.1.4. Suelo técnico

En el interior de la Sala de Datos se resuelve mediante suelo técnico elevado de la marca Uniflair, para favorecer las instalaciones que transcurren por la parte inferior de la sala.

En la instalación del suelo técnico se contempla habilitar todos los orificios necesarios en las placas del suelo para el acceso de los diferentes sistemas que se instalan como el sistema eléctrico y sistema de refrigeración.

En caso de extremar las cargas en los racks se podrá reforzar opcionalmente la zona de la huella que ocupa mediante estructura en diagonal.

Características de Falso Suelo	
Altura Libre	50cm
Panel	Panel con alma conglomerado de madera de alta densidad
Densidad	720 Kg/m3
Acabado lateral	Plástico rígido auto-extinguible, liblre de PVC de 0,45 mm de espesor
Acabado superficial inferior	Lámina de aluminio de 0,05 mm de espesor
Acabado superficial superior	Tipo antiestático Abet Laminati WalkPrint, color 279 y 0,9 mm de espesor
Estructura	Pedestal de acero galvanizado regulable en altura de ± 50 mm, entre 450 y 550 mm, con soporte de 90 mm de diámetro y 1,5 mm. Cabezal de porte superior de M16 y soporte de 8 radios totalmente practicable, junto con goma de soporte superior entre paneles.
Travesaño	Acero galvanizado de tipo M de 547 mm de longitud, fijación mecánica mediante tornillos de métrica M4 y pieza de gamo en la parte superior para soportar el panel.
Clasificación para reacción al fuego	Cumple la normativa Europea Euroclass UNI EN-1 como Bfl-s1
Dimensión baldosa	600 x 600 x 38 mm
Características mecánicas	
Carga concentrada	4,4 kN
Carga uniforme distribuida	25 kN
Carga de rotura	10 kN

Se contempla una rampa de acceso con cubierta metálica antideslizante para carga rodada para salvar el desnivel del pasillo previo a la Sala de Datos y la propia sala. El desnivel de la rampa no superará el 20 %.

3.1.5. Paso de cables

Se instalará un sistema de aislante RF120 para el paso del cableado de datos y cableado eléctrico que accedan o salgan de la Sala de Datos. Se protegerá mediante pasta de sellado intumescente, y los pasos de cables serán reforzados con marcos y premarcos de acero inoxidable.

Para las tuberías del sistema de refrigeración que acceden a la Sala de Datos se protegerá mediante collarines que se adapten a su diámetro y se sellará el paso ofreciendo una resistencia al fuego de 120 minutos.

3.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.2.1. Suministro de energía

En este proyecto se implementa una topología eléctrica en doble rama para el CPD que permite dotar de redundancia a todos los componentes eléctricos que en él se encuentren instalados o que bien reciban suministro de corriente a partir del mismo. De esta manera se asegurará un funcionamiento del CPD ante la caída de una de las dos ramas ya que la redundante sería capaz de soportar la carga de la rama caída y además se permitirá un mantenimiento concurrente de equipos que en el estén instalados sin perder el servicio en los equipos IT.

Ambas ramas alimentan a los racks ubicados en el CPD conformados por 30 unidades (23 racks de 600 mm para equipos y 7 racks de 750 mm para comunicaciones. Para la alimentación de los racks se usarán dos regletas eléctricas PDU, una suministra energía de Rama A y la otra de Rama B.

Para el suministro de energía se tiene en cuenta que la alimentación de equipos puede proceder de energías no sincronizadas de distintas fuentes de generación, en este caso el suministro de energía vendrá proporcionado por la red eléctrica de la compañía siempre que el CPD esté en condiciones normales de funcionamiento o bien vendrá proporcionado mediante suministro autónomo, por medio de un grupo electrógeno que funcionaría en caso de emergencia.

Estos suministros de energía se tienen que proporcionar de manera totalmente independiente y separada la una de la otra, para lo cual se utilizarán conmutadores eléctricos para evitar que estén ambas en funcionamiento y evitar lo que supondría un choque eléctrico entre ambos suministros.

Durante el periodo de conmutación entre suministro de compañía y suministro autónomo, las cargas IT del CPD recibirán corriente procedente de las baterías de los SAI para evitar lo que supondría una pérdida de la alimentación eléctrica de los mismos.
Además, se dispondrá de unos transformadores de aislamiento galvánico con la intención de aislar galvánicamente los circuitos de suministro eléctrico de los circuitos de consumo, con el fin de evitar que pasen corrientes y tensiones eléctricas no deseadas a los circuitos de consumo IT procedentes de las fuentes de suministro de energía.

La topología del proyecto está basada en una doble rama que permita asegurar la disponibilidad del servicio en caso de caída de una de las dos ramas. Esto se consigue mediante la división del suministro eléctrico en

dos ramas (A y B), correspondientes con los cuadros eléctricos CPD-A y CPD-B de tal forma que ante una caída del servicio en una de las dos, la rama redundante asuma toda la carga de aquella en la que se ha producido la falla.

3.2.1.1. Suministro de compañía

El suministro de compañía se realiza a través de un Centro de Transformación eléctrico propio de las instalaciones de PARC TECNOCAMPUS.

Para el suministro de corriente a partir de este transformador, será necesaria la obtención de una tensión trifásica (3 fases + neutro) de funcionamiento a 400 V nominales entre fases, aceptando las variaciones porcentuales admisibles en el REBT de ± 7%.

El punto de conexión que derive hacia el CPD se realizará desde el cuadro existente denominado SA-00, en el que se colocará un disyuntor regulado a 360 A que proteja la instalación.

3.2.1.2. Suministro autónomo

Para la utilización de energía en caso de emergencia, se dispondrá de un suministro autónomo basado en un grupo electrógeno de gasoil ya existente en el edificio, y que compartirá funciones con el resto de cargas eléctricas existentes en el edificio.

El ramal que dará alimentación eléctrica desde el grupo electrógeno partirá del cuadro existente QGD-E instalando para la protección del circuito un disyuntor regulado a 360 A.

Para la correcta gestión de los recursos de este generador y para la monitorización de los eventos que se den en el mismo se realizará la integración de señales en el sistema de monitorización y avisos, llevando las señales a un PLC que sirva de plataforma para la interpretación de las señales para el sistema de monitorización y avisos.

3.2.1.3. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) es un elemento clave de la instalación, ya que mantiene los equipos IT con tensión en caso de caída de la acometida principal y durante el tiempo que arranca el grupo electrógeno. Pero además nos protege de las sobretensiones de la red y permite una corriente limpia y estable que alarga la vida de los equipos.

Se incluirá un SAI para cada una de las dos ramas de alimentación a los equipos finales.
El SAI en función de su tecnología tiene unas pérdidas de eficiencia que se traducen en un consumo adicional y por tanto a un mayor gasto. Esa eficiencia está en función de la tecnología que lo integra por un lado y de la carga de la instalación.

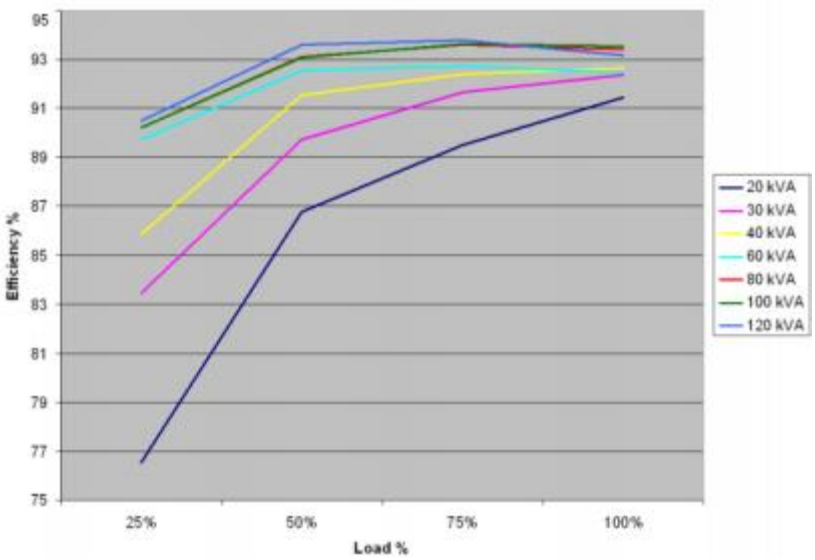
El modelo seleccionado para llevar a cabo las funciones de SAI se trata de un SAI Galaxy 5500 de 120 kVA (108 kW), que incluye una topología de doble conversión conformada con rectificador e inversor, está dotado de Bypass Estático que sincroniza la tensión con la red para actuar en caso de sobrecarga o avería

interna del modo online y Bypass de Mantenimiento para actuar en caso de revisiones o averías en el propio SAI.

SAI

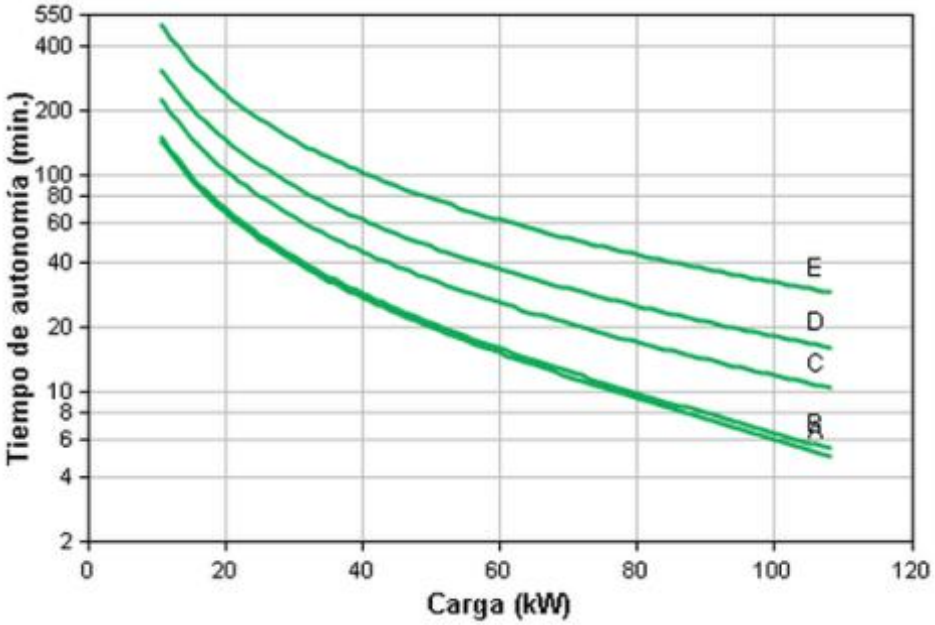
Armario de baterías

Se ha elegido el SAI Galaxy 5500 tratando de aplicar la tecnología más eficiente para el Centro de Proceso de Datos con una eficiencia de hasta el 94% con un funcionamiento a plena carga. La curva de rendimiento para este SAI se corresponde con la de color azul (120KVA).



De esta forma se define el proyecto con dos unidades de SAI de 120 kVA teniendo en cuenta la redundancia en cada una de las ramas, permitiendo el funcionamiento del total de la carga IT del CPD para que en caso de caída de una de las dos ramas, la otra pueda asumir la carga. Por tanto, la máxima carga por línea será de 120 kVA de forma que la caída de una de ellas permita el balanceo de toda la potencia a la otra línea (60 kVA de la rama A + 60 kVA de rama B).

Este SAI además incluye un armario de baterías externo que permite una autonomía de acuerdo con la siguiente gráfica en su curva C. A plena carga (120 kVA / 108 kW) daría una autonomía aproximada de unos 10 minutos. A media carga, ofrece una duración teórica de autonomía de 25 minutos.



Se puede gestionar el SAI localmente mediante una pantalla de texto que permite el diagnóstico rápido a través de condiciones de alarma y eventos almacenados. De igual manera el SAI dispone de la opción de integración del sistema de gestión InfraStruxure Data Center Expert, de forma que cualquier evento relevante que se produzca en el mismo pueda ser reportado al usuario con el fin de informarle y facilitar una intervención lo más rápida posible sobre la incidencia acontecida.

General	
Conexión en derivación	5 wire (3PH + N + G)
Tolerancia de voltaje en derivación	+/-10%
Salida	
Capacidad de Potencia de Salida	54 kW / 60 kVA
Voltaje de salida nominal	380 V, 400 V, 415 V
Distorsión de Voltaje de Salida	Inferior al 2%

General	
Frecuencia de salida (sincronizado para principales)	50/60 Hz
Factor de potencia a la salida	0,9
Tipo de forma de onda	Onda senoidal
Conexiones de salida	Hard Wire 5-wire (3PH + N + G)
Tolerancia del Voltaje de Salida	+/-1% static and +/- 5% at 100% load step
Voltaje de Salida THD	< 2% Fase a Fase / Fase a Neutro
Operación de Sobrecarga	10 minutes @ 125% and 60 seconds @ 150%
Derivación	Derivación de mantenimiento incorporada
Entrada	
Voltaje Nominal de Entrada	400V, 470V 3PH
Frecuencia de entrada	45/66 Hz
Tipo de Conexión de Entrada	Hard Wire 4-wire (3PH + G) Hard Wire 5-wire (3PH + N + G)
Rango de voltaje de entrada en operaciones principales	380 – 400 - 415 V ± 10%
Factor de potencia a la entrada	0,99
Entrada de Distorsión Armónica Total	Less than 3% for full load
Baterías y tiempo de autonomía	
Tipo de batería	Sin batería interna - utiliza sistema de baterías externo
Armario de baterías externas	G55TBATL10A
Voltaje nominal de la batería	432 V
Operación de Sobrecarga	30 seconds @ 145% and 60 seconds @ 120%
Comunicaciones y Gestión	
Interfaces SmartSlot™ disponibles	2
Panel de Control	Pantalla LCD de Estado Multifunción y panel de control
Alarma Acústica	Alarma en caso de funcionar con baterías : alarma especial de batería baja: Retardos configurables
Desconexión de Emergencia (EPO)	Sí
Tarjeta de comunicaciones	AP9635CH
Descripción física SAI	
Altura máxima	1900mm
Anchura máxima	712mm
Profundidad máxima	850mm
Peso neto	400Kg
Descripción física Baterías	
Altura máxima	1900mm
Anchura máxima	1012mm
Profundidad máxima	850mm

General	
Peso neto	150 Kg
Descripción medioambiental	
Temperatura de trabajo	0 - 40 °C
Humedad Relativa de Trabajo	0 - 95%
Elevación de Trabajo	0-1000 metros
Temperatura de Almacenamiento	-20 - 40 °C
Humedad Relativa de Almacenamiento	0 - 95%
Elevación de Almacenamiento	0-12000 metros
Ruido perceptible a 1 metro desde la superficie de la unidad	55,5 dBA
Conformidad	
Aceptaciones	cUL Listado,CE,EN/IEC 62040-2,EN/IEC 62040-3,EN/IEC 62040-1-1,UL 1778,UL 60950-1,UL Listado

3.2.1.4. Transformador de aislamiento galvánico

Se dotará a la instalación de dos transformadores de aislamiento galvánico de 125 kVA, uno por cada rama para evitar las perturbaciones que puedan proceder desde la fuente de suministro eléctrico. Este se integrará inmediatamente aguas arriba del SAI de cada rama.

Se realizará una toma de tierra independiente con su correspondiente pica de tierra para cada Transformador de Aislamiento.

Transformador trifásico de aislamiento.	
Referencia	Polylux TTW125
Potencia	125 kVA
Frecuencia	50 Hz
Tipo	Transformador trifásico aislamiento
Tensión del secundario	400 V 3F+ N
Grupo de conexión :	DYN
Refrigeración	ANAN
Protección	IP-23
Servicio	Continuo
Clase térmica aislante	H-180º C
Clase térmica aislante	H-180º C
Clase térm. Bobinado	HC-200º C.
Temp. Ambiente	30ºC.
Tensión ensayo	3 KV (durante 1min. a 50Hz)
Transporte	Ruedas
Dimensiones	1017x740x1466 (Anx Fo x Al)
Peso	514 Kg

3.2.2. Distribución eléctrica

En los siguientes puntos de este apartado se explica la distribución eléctrica del sistema, la ubicación e identificación de cuadros eléctricos, de líneas eléctricas y los materiales empleados en concepto de distribución eléctrica. De igual manera quedará explicado el sistema de puesta a tierra implantado y los elementos de protección contra sobretensiones que se han colocarán de acuerdo a la normativa del REBT para mayor seguridad.

3.2.2.1. Topología global

Se dispone de una topología eléctrica de doble rama, la cual permite dotar de redundancia a todos los componentes eléctricos que dispongan de doble fuente. De este modo incluso se permite el mantenimiento concurrente de cualquier pieza del sistema eléctrico, incluidos SAIs, cuadros eléctricos y líneas de distribución sin provocar una parada del servicio.

Se ha tenido en cuenta para el diseño de las instalaciones que cada rama podrá disponer de energías no sincronizadas de distintas fuentes de generación, y para esta condición se mantiene cada rama totalmente independiente y separada de la otra y de las distintas cargas.

Las corrientes que entrarán en el CPD podrán proceder bien de la compañía eléctrica o desde el grupo electrógeno. El suministro eléctrico de red se distribuirá desde el cuadro CE-RED-CPD a los cuadros CE-CPD-A y CE-CPD-B, a partir de los cuales la corriente del CPD quedará distribuida en dos ramas. El cuadro CE-RED-CPD procede de otro cuadro ubicado aguas arriba denominado SA-00 que reparte el suministro para todo el edificio.

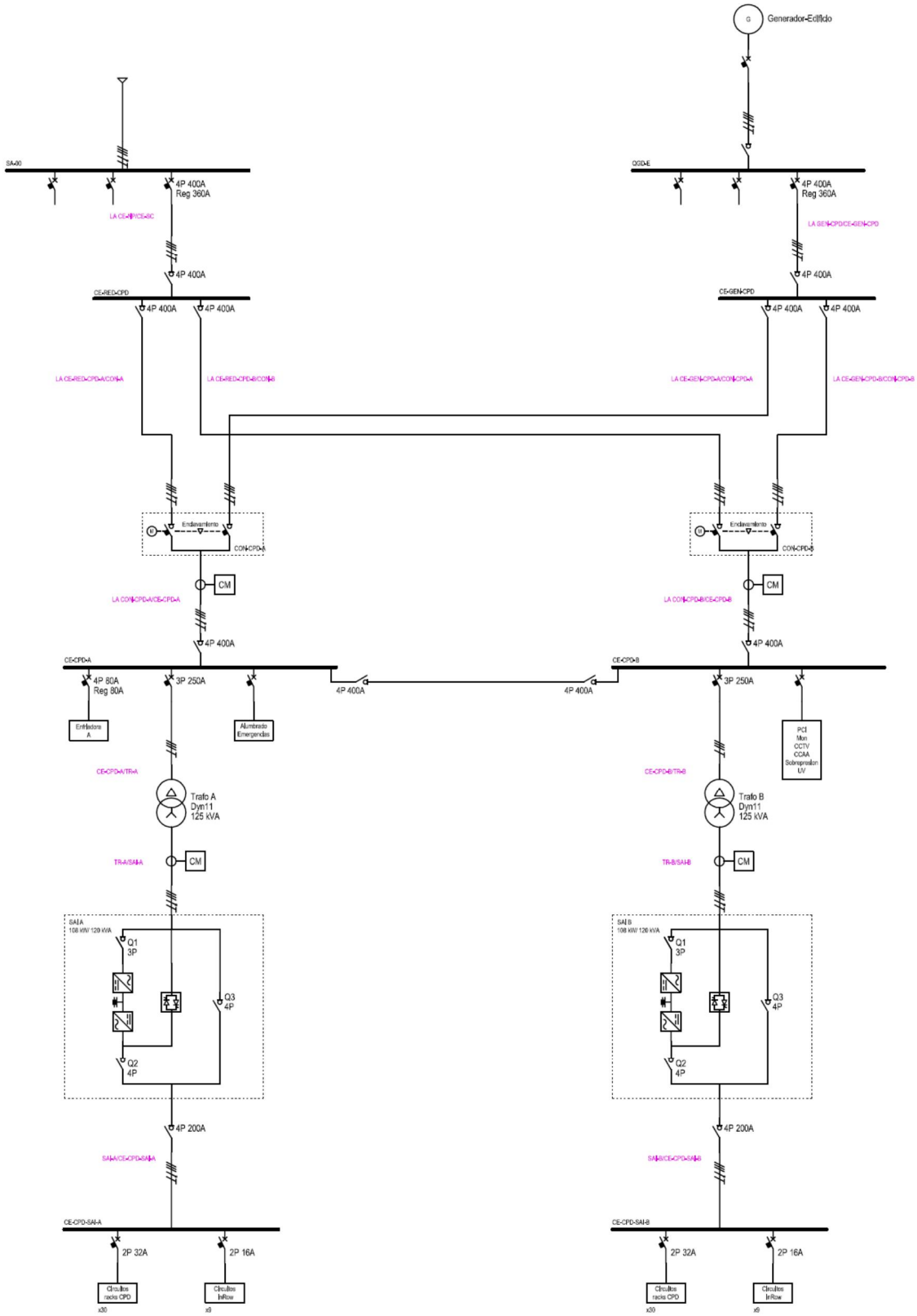
De igual manera, desde el cuadro CE-GEN-CPD se distribuirá la corriente a los cuadros CE-CPD-A y CE-CPD-B. Este cuadro procede de un cuadro ubicado aguas arriba denominado QGD-E que reparte el suministro del generador para todo el edificio.

Debido a que no se puede alimentar simultáneamente la corriente de red y la procedente del generador ya que provocaría un choque eléctrico, se habilitan dos conmutadores, uno para cada una de las ramas que permitan la selección de corriente de red o de generador en función de si ha habido un corte eléctrico o existe alguna emergencia en el CPD que exija el funcionamiento del generador.

El Grupo Electrógeno soporta el total de la carga del CPD en caso de fallo de suministro de la energía de compañía. En este caso, el total de la potencia requerida por el CPD en el caso de estar al máximo se su capacidad, será aproximadamente de 228 kVA, según los cálculos del estudio eléctrico.

A partir de los cuadros del CPD (CE-CPD-A y CE-CPD-B) se llega a los trafos de aislamiento y desde éstos a los SAI. A la salida de los SAI tendremos dos cuadros, uno para cada rama que se encargarán de la distribución de las cargas a los equipos IT denominados CE-CPD-SAI-A y CE-CPD-SAI-B.

A continuación se adjunta un diagrama eléctrico global de la instalación donde se puede observar la distribución comentada en las anteriores líneas.


Generador-Edificio
4P 400A
Reg 360A
4P 400A
CE-RED-CPD
CE-GEN-CPD
Enclavamiento
CM
4P 80A
Reg 80A
3P 250A
Trafo A
Dyn11
125 kVA
Trafo B
Dyn11
125 kVA
Q1
3P
Q2
4P
Q3
4P
4P 200A
2P 32A
2P 16A

3.2.2.2. Cuadros eléctricos

Cada cuadro que esté implicado en el servicio del CPD puede conectarse y desconectarse mediante un interruptor de cabecera, dimensionado en los cálculos eléctricos. Los cuadros deberán incluir protección magnetotérmica para cada una de las líneas eléctricas que partan del mismo, aguas abajo. También quedan protegidos mediante interruptores diferenciales las líneas que se sitúen en la distribución aguas arriba del sistema TN-S que conforman los transformadores de aislamiento galvánico.

Debido al uso del sistema TN-S, no será necesaria la protección diferencial aguas debajo de los transformadores de aislamiento, ya que los circuitos quedan protegidos por los interruptores magnetotérmicos dispuestos.

En los casos necesarios, también se han habilitado dispositivos de protección contra sobretensiones para la protección de los dispositivos que dan servicio al CPD en algunos de los cuadros eléctricos.

El cuadro está compuesto de los elementos que se detallan en el esquema unifilar de este proyecto.

Los cuadros eléctricos que forman parte de este CPD son los siguientes:

- Cuadro de Distribución de Baja Tensión (SA-00), existente en las instalaciones.
- Cuadro Eléctrico de Red para CPD (CE-RED-CPD).
- Cuadro Eléctrico de Distribución Generador (QGD-E), existente en las instalaciones.
- Cuadro Eléctrico del Generador para CPD (CE-GEN-CPD).
- Cuadro Eléctrico del Centro de Procesos de Datos A y B (CE-CPD-A y CE-CPD-B).
- Cuadro Eléctrico del SAI (CE-SAI-A y CE-SAI-B).

3.2.2.2.1. Cuadro de Distribución de Baja Tensión.

La propiedad dispone de un cuadro eléctrico denominado SA-00, dedicado a la distribución de la energía suministrada por la compañía para las instalaciones del edificio.

Desde el cuadro SA-00, salen varias líneas con el propósito de dar servicio a todo el edificio. De este cuadro saldrá una línea nueva que de servicio al cuadro que de alimentación directa al CPD (CE-RED-CPD).

En este cuadro ya disponible será necesaria la integración de un interruptor magnetotérmico que proteja el circuito de 400 A regulado a 360 A.

3.2.2.2.2. Cuadro Eléctrico de Red para CPD, CE-RED-CPD.

Entre el cuadro general de corriente de compañía del edifico (SA-00) y lo cuadros que van a dar servicio al CPD se intercalará un cuadro intermedio con el propósito de distribuir en dos ramas la corriente procedente del suministro de compañía denominado CE-RED-CPD.

Este cuadro constará de un interruptor seccionador de 400 A ubicado en la cabecera del cuadro y dos interruptores seccionadores que vayan a los conmutadores de rama A y de rama B de igual calibre que el seccionador de entrada.

Este cuadro está físicamente próximo a los cuadros de conmutación para ahorrar costes en líneas, simplificar la instalación y mejorar la operativa.

3.2.2.2.3. Cuadro de Distribución de del Generador.

La propiedad dispone de un cuadro eléctrico denominado QGD-E, dedicado a la distribución de la energía suministrada por el generador para las instalaciones del edificio.

Desde el cuadro QGD-E, saldrán varias líneas con el propósito de dar servicio a todo el edificio, siendo una de ellas la línea que de servicio al cuadro que de alimentación directa al CPD (CE-GEN-CPD).

En este cuadro ya disponible será integrará un interruptor magnetotérmico que proteja el circuito de 400 A regulado a 360 A.

3.2.2.2.4. Cuadro Eléctrico de Generador para CPD, CE-GEN-CPD.

Entre el cuadro general del generador del edifico (QGD-E) y lo cuadros que van a dar servicio al CPD se intercalará un cuadro intermedio con el propósito de distribuir en dos ramas la corriente procedente del suministro del grupo electrógeno denominado CE-GEN-CPD.

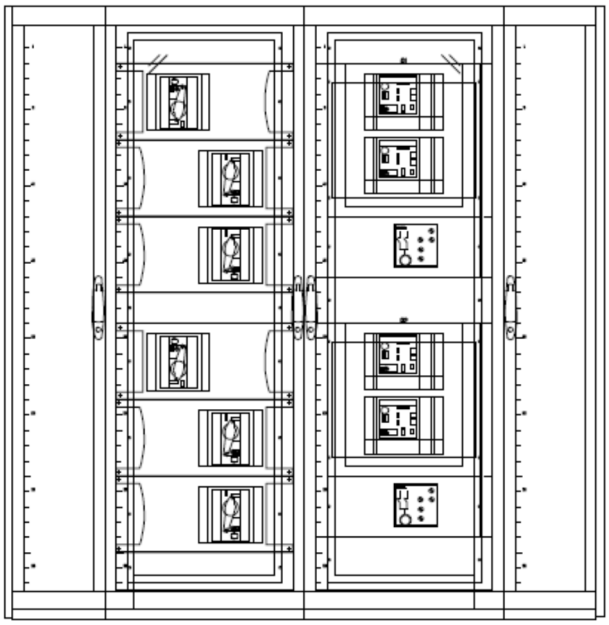
Este cuadro constará de un interruptor seccionador de 400 A ubicado en la cabecera del cuadro y dos interruptores seccionadores que vayan a los conmutadores de rama A y de rama B de igual calibre que el seccionador de entrada.

En condiciones normales el interruptor que sale del cuadro QGD-E y alimenta el CE-GEN-CPD estará cerrado. Este cuadro está físicamente próximo a los cuadros de conmutación para ahorrar líneas, simplificar la instalación y mejorar la operativa.

3.2.2.2.5. Cuadro Eléctrico de Conmutación, CE-CON-A-B.

Para la conmutación entre corriente de compañía y generador se dispondrá un cuadro habilitado para tal efecto denominado CE-CON-A. Este cuadro tendrá dos elementos de conmutación. Uno con entradas procedente del suministro de compañía y del suministro del generador con salida hacia el cuadro CE-CPD-A. El otro con entrada procedente del suministro de compañía y del suministro del generador con salida hacia el cuadro CE-CPD-B.

En condiciones normales los interruptores del conmutador ofrecerán corriente de red en ambos casos, mientras que ante algún fallo de red o alguna situación de emergencia, se realizaría la conmutación automática a la corriente de grupo electrógeno.



3.2.2.2.6. Cuadro Eléctrico del CPD rama A.

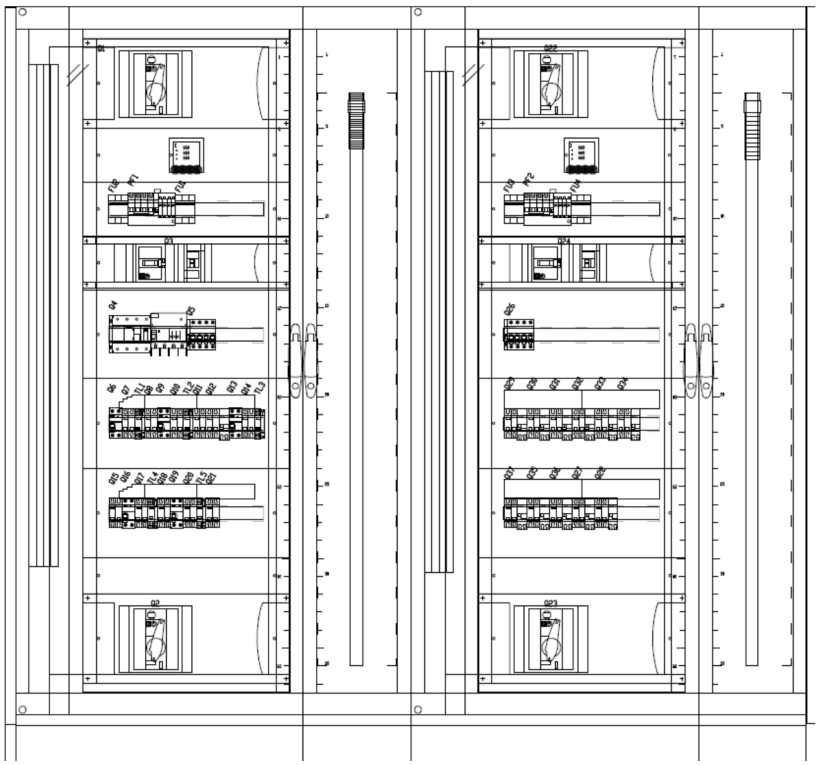
Se habilitará un cuadro eléctrico para la rama A (CE-CPD-A) para la distribución de energía a los elementos que dan servicio al CPD. Este cuadro dará servicio a la Enfriadora dedicada al CPD, al SAI de rama A (a partir del Trafo A), al cuadro de bombeo para grupo electrógeno, y a los elementos de alumbrado ambiente y las luminarias de emergencia del CPD.

Dispondrá de un interruptor seccionador en cabecera de 400 A y además incluirá un analizador de red que permita la visualización de parámetros eléctricos en tiempo real.

El cuadro eléctrico dispondrá de protección contra sobretensiones de Clase III.

Además dispondrá de una línea de Bypass con el cuadro CE-CPD-B que permita el suministro eléctrico por sólo una de las dos ramas en el caso que se necesite por emergencia el aislamiento total de una de las dos ramas.

El cuadro estará compuesto de los elementos que se detallan en el esquema unifilar y deberá ser convenientemente identificado mediante etiquetas situadas en la parte frontal de los mismos con la etiqueta correspondiente.



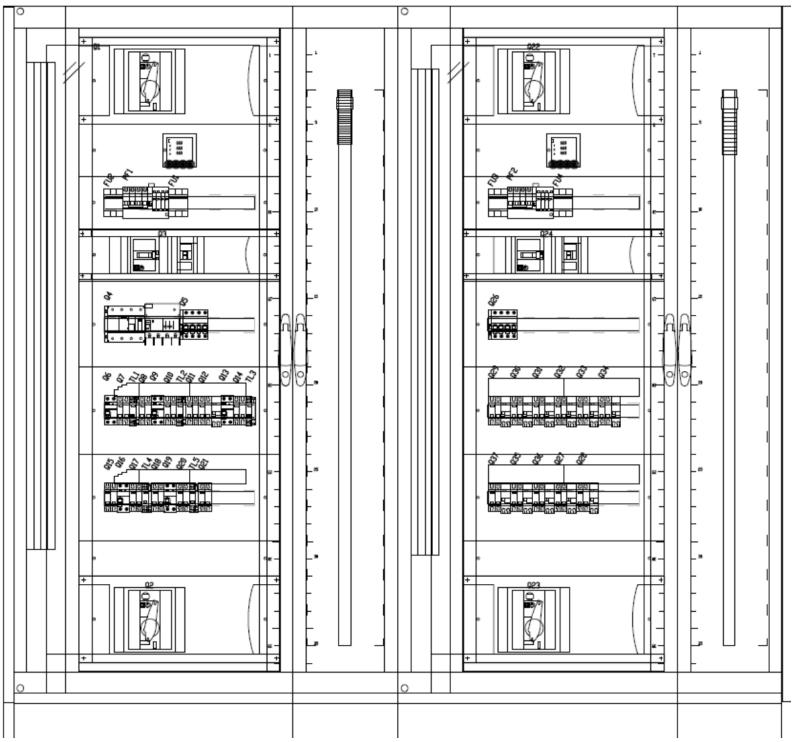
3.2.2.2.7. Cuadro Eléctrico del CPD rama B.

Se habilitará un cuadro eléctrico para la rama B (CE-CPD-B) para la distribución de energía a los elementos que dan servicio al CPD. Este cuadro dará servicio a los servicios generales del CPD, a los usos varios de las salas de SAI, de la Sala de bombeo y de la Sala de Comunicaciones, al SAI de rama B (a partir del Trafo B). También se proporcionará alimentación a la unidad de refrigeración colocada en la Sala de SAI (CRAC B). Dispondrá de un interruptor seccionador en cabecera de 400 A y además incluirá un analizador de red que permita la visualización de parámetros eléctricos en tiempo real.

El cuadro eléctrico dispondrá de protección contra sobretensiones de Clase III.

Además dispondrá de una línea de Bypass con el cuadro CE-CPD-A que permita el suministro eléctrico por sólo una de las dos ramas en el caso que se necesite por emergencia el aislamiento total de una de las dos ramas.

El cuadro estará compuesto de los elementos que se detallan en el esquema unifilar y deberá ser convenientemente identificado mediante etiquetas situadas en la parte frontal de los mismos con la etiqueta correspondiente.



3.2.2.2.8. Cuadro Eléctrico del SAI rama A.

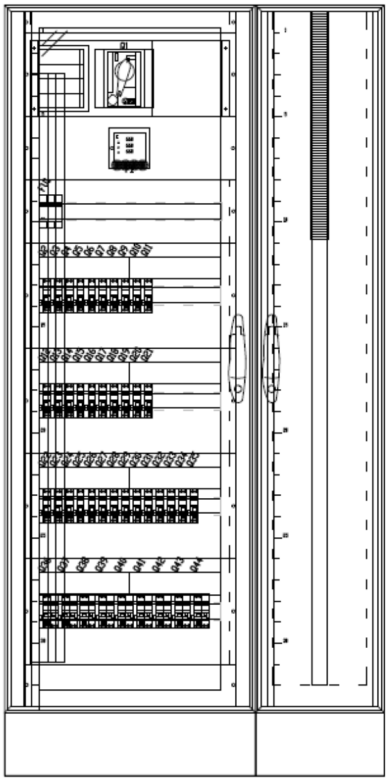
Se habilitará un cuadro eléctrico para la rama A (CE-SAI-A) para la distribución de energía a los elementos que dan servicio eléctrico a las regletas PDU de la rama A ubicadas en los rack, y a las fuentes de alimentación de rama A de las unidades interiores InRow de refrigeración.

Dispondrá de un interruptor seccionador en cabecera de 200 A y además incluirá un analizador de red que permita la visualización de parámetros eléctricos en tiempo real.

A la hora del montaje se ha dotado al cuadro de los espacios para las futuras ampliaciones según el esquema unifilar.

A excepción de las unidades InRow, los demás circuitos no tendrán protección diferencial debido a que no es necesaria ni recomendable al tratarse de un sistema de neutro TN-S.

El cuadro estará compuesto de los elementos que se detallan en el esquema unifilar y se identificará convenientemente mediante etiquetas situadas en la parte frontal de los mismos con la etiqueta correspondiente.



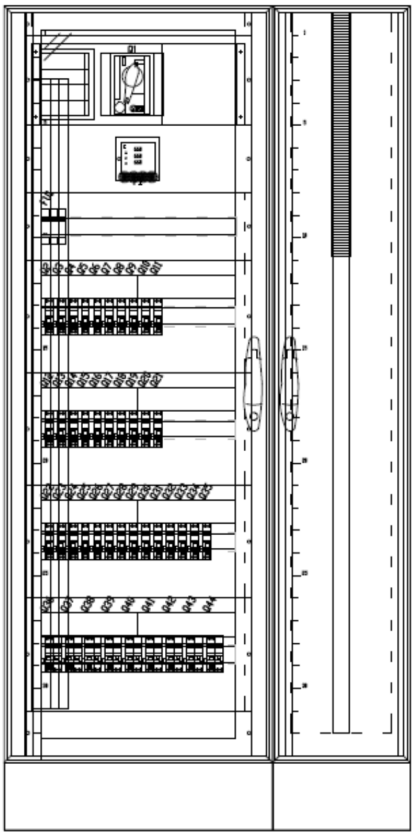
3.2.2.2.9. Cuadro Eléctrico del SAI rama B.

Se habilitará un cuadro eléctrico para la rama B (CE-SAI-B) para la distribución de energía a los elementos que dan servicio eléctrico a las regletas PDU de la rama B ubicadas en los rack, y a las fuentes de alimentación de rama B de las unidades interiores InRow de refrigeración.

Dispondrá de un interruptor seccionador en cabecera de 200 A y además incluirá un analizador de red que permita la visualización de parámetros eléctricos en tiempo real.

A la hora del montaje se reservarán los espacios para las futuras ampliaciones según el esquema unifilar.
A excepción de las unidades InRow, los demás circuitos no tendrán protección diferencial debido a que no es necesaria ni recomendable al tratarse de un sistema de neutro TN-S.

El cuadro estará compuesto de los elementos que se detallan en el esquema unifilar y deberá ser convenientemente identificado mediante etiquetas situadas en la parte frontal de los mismos con la etiqueta correspondiente.



3.2.2.3. Líneas eléctricas

Las líneas se denominan de forma que en primera instancia aparezca el cuadro de partida de la misma y seguidamente aparezca el destino del cuadro al que vaya a dar servicio.

Las canalizaciones que se realizarán por bandeja serán las siguientes:

- Línea de Alimentación del cuadro SA-00 al CE-RED-CPD (LA- SA-00/CE-RED-CPD).

Línea eléctrica que va desde el cuadro de distribución eléctrica del edificio hasta el cuadro CE-RED-CPD en el que se dividirá en dos ramas la entrada de esta línea.

- Línea de Alimentación del QGD-E al CE-GEN-CPD (LA-QGD-E/CE-CON).

Línea eléctrica que va desde el cuadro del generador del edificio QGD-E hasta el cuadro de generador dedicado al CPD CE-GEN-CPD en el que se dividirá en dos ramas la entrada de esta línea.

- Líneas de Alimentación del CE-RED-CPD al CE-CON-A y CE-RED-CPD al CE-CON-B. (LA CE-RED-CPD-A/CE-CON-A y LA CE-RED-CPD-B/CE-CON-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro CE-RED-CPD hacia el conmutador de rama A y hacia el conmutador de rama B, distribuyendo el suministro eléctrico de red en dos ramas.

- Líneas de Alimentación del CE-GEN-CPD al CE-CON-A y CE-GEN-CPD al CE-CON-B. (LA CE-GEN-CPD-A/CE-CON-A y LA CE-GEN-CPD-B/CE-CON-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro CE-GEN-CPD hacia el conmutador de rama A CE-CON-A y hacia el conmutador de rama B CE-CON-B, distribuyendo el suministro eléctrico de red en dos ramas.

- Líneas de Alimentación del CE-CON-A al CE-CPD-A y del CE-CON-B al CE-CPD-B. (LA CE-CON-A/CE-CPD-A y LA CE-CON-B/CE-CPD-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de conmutación CE-CON-A hacia el cuadro de rama A CE-CPD-A del CPD y del cuadro de conmutación CE-CON-B hacia el cuadro de rama B del CPD CE-CPD-B.

- Línea de Alimentación de los CE-CPD a los Trafos (LA CE-CPD-A/TR-A y LA CE-CPD-B/TR-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de CPD CE-CPD-A hacia el transformador de aislamiento de rama A y del cuadro de CPD CE-CPD-B hacia el transformador de aislamiento de rama B.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-B a la unidad de refrigeración de la Sala de SAI (LA CE-CPD-B /CRAC-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama B, CE-CPD-B, hacia la alimentación de la unidad de refrigeración de la sala de SAI.

- Línea de Alimentación del Trafo A al SAI-A y del Trafo B al SAI-B (LA TR-A/SAI-A y LA TR-B/SAI-B).

Líneas eléctricas que salen del Trafo A hacia el SAI de rama A y del Trafo B hacia el SAI de rama B.

- Línea de Alimentación del SAI A al CE-CPD-SAI-A y del SAI B al CE-CPD-SAI-B (LA SAI-A/CE-CPD-SAI-A y LA SAI-B/CE-CPD-SAI-B).

Líneas eléctricas que salen del SAI-A hacia el cuadro de distribución del SAI de rama A CE-CPD-SAI-A y del SAI-B hacia el cuadro de distribución del SAI de rama B CE-CPD-SAI-B.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-SAI a regletas PDU (LA CE-CPD-SAI-A/PDU-A y LA CE-CPD-SAI-B/PDU-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del SAI de rama A CE-CPD-SAI-A a las regletas PDU de rama A instaladas en los racks y del SAI de rama B CE-CPD-SAI-B a las regletas PDU de rama B instaladas en los racks. Los cables tendrán una terminación en conector de tipo Cetac para poder adaptar el cable al conector de la regleta PDU.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-SAI a unidades InRow de refrigeración (LA CE-CPD-SAI-A/Inrow-A y LA CE-CPD-SAI-B/InRow-B).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del SAI de rama A CE-CPD-SAI-A al conector de alimentación de rama A de las unidades interiores de refrigeración y del cuadro de distribución del SAI de rama A CE-CPD-SAI-B al conector de alimentación de rama B de las unidades interiores de refrigeración. Los cables tendrán una terminación en conector de tipo Cetac para poder adaptar el cable al conector de la fuente de alimentación de la Inrow.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-A a Enfriadora (LA CE-CPD-A/Enfriadora).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama A CE-CPD-A a los terminales de conexionado de la enfriadora.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-B a CE-Bombeo (LA CE-CPD-B/CE-Bombeo).

Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama B CE-CPD-B hasta el cuadro de control de bombeo CE-Bombeo.

- Línea de Alimentación del CE-CPD-B a CE-Bombeo (LA CE-CPD-B/CE-Bombeo).
Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama B CE-CPD-B hasta el cuadro de control de bombeo CE-Bombeo.

A continuación se describe el resumen de las líneas principales y las secciones que corresponden a cada uno de los mismos.

Resumen de líneas por canalización mediante bandeja	
LA- SA-00/CE-RED-CPD	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA-QGD-E/CE-CON	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA CE-RED-CPD-A/CE-CON-A	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA CE-RED-CPD-A/CE-CON-B	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA CE-GEN-CPD-A/CE-CON-A	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA CE-GEN-CPD-B/CE-CON-B	4 x (1 x 150) + TT+ 1 x 95
LA CE-CPD-A/TR-A	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA CE-CPD-B/TR-B	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA TR-A/SAI-A	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA TR-B/SAI-B	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA SAI-A/CE-CPD-SAI-A	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA SAI-B/CE-CPD-SAI-B	4 x (1 x 95) + TT+ 1 x 50
LA CE-CPD-A/Enfriadora	4 x (1 x 25) + TT+ 1 x 25
LA CE-CPD-A/CRAC-A	4 x (1 x 25) + TT+ 1 x 25
LA CE-CPD-B/CE-Bombeo	4 x (1 x 6) + TT+ 1 x 6
LA CE-CPD-SAI-A/Regletas PDU-A	2 x (1 x 10) + TT+ 1 x 10
LA CE-CPD-SAI-B/Regletas PDU-B	2 x (1 x 10) + TT+ 1 x 10
LA CE-CPD-SAI-A/ InRows-A	2 x (1 x 2,5) + TT+ 1 x 2,5
LA CE-CPD-SAI-B/ InRows-B	2 x (1 x 2,5) + TT+ 1 x 2,5

Las canalizaciones que se realizarán mediante tubo (corrugado para instalaciones no vistas y rígido para vistas) serán las siguientes:

- Líneas de Alimentación a usos varios (LA CE-CPD-B/Usos Varios).
Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama B a las tomas de corriente de las salas de CPD, de comunicaciones, de SAI y de sala de bombeo.

- Líneas de Alimentación a usos varios (LA CE-CPD-A/Alumbrado).
Líneas eléctricas que salen del cuadro de distribución del CPD de rama B a las luminarias y tomas de corriente de las salas de CPD, de comunicaciones, de SAI y de sala de bombeo.

Resumen de líneas por canalización mediante tubo	
LA CE-CPD-B/Usos Varios	2 x (1 x 2,5) + TT+ 1 x 2,5
LA LA CE-CPD-A/Alumbrado	2 x (1 x 2,5) + TT+ 1 x 2,5

En todo caso (canalización por bandeja o por tubo) se utilizará cableado eléctrico de las siguientes características:

Características de los cables	
Aislamiento 0,6/1 kV, tipo RZ1-K, con aislamiento de una mezcla especial basada en poliolefinas y cubierta exterior termoplástica, cable no propagador de la llama (UNE 20432-1), no propagador del incendio (UNE 20432-3), reducida emisión de humos (UNE 21172), reducida emisión de gases tóxicos (UNE 20174), cero halógenos (UNE 21147-1).	
Construcción	Conductor: cobre recocido de clase 2. Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) Relleno: termoplástico ignífugo, emisión 0 de halógenos Cubierta: termoplástica ignífuga, emisión 0 de halógenos, color negro

3.2.2.4. Bandejas y canales

Para la distribución del cableado tanto en el exterior como en el interior de las instalaciones es necesario el uso de bandejas y canales metálicos, de rejillas o perforados. El tipo de bandeja y sus dimensiones están basados en normativas que regulan sus dimensiones y especificaciones.

Características y dimensiones	
Las bandejas serán de acero galvanizado en caliente, según UNE 37-501-88, UNE 37-508-88, siendo el espesor medio del baño de zinc superior a 70 micras. Se adecuarán a lo indicado en la norma UNE-EN-50086 y a la ITC-21 del REBT o similares Para este tipo de bandejas y canales se garantiza que las cargas en N/m no superan los valores admisibles, en función de la separación entre apoyos establecida (los valores deberán estar conforme a la prenorma europea IEC 61537). Las dimensiones serán de: 500 x 60mm 400 x 60mm 300 x 60mm 200 x 60mm 100 x 60mm	
En general se tendrán en cuenta los puntos siguientes para seleccionar las bandejas.	Resistencia mecánica requerida en función del número de cables instalados, a fin de limitar la flecha (entre soportes) a un máximo de 2 cm. La carga máxima se mantendrá siempre dentro de los límites máximos garantizados por el fabricante. Facilidad de entrada y salida de cables. Fácil circulación del aire para refrigeración. Posibilidad de adición de tapas para protección. Mínimo número de accesorios para facilitar el montaje, así como facilidad para prefabricar accesorios con tramos rectos de la propia bandeja. Facilidad de manipulación y adaptación durante el montaje

Las instalaciones que no se canalicen mediante bandeja se realizarán bajo tubo de PVC siendo corrugado para instalaciones no vistas, y rígido para instalaciones vistas.

Características y dimensiones tubo PVC corrugado

Características y dimensiones tubo PVC corrugado

Las canalizaciones de tubo corrugado deberán ser estancas, estable hasta 60ºC y deberán ser no propagadores de llama, presentando una resistencia a la compresión de 320Nw. Se adecuarán a lo indicado en la norma sobre impactos UNE-EN 50086 y dimensiones conforme a la norma UNE 60423. La instalación de este producto se realizará según instrucciones del R.E.B.T

Para este tipo de instalación los diámetros serán los siguientes:

16mm

20mm

25 mm

Características y dimensiones tubo PVC rígido

Las canalizaciones de tubo de PVC rígido deberán ser estancas, deberán ser no propagadores de llama y libre de halógenos según norma UNE-EN50267, presentando una resistencia a la compresión de 1250Nw. Se adecuarán a lo indicado en la norma sobre impactos UNE-EN 50086. La instalación de este producto se realizará según instrucciones del R.E.B.T

Para este tipo de instalación los diámetros serán los siguientes:

20mm

25 mm

3.2.2.5. Sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan 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.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.
En esta instalación ya existe un embarrado de tierras al que está conectado el grupo electrógeno del edificio. A este colector se agregarán las tierras de los sistemas TN-S establecidos mediante los transformadores de aislamiento galvánico que además dispondrán de su propia pica de tierra.

3.2.2.5.1. Puesta a tierra y conexión equipotencial

En instalaciones con equipos de tecnologías de la información, la puesta a tierra requiere una topología especial para mitigar los efectos de las interferencias electromagnéticas. Para tal efecto, se instalará un mallado de tierras una vez acabada la instalación del suelo técnico mediante la conexión de unas bridas que conformen un entramado de las características especificadas a continuación:

Características del mallado de tierras	
Se contempla la instalación de un mallado de tierras equipotencial de las siguientes características:	Malla realizada mediante cable de Cu desnudo de 35 mm2. Se dispondrá el cable formando retículas de 1200 x 1200 mm según se indica en ITC-BT-18. Uniones con los espárragos de soporte del falso suelo mediante bornes de conexión. Conexión a la tierra del edificio (cuadros eléctricos).

La normativa básica a tener en consideración es la UNE-EN-50310 para sistemas de tierra y equipotencialidad en el CPD. Se asegurará una resistencia de puerta a tierra inferior a 5 Ω.

También las puertas metálicas irán conectadas a la red de tierras con el fin de mantener la equipotencialidad mediante cable de 6 mm2 de sección con aislamiento.

3.2.2.5.2. Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente según ITC-BT-18. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm2)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
S≤16	Sp=S
16≤S≤35	Sp=16
S>35	Sp=S/2

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión (1)	Según tabla anterior	16 mm2 Cobre 16 mm2 Acero Galvanizado
No Protegido contra la corrosión (1)	25 mm2 Cobre 50 mm2 Hierro	16 mm2 Cobre 16 mm2 Acero Galvanizado
(1) La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Hemos de tener en cuenta también la prohibición de intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

3.2.2.5.3. Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse 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.

Debe preverse 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.

3.2.2.5.4. Resistencia de las tomas de tierra

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

24 V en local o emplazamiento conductor

50 V en los demás casos.

El número de placas o picas a instalar será tal que asegure un valor de puesta a tierra que no origine tensiones de contacto superiores a 50 V, en nuestro caso tomaremos como referente un valor inferior a 10··. La red de puesta a tierra es existente en el edificio.

En este caso suponemos que el edificio dispondrá de una correcta instalación de tierras.

3.2.2.5.5. Revisión de las tomas de tierra

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente 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.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

3.2.2.6. Protección contra sobretensiones

Para la instalación del sistema eléctrico del CPD se contará con una protección contra sobretensiones transitorias que se puedan transmitir por la red de distribución, que puedan venir originadas a consecuencia de descargas atmosféricas, conmutaciones de redes o defectos de las mismas.

Según la normativa ITC-BT-23 se aplicará una protección contra sobretensiones de Categoría III en los cuadros de distribución del CPD (CE-CPD-A y CE-CPD-B). En este caso, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro y la tierra de la instalación.

El objetivo de la intercalación de este dispositivo es que se reduzca la sobretensión transitoria a un valor de tensión inferior a la soportada por los equipos protegidos.

3.2.3. Cargas eléctricas

3.2.3.1. Equipos críticos (regletas de rack)

Las líneas de alimentación a los racks son distribuidas a lo largo de las canalizaciones previstas para ello, no saliéndose de la canalización. Todas estas líneas son monofásicas de 32 A de intensidad. Las secciones a utilizar están definidas en los esquemas unifilares, siendo de 3x10 mm2 en el caso de los circuitos de 32 A.
Los finales de línea terminarán en conectores según la norma IEC 60309 (tipo Cetac). Según esta norma las regletas serán equipadas con los siguientes conectores en sus extremos:
Conectores de entrada: IEC309 32 A 2P+T
Conectores de salida: IEC320 C13 (20 ud) IEC 320 C19 (4 ud)

IEC320 C13

IEC 320 C19

Los conectores tipo CETAC serán de color azul de acuerdo con las tensiones de aplicación recogidas en la normativa mencionada.

Las regletas seleccionadas son las AP7553 del fabricante APC, que integran las conexiones anteriormente comentadas.

Serán suministradas dos regletas por cada uno de los racks incluidos en el CPD de forma que una regleta tenga corriente procedente de la rama A del SAI y la otra regleta esté alimentada desde la rama B.

Cada una de las regletas soportará un máximo de 32 A aunque para aprovechar la topología redundante de la doble rama la carga máxima a considerar será de 16 A por rama, para que en caso de caída de una de las ramas, la otra pueda soportar la carga de ambas.

Las protecciones en el cuadro eléctrico deberán ser del calibre de 32 A para la protección optima de la línea y los dispositivos alimentados en este circuito. No precisarán de protección diferencial al tratarse de un sistema de tierras TN-S.

Regleta de distribución PDU	
Referencia	APC 7553
Potencia	7360 VA
Conexión de entrada	IEC 309 32 A 2P+T
Corriente máxima de funcionamiento	32 A
Longitud del cable de alimentación	3,05 m
Frecuencia de funcionamiento	47-63 Hz
Peso neto	5,57 Kg
Dimensiones (Al x An x Fo)	1619 x 56 x 44 mm
Temperatura de trabajo	0 - 45 ºC
Humedad relativa de trabajo	0 - 95 %

3.2.3.2. Unidades interiores de refrigeración

Los equipos interiores de refrigeración de tipo InRow de APC también suponen una carga eléctrica a considerar para el balance de cargas total de la instalación. Estarán protegidos por interruptores con función magnetotérmica y diferencial de 16 A en el cuadro de distribución.

Las InRow disponen de dos fuentes de alimentación diferentes que serán alimentadas cada una desde una rama desde los cuadros CE-CPD-SAI-A y CE-CPD-SAI-B, para que en caso de que una fuente o el suministro eléctrico de su rama correspondiente falle, entre la otra en funcionamiento.

Los conectores de entrada serán del tipo Cetac según la norma IEC 60309 (IEC 309 16 A 2P+T).

Especificaciones eléctricas InRow	
Referencia	ACRC103
Potencia nominal	1000 w
Conexión de entrada	IEC 309 32 A 2P+T
Número de entradas de alimentación	2
Frecuencia de funcionamiento	50-60 Hz

3.2.3.3. Equipos y subsistemas auxiliares

Los sistemas y equipos auxiliares para la seguridad del entorno del CPD estarán ubicados en el cuadro de distribución CE-CPD-B. En este cuadro estarán recogidas las siguientes instalaciones:

- PCI. Engloba las centralitas de detección y extinción en las Salas de SAI y CPD.

- Sistema de sobrepresión. Se colocará un ventilador en cada una de las salas para evitar la entrada de partículas en la sala.

- CCTV. Sistema de circuito cerrado de televisión para la monitorización del CPD.

- Control de accesos. Para dotar al CPD de seguridad en lo que se refiere el acceso de personal autorizado.
Todos estos circuitos tendrán alojamiento en el cuadro indicado y tendrán interruptores monofásicos de 16 A con protección magnetotérmica y diferencial.

Las líneas eléctricas que van a estos equipos se dejarán en punta para la conexión por parte del instalador especialista según el sistema.

Por otra parte, para la refrigeración de la sala de SAI se implementará una unidad de refrigeración que se conectará al Cuadro CE-CPD-A.

3.2.3.4. Alumbrado

3.2.3.4.1. Alumbrado principal

Para la iluminación de la Sala de Datos está prevista la utilización de los equipos de iluminación existentes. Para ello primeramente se realizará el desmontaje de las mismas, retirando el cableado existente. El cableado se realizará antes del cierre de techo técnico. Posterior al montaje del techo técnico se realizará la apertura de huecos para el montaje de las luminarias.

La iluminación de la sala de SAI y en la sala de comunicaciones se mantendrán los equipos de iluminación existentes.

Para la zona de bombeo se implementarán dos nuevas luminarias fluorescentes estancas de la marca Philips.

Especificaciones eléctricas	
Marca / Modelo	Philips / TCW216
Tipo de Lámpara	TL5
Potencia	2 x 49 w
Tensión de trabajo	230 V
Grado de protección	IP66
Dimensiones	1600 x 100 x92

Se incluirán los elementos de montaje e interruptores necesarios para el correcto funcionamiento y montaje de las luminarias. También se añadirán los elementos electromecánicos aptos para el funcionamiento de las luminarias de esta sala.

Los circuitos de alumbrado de estas salas que conforman el CPD tendrán origen en el cuadro CE-CPD-A.

3.2.3.4.2. Alumbrado de emergencia

Las instalaciones de alumbrado de emergencias, tienen por objeto asegurar según se indica en el norma ITC-BT-28 del Reglamento de Baja Tensión, en caso de fallo o caída de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en el recinto del Centro de Proceso de Datos y accesos hasta las salidas, para la eventual evacuación del personal o para iluminar otras zonas que señalen la iluminación cuando falla el alumbrado normal.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Para tal efecto se utilizarán las luminarias de emergencia existentes disponibles en las diferentes salas.

3.2.3.4.3. Tomas de corriente

Para la distribución de corriente por las distintas salas que conformarán el CPD se colocarán distintas tomas de corriente de tipo estanco, que puedan dar suministro de energía en caso de que sea necesaria la conexión a la red de cualquier tipo de dispositivo electrónico portáti. Las tomas de corriente se instalarán de tipo doble del tipo CEE 7/7 de la marca Legrand Plexo de 16 A de intensidad máxima de trabajo. La protección deberá ser IP55.

Especificaciones eléctricas	
Marca / Modelo	Legrand Plexo
Protección	IP55
Intensidad máxima	16 A
Tensión de trabajo	230-250 V

Se colocarán cuatro tomas dobles para la Sala de CPD, dos dobles para la sala de SAI y una doble para la zona de bombeo.
Todas ellas estarán colocadas a una altura de 30 cm de la superficie del suelo. La instalación de estas tomas incluirá el montaje intermedio de cajas de derivación o material adicional para la distribución eléctrica de las mismas.

3.3. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

3.3.1. Intercambiadores de calor en sala

3.3.1.1. Sala de Ordenadores

La solución de intercambio de calor en la sala de ordenadores se basa en la ubicación de unidades de intercambio aire/agua situadas entre los armarios de servidores. Estas unidades son del fabricante APC (by Schneider Electric), modelo InRow RC 300 mm, que proporcionan una capacidad de intercambio nominal de 18,2 kW, pero que puede llegar a proporcionar una capacidad de intercambio de 30,7 kW en función de las condiciones de funcionamiento.

Estas unidades están formadas por los siguientes elementos principales:

- Ocho ventiladores reemplazables fácilmente en caliente

- Todos los ventiladores pueden regular su velocidad en función de las necesidades

- Intercambiador aire/agua, que incorpora una bandeja para la recogida de agua de condensación, la cual es evacuada gracias a una pequeña bomba capaz de extraer hasta 7 litros de agua por hora.

- Conducciones internas con aislamiento térmico

- Válvula de tres vías motorizada y monitorizada

- Sensores de temperatura de aire internos y externos (para su ubicación en los armarios de servidores próximos)

- Sensores de temperatura de agua (tanto en la evacuación como en la admisión de agua)

- Sensor de presión diferencial que determina el grado de suciedad de los filtros

- Caudalímetro que facilita información del flujo de agua que atraviesa la unidad.

- Pantalla LCD que proporciona toda la información del estado de funcionamiento (potencia disipada, caudal de agua, caudal de aire, temperatura de admisión y retorno del agua y del aire, etc.)

- Doble alimentación eléctrica, mediante dos circuitos independientes y dos fuente de alimentación independientes

- Funcionamiento como un grupo cuando se instala más de una unidad

- Sensor de detección de fugas de agua

- Conexión Ethernet para monitorización

Además dispone de una unidad controladora que determina la velocidad de los ventiladores y la regulación de la válvula de tres vías, que modifica la cantidad de agua que circula por la unidad, en función de los valores monitorizados de la temperatura del aire (retorno y suministro) y la temperatura del agua (entrada y salida). Todo ello hace que el consumo eléctrico se ajuste según las necesidades de refrigeración del equipamiento TI.

Estas unidades no requieren sistema de control de humedad debido a que su funcionamiento se mantiene en condiciones normales siempre sobre el punto de rocío, por lo que la cantidad de agua que condensa es mínima.

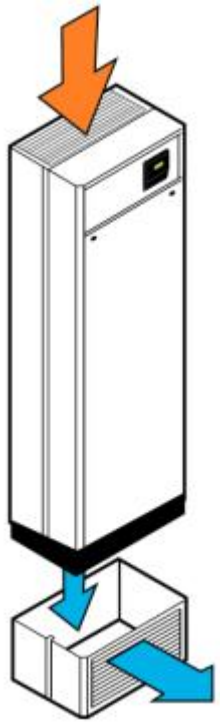
Características técnicas	
Tipo de refrigeración	Agua refrigerada
Capacidad nominal de refrigeración	18,2 kW
Aire de admisión	Canalización de cables posterior
Patrones de salida de aire	Horizontal
Corriente de aire	13638,64 l/s
Capacidad de la bomba de condensación	7,2 l/h
Temperatura mínima de entrada de agua	7.0 °C
Descenso de presión total en el circuito de agua del sistema	50,56 kPa
Medida de caudal de agua necesario	0.83 l/s
Entrada	
Voltaje Nominal de Entrada	200V
Potencia de entrada	1000 W
Frecuencia de entrada	50/60 Hz
Tipo de Conexión de Entrada	IEC 309 16A 2P+E
Comunicaciones y Gestión	
Panel de Control	Pantalla LCD de Estado Multifunción y panel de control
Alarma Acústica	Alarmas sonoras y visibles priorizadas por importancia
Descripción física	
Altura máxima	1991mm
Anchura máxima	300mm
Profundidad máxima	1070mm

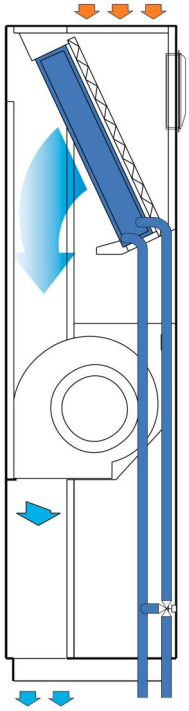
Características técnicas	
Altura del bastidor	42U
Peso neto	162,73Kg
Peso de envío	193,41Kg
Altura de Envío	2118mm
Anchura de Envío	746mm
Profundidad de envío	1137mm
Color	Negro
Unidades en Palet	1
Conformidad	
Aceptaciones	Ciclo C,CE,EN 55022 Clase A,EN 55024,EN 60950,IEC 60950,IEC 61000-3-2,IEC 61000-3-3,ME,VDE
Garantía estándar	1 año (sólo piezas)

3.3.1.2. Sala de SAI

Para refrigerar el calor generado por el equipamiento eléctrico instalado en la Sala de SAI se ubicará una máquina intercambiadora UNIFLAIR (by Schneider Electric), serie AMICO, modelo SDCV-400, que proporcionan una capacidad de intercambio nominal de 14,1 kW.

Se contemplará la posibilidad de instalar una máquina adicional para proporcionar redundancia en la refrigeración de la sala dejando las conexiones hidráulicas preparadas para un futuro conexionado.
Estas máquinas estarán instaladas de forma perimetral y recogerán el aire caliente por su parte superior y lo expulsarán por su base, estando instaladas sobre unos zócalos con rejillas frontales que permitirán la impulsión del aire refrigerado hacia la sala.





Sus principales características son:

- Ventilador con tecnología EC

- Filtros EU4 en retorno

- Intercambiador aire/agua, que incorpora una bandeja para la recogida de agua de -condensación, la cual es evacuada gracias a una pequeña.

- Conducciones internas con aislamiento térmico

- Válvula de tres vías motorizada

- Sensores de temperatura

- Sensor de presión diferencial que determina el grado de suciedad de los filtros

- Pantalla LCD que proporciona toda la información del estado de funcionamiento

- Tarjeta de monitorización RS-485

- Conexión LAN

Unidad UNIFLAIR modelo SDCV-400		
Modelo de la refrigeradora	SDCV-400	
Tensión de alimentación	400/3PH/50Hz	
Tipo de refrigerante	R410a	
Prestaciones		
Potencia frigorífica con 24ºC en ambiente de la sala	kW	13,7
Potencia frigorífica con 26ºC en ambiente de la sala	kW	18,4
Caudal de aire nominal	m3/h	3265
Tipo de ventilación		Ventiladores de palas curvados hacia adelante con motor acoplado
Conexiones		
Descarga del condensado	mm	21
Conexiones de agua	Pulg.	¾”
Dimensiones		
Altura	mm	1740
Anchura	mm	850
Profundidad	mm	450
Peso	kg	145

Como fluido de intercambio utilizan el agua del mismo circuito de refrigeración del que se suministran las unidades intercambiadoras de la Sala de Ordenadores.

Estos equipos están dotados con ventiladores EC (Electro-ventiladores centrífugos con palas curvadas), que permiten optimizar los flujos de aire y aumentar la eficiencia energética de la instalación al ajustarse a la demanda térmica.

Además incorporan una válvula de tres vías motorizada para regular el flujo de agua que circula por el intercambiador, de esta forma se consigue regular, junto con la variación de la velocidad de los ventiladores, la capacidad de intercambio en función de la demanda.

3.3.1.3. Simulación termodinámica

Mediante un software diseñado para ello, se han realizado diversas simulaciones de funcionamiento para ver la incidencia en la distribución de temperatura en la sala ante la avería de uno o varios intercambiadores.

Se han establecido las siguientes consideraciones:

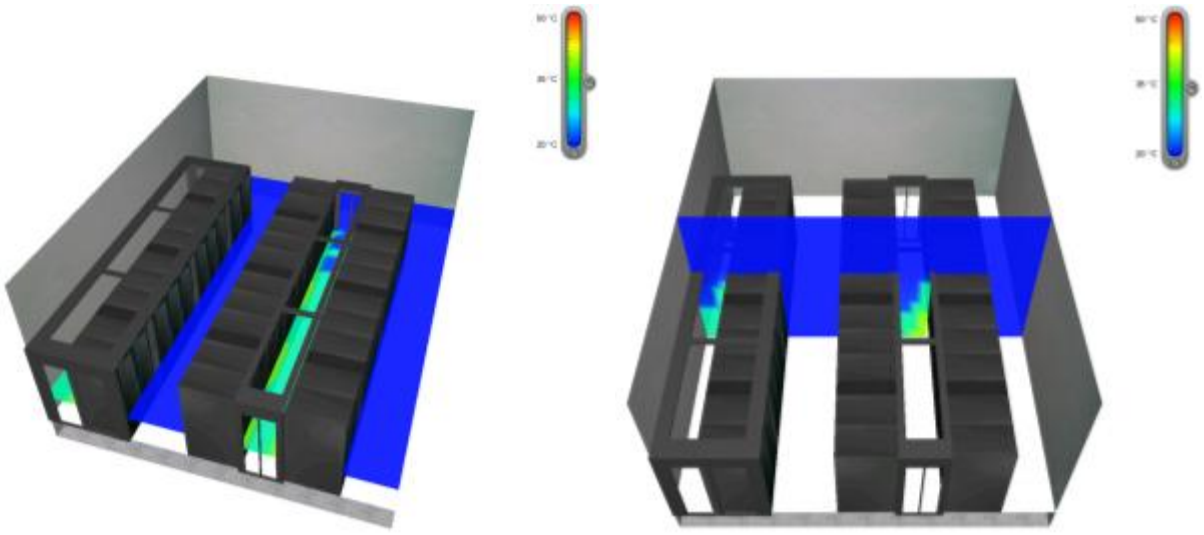
- Temperatura de suministro de aire: 22 ºC

- Carga térmica de armarios de servidores: 4 kW

- Carga térmica de armarios de comunicaciones: 3 kW

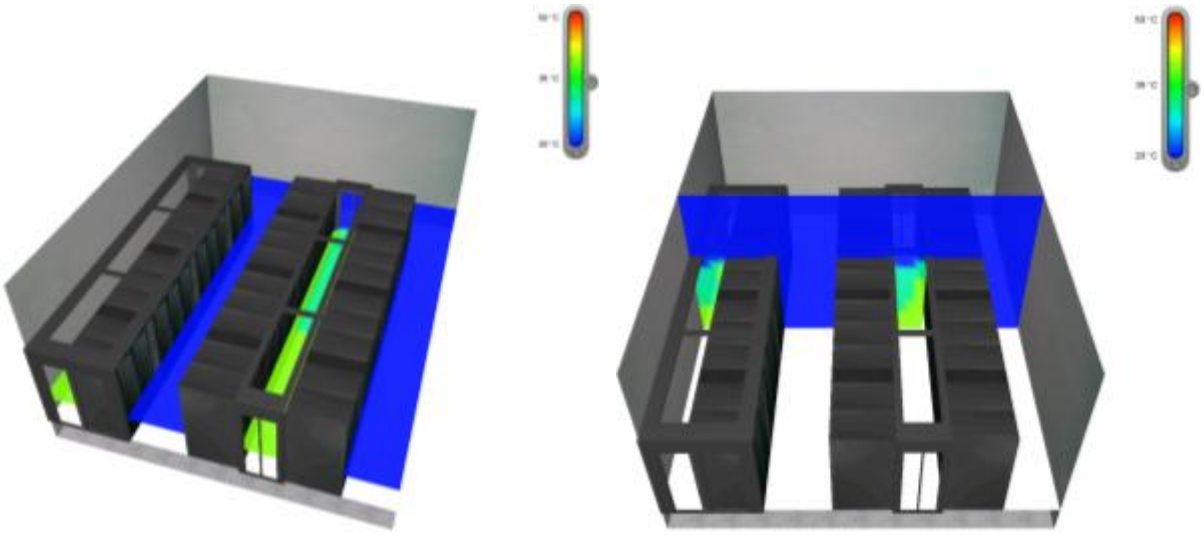
En estas condiciones, se han estudiado los siguientes casos:

Funcionamiento normal (todos los intercambiadores activos)



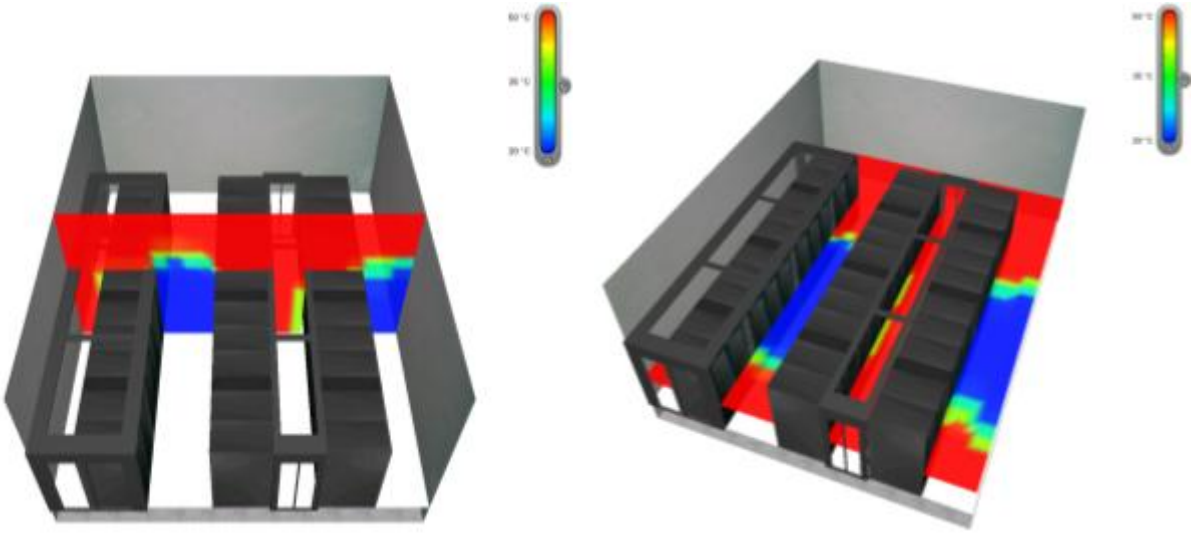
En este caso todos los racks reciben aire en condiciones óptimas de temperatura, por lo que no hay problemas de refrigeración en ningún rack. La temperatura máxima alcanzada en el pasillo caliente ronda los 30 ºC.

Un intercambiador averiado en cada fila (intercambiadores centrales)



En este caso, debido al diseño redundante de intercambiadores, la temperatura de admisión de aire de los racks no se ve afectada, aunque sí se aprecia un aumento en la temperatura del pasillo caliente, que alcanza los 34 ºC.

Dos intercambiadores averiados en cada fila (intercambiadores laterales)



En este caso, los intercambiadores activos en la sala no son suficientes como para refrigerar la carga térmica producida, por lo que la temperatura alcanza valores muy elevados. Se aprecia claramente el área donde los intercambiadores actúan, pero la temperatura del pasillo caliente es excesiva para el funcionamiento correcto del equipamiento, incluso los próximos a los intercambiadores.

3.3.2. Sistema de producción de frío

3.3.2.1. Principal

El edificio dispone de su propio sistema de refrigeración, por lo que se utilizará dicho sistema para proporcionar la capacidad de refrigeración necesaria tanto para la Sala de Ordenadores y como para la Sala de SAI.

Precisamente, en la sala anexa al CPD se encuentran las tuberías de las que recoger el agua enfriada por las enfriadoras del edificio y bombearla mediante un sistema de bombeo independiente hacia los intercambiadores.

Según las características de los intercambiadores, se necesitará un caudal total de al menos 6 l/s con una temperatura del agua de entrada de unos 10 ºC.

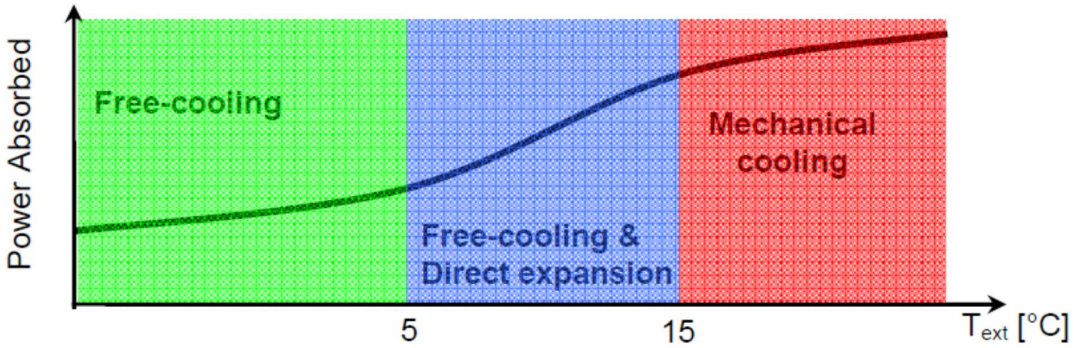
3.3.2.2. De emergencia

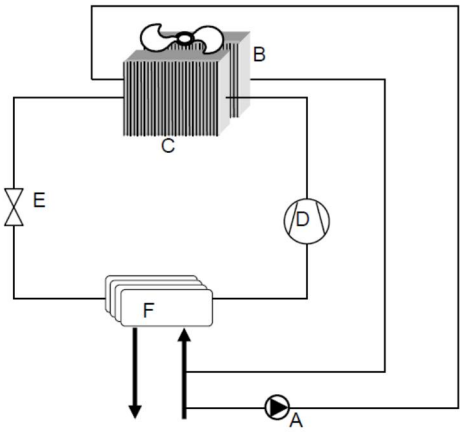
3.3.2.2.1. Enfriadora

El sistema autónomo de refrigeración consistirá en una única enfriadora de UNIFLAIR, que se ubicara en la cubierta del edificio TCM2, hará falta reservar una zona pública para izar el equipo. El modelo ERAF1221A,

con una capacidad frigorífica de 110 kW a una temperatura ambiente de 40 ºC y una temperatura de impulsión del agua de 10 ºC.

Esta enfriadora dispone de una batería de intercambio adicional agua/aire para aprovechar las condiciones de baja temperatura exterior (menor a 10 ºC). Debido a la pérdida de carga que ocasiona dicha batería, la enfriadora incorpora una bomba dedicada en exclusiva a vencer dicha pérdida de carga, de tal forma que el caudal proporcionado a los intercambiadores de la sala no se vea afectado.





Bomba de free-cooling

Batería de free-cooling

Batería condensadora de refrigerante

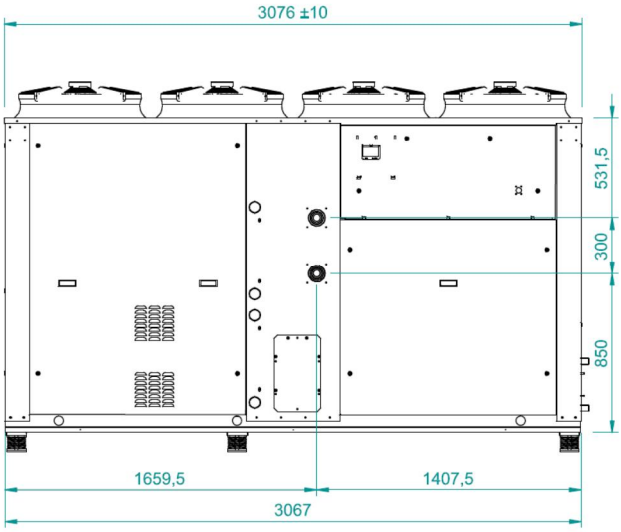
Compresor Scroll

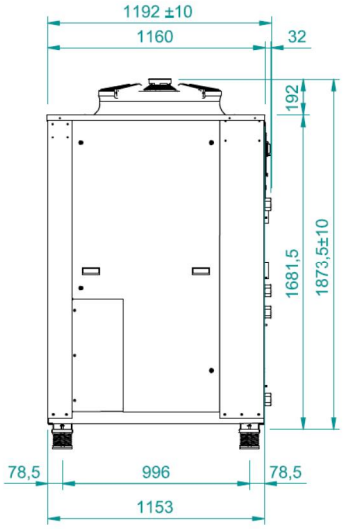
Válvula de expansión

Evaporador de refrigerante

Para proteger dicha batería de las bajas temperaturas que pudieran ocasionar su rotura por congelación del agua del circuito, será necesario incorporar al agua del circuito un 20% de glicol de tal forma que se baje la temperatura de congelación hasta unos -10 ºC.

La propia enfriadora incorpora en su interior un sistema de bombeo formado por un depósito de inercia de 300 litros, un vaso de expansión de 8 litros y doble bomba para garantizar el flujo de agua en el circuito hacia los intercambiadores de las salas. Esta característica hace que el sistema sea muy compacto, quedando todos los elementos instalados dentro de una misma envolvente, de tal forma que el espacio ocupado en la cubierta del edificio sea el mínimo posible.





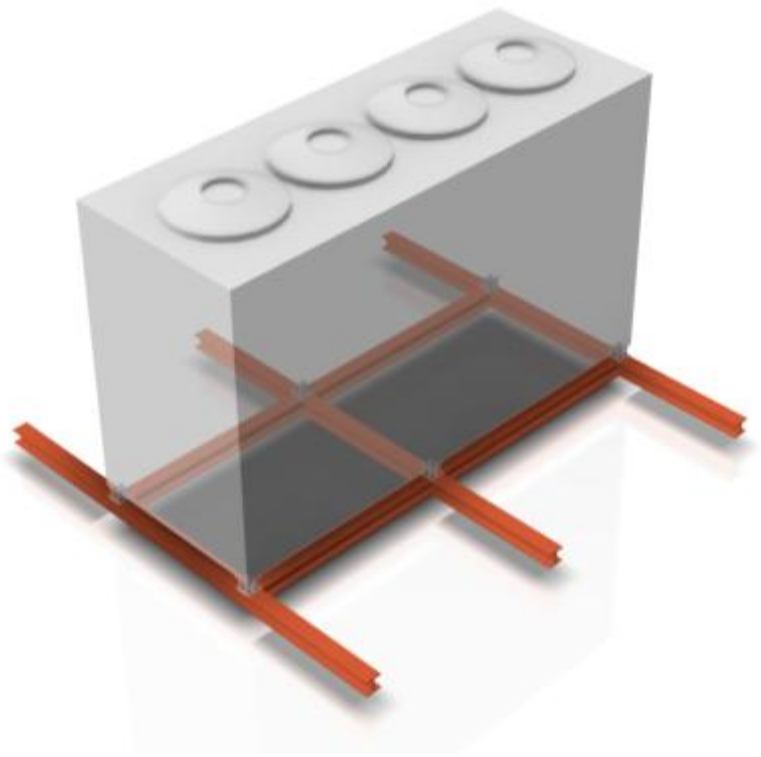
Unidad UNIFLAIR modelo ERAF1221A	
Características Generales	
Modelo de la enfriadora	ERAF1221A
Tensión de alimentación	400/3PH/50Hz

Unidad UNIFLAIR modelo ERAF1221A		
Tipo de refrigerante	R410a	
Prestaciones		
Potencia frigorífica en condiciones nominales	kW	112
Potencia eléctrica absorbida en condiciones nominales	kW	39,6
EER	kW/kW	3,14
Potencia frigorífica a 25ºC de temperatura exterior	kW	134,42
Potencia eléctrica a 25ºC de temperatura exterior	kW	30
Potencia frigorífica a 40ºC de temperatura exterior	kW	110,21
Potencia eléctrica a 40ºC de temperatura exterior	kW	41,6
Potencia frigorífica en modo Free-Cooling a 1ºC de temperatura exterior	kW	98,97
Potencia eléctrica en modo Free-Cooling a 1ºC de temperatura exterior	kW	1,5
Caudal de agua nominal	l/h	20.618
Características		
Compresores	-	2
Tipo de compresores	-	Scroll
Número de circuitos refrigerantes	-	1
Número de ventiladores	-	1
Tipo de ventiladores	-	Axiales
Dimensiones		
Altura	mm	1874
Longitud	mm	3075
Profundidad	mm	1192
Peso	kg	1279

3.3.2.2.2. Bancada

Debido al peso de la enfriadora que se instalará en la planta cubierta, será necesaria la instalación de una bancada metálica para repartir su peso en mayor superficie de tal forma que no se sobrepase la carga de uso del forjado.

La bancada estará formada por tres vigas HEB-100 de 3 metros de longitud situadas transversalmente bajo la enfriadora y sobre las cuales se instalarán sus kits anti-vibratorios. Dichas vigas estarán sujetas entre sí mediante unas vigas IPE-100 formando una cuadrícula de 3x3 metros cuadrados.



El dimensionamiento final de la bancada dependerá de los datos estructurales del forjado del edificio.

3.3.3. Red de distribución

3.3.3.1. Ramal principal

Todos los conductos serán de material polipropileno copolímero random (PP-R), con un diámetro de 90 mm y una presión máxima de trabajo de 10 bar.

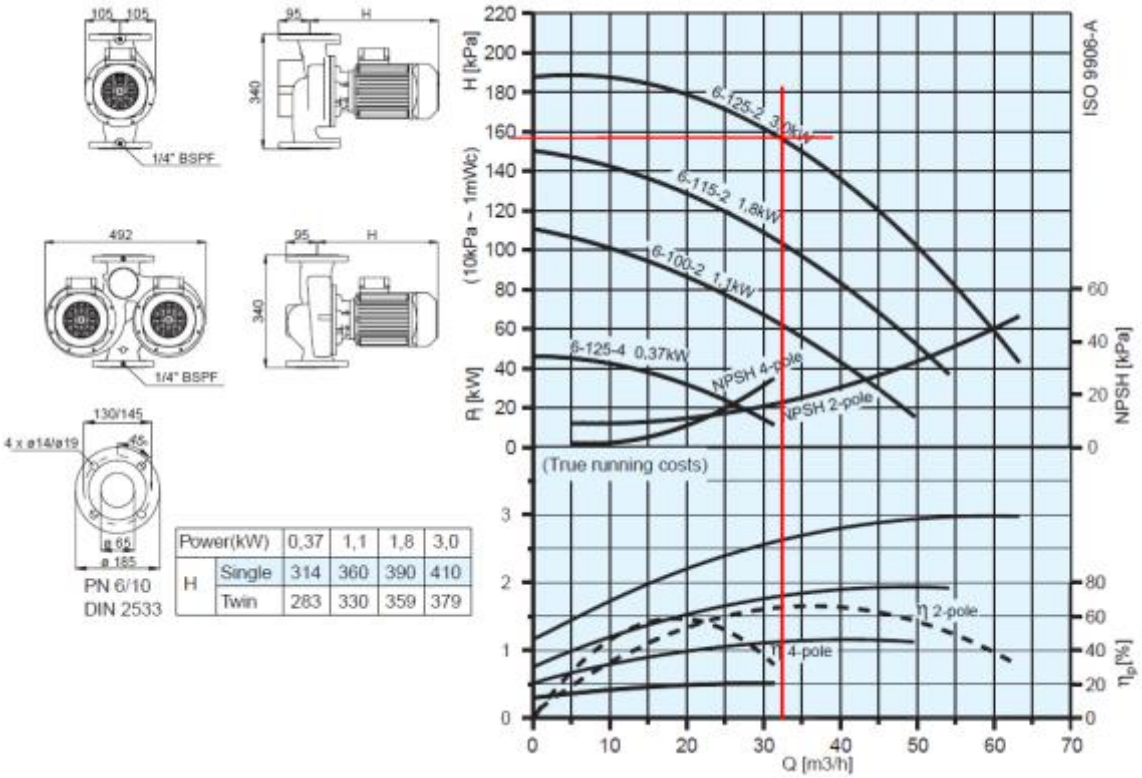
El ramal principal de la distribución hidráulica partirá de los conductos instalados en la sala anexa al CPD. Se instalarán válvulas de corte y las bifurcaciones necesarias para interrumpir el mínimo tiempo posible el servicio al edificio.

Todos los conductos se instalarán bajo el forjado superior sujetos al techo mediante carriles en forma de omega e isofónicas. Todos los conductos irán calorifugados con espuma elastomérica tal y como se especifica en pliego.

Una vez próximo a la pared del CPD, los conductos bajarán al forjado inferior sujetos a la pared y se conectarán a una bomba instalada en una zona reservada para ello. Esta bomba será la encargada de impulsar el caudal de agua necesario a los intercambiadores y vencer la pérdida de carga que ellos ocasionan.

La bomba será doble, es decir, dispondrá de dos motores para que en caso de avería en uno de ellos la bomba pueda seguir funcionando.

Se instalará una bomba de la empresa Bombas Perfecta, modelo SMEDEGARD OMEGA 6-125-2D/3 KW 3x230/400 V, que proporcionará un caudal en condiciones nominales de 32 m3/h y una presión de 16 metros de columna de agua.

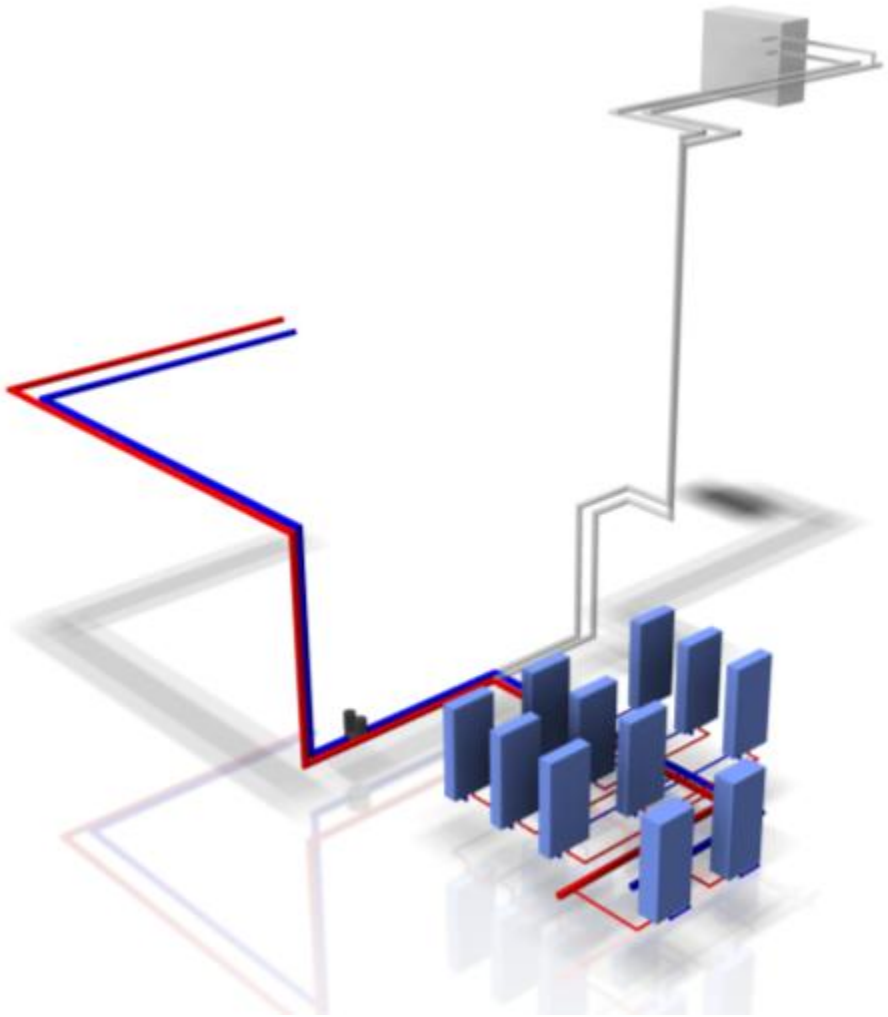


Power(kW)		0,37	1,1	1,8	3,0
H	Single	314	360	390	410
	Twin	283	330	359	379

La bomba estará instalada con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, manguitos antivibratorios, válvulas, manómetros-puente para saber el punto exacto de funcionamiento, etc.

Tras la bomba se instalarán dos válvulas motorizadas, en la impulsión y en el retorno, que serán las que controlen, junto con las instaladas en el ramal de emergencia, la utilización de cada uno de los sistemas.

Todas las válvulas y accesorios necesarios con diámetros superiores a 2" se realizarán mediante bridas atornilladas. El resto de accesorios serán roscados.



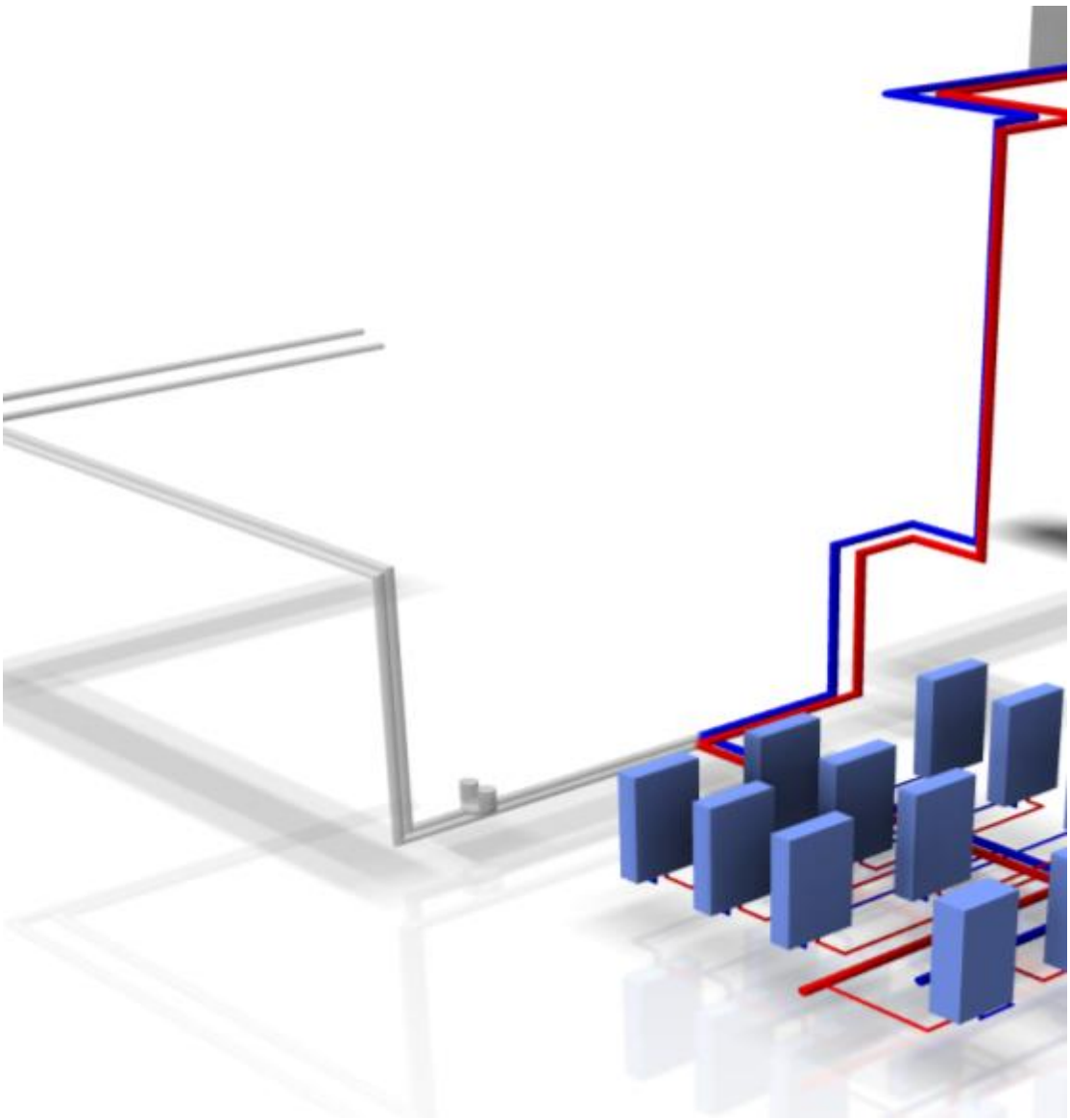
3.3.3.2. Ramal de emergencia

Todos los conductos del ramal de emergencia, tanto las conexiones de las enfriadoras, como los conductos principales serán de polipropileno copolímero random PN-10. Las conexiones de las enfriadoras serán de 75 mm de diámetro, mientras que los conductos principales serán de 90 mm di diámetro.

Los conductos bajarán desde la cubierta hasta la planta del CPD a través de un patinillo cercano, instalados mediante carriles en forma de omega e isofónicas. Todos los conductos situados en el exterior del edificio estarán forrados con aislamiento con una cobertura de aluminio para protegerlo de las condiciones meteorológicas exteriores.

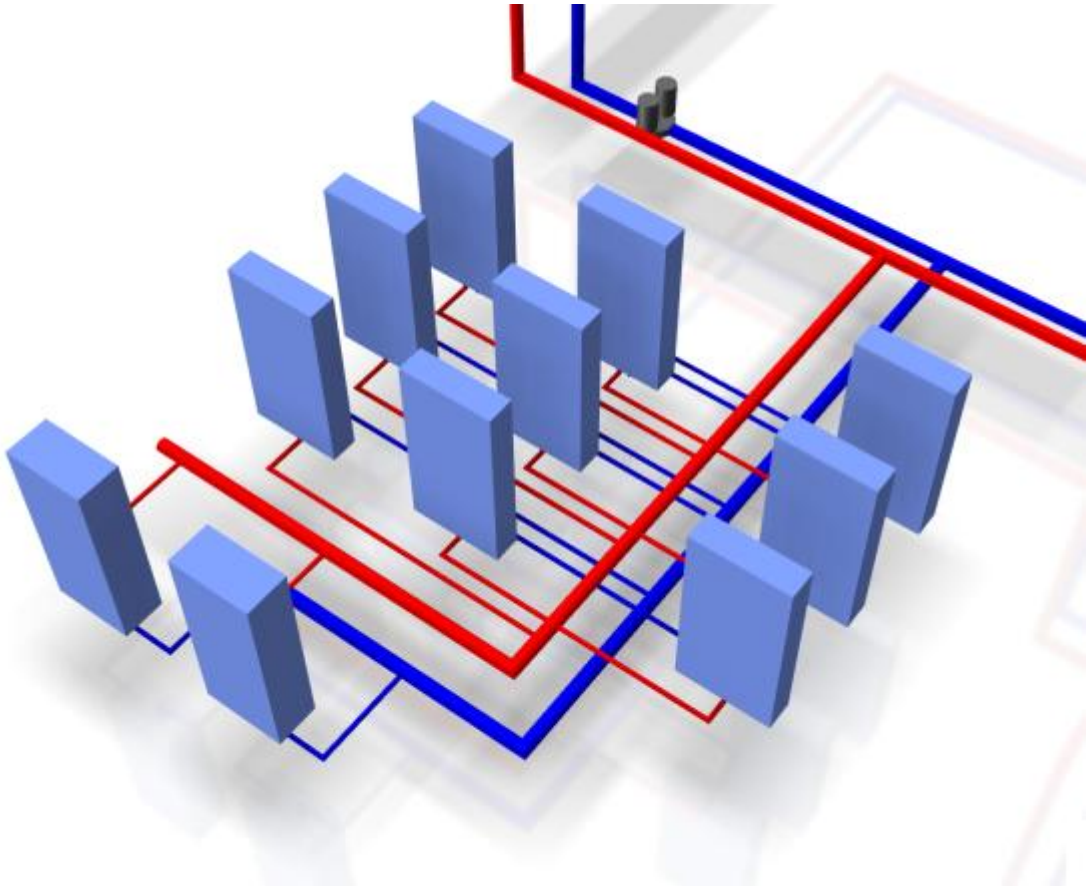
En la planta del CPD los conductos se instalarán bajo el forjado superior hasta alcanzar la altura de los colectores de entrada a la sala, momento en el que bajarán sujetos a la pared hasta alcanzar dicho colector.

Próximas a la unión con el ramal común se instalarán dos válvulas motorizadas que serán las encargadas de cambiar el modo de funcionamiento de principal a emergencia. Estas válvulas estarán controladas por el sistema de monitorización.



3.3.3.3. Ramal de unión

En el interior de la Sala de Ordenadores se distribuye bajo el falso suelo un colector o ramal de unión que es común para los dos circuitos, tanto el principal como el de emergencia.



Este colector incorpora todas las válvulas necesarias para el aislado de cada intercambiador, así como las válvulas de recirculación y vaciado del sistema. Dichas válvulas estarán siempre bajo baldosas accesibles para facilitar los más posible una rápida intervención.

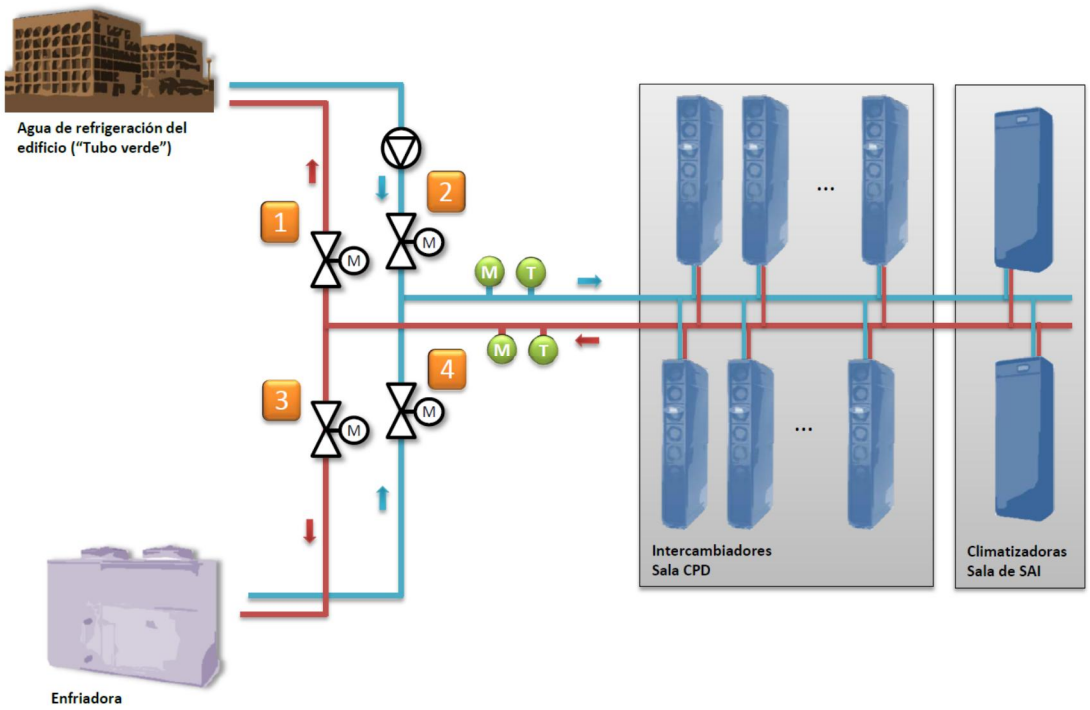
Todos los conductos serán de polipropileno copolímero random. Los conductos a cada intercambiador serán de 32 mm y el conducto de recirculación que unirá la impulsión y el retorno será de 75 mm de diámetro. Todos los conductos estarán aislados para evitar posible condensación.

A su vez, este ramal incorpora sensores de presión y de temperatura que aportarán información al sistema de monitorización. Serán estos sensores los que decidan cuándo funciona la enfriadora de emergencia instalada en la planta cubierta y cuando el sistema principal del edificio.

3.3.3.4. Modos de funcionamiento

El sistema de refrigeración está formado por dos plantas generadoras de agua enfriada, una procedente del edificio y otra procedente de una enfriadora instalada expresamente para ello en la planta cubierta.
El modo normal de funcionamiento será mediante el sistema de agua enfriada proporcionada por el edificio, monitorizando su correcto funcionamiento mediante unos sensores de presión y temperatura ubicados en el ramal común de distribución situado en el interior de la Sala de Ordenadores.
En el momento en el que se detecta que la presión o la temperatura, o ambos, no son los adecuados el sistema controlará el funcionamiento del grupo de bombeo del suministro del edificio, unas válvulas

motorizadas instaladas en los circuitos principal y de emergencia y la enfriadora de la cubierta de tal forma que el sistema siga en funcionamiento en condiciones óptimas.



Funcionamiento normal (Tubo Verde)	Funcionamiento en emergencia (Enfriadora)
Válvula 1 abierta	Válvula 1 cerrada
Válvula 2 abierta	Válvula 2 cerrada
Válvula 3 cerrada	Válvula 3 abierta
Válvula 4 cerrada	Válvula 4 abierta
Bomba en marcha	Bomba parada
Enfriadora parada	Enfriadora en marcha

El proceso de cambio del modo de funcionamiento normal al modo de emergencia será el siguiente:

1) Se para la bomba del edificio

2) Se cierra la válvula 1

3) Se cierra la válvula 2

4) Se abre la válvula 4

5) Se abre la válvula 3

6) Se enciende la enfriadora

El cambio de vuelta a modo principal de funcionamiento se deberá hacer manualmente, una vez revisado y reparado el motivo por el que se ha producido el cambio al modo de emergencia.

3.3.3.5. Desagüe de condensados

A lo largo del colector común se instalará un pequeño colector de PVC de 32 mm de diámetro. Este colector se utilizará para evacuar a él los condensados de las unidades intercambiadoras de la sala. Se instalará con la pendiente apropiada para que el agua se evacúe correctamente a un desagüe próximo. En caso de ser necesario se instalará una bomba que recoja en su propio depósito el agua de condensación y lo impulse hacia el desagüe.

3.3.3.6. Toma de llenado

Para efectuar el llenado del circuito de emergencia se instalará una toma de llenado en aquella ubicación que sea lo más sencilla y práctica posible. Esta toma incorporará los elementos necesarios para un correcto llenado, como son filtros, válvulas de corte, válvulas anti-retorno, etc.

La toma de llenado será también de polipropileno e irá aislada mediante espuma elastomérica de 20 mm de espesor.

3.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AIRE

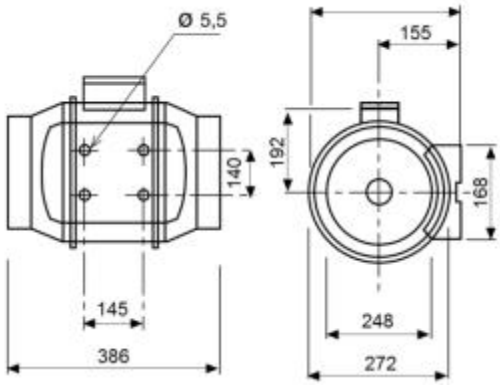
3.4.1. Sistema de sobrepresión

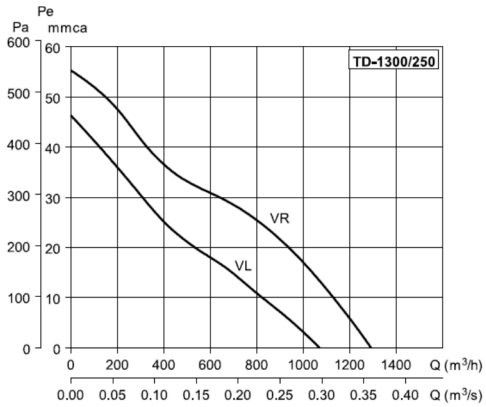
3.4.1.1. Ventilador

El ventilador que impulsará aire hacia el interior de cada sala será un ventilador tipo axial, del fabricante Soler & Palau, modelo TD/1300-250 que proporciona un caudal de 800 m3/h con una presión disponible de 250 Pa.

Este tipo de ventilador tiene la particularidad de ser muy fácil su sustitución en caso de avería, ya que está preparado para el desmontaje rápido de su motor y álabes sin necesidad de desmontar el ventilador al completo.

Curva característica y dimensiones:





3.4.1.2. Sistema de filtrado

Previo al ventilador se instalarán dos filtros de distinto espesor para limpiar el aire introducido a la sala. Estos filtros serán del fabricante Soler & Palau, modelos MFL-G4, para el filtro tipo G4, y MFL-F7 para el filtro F7.

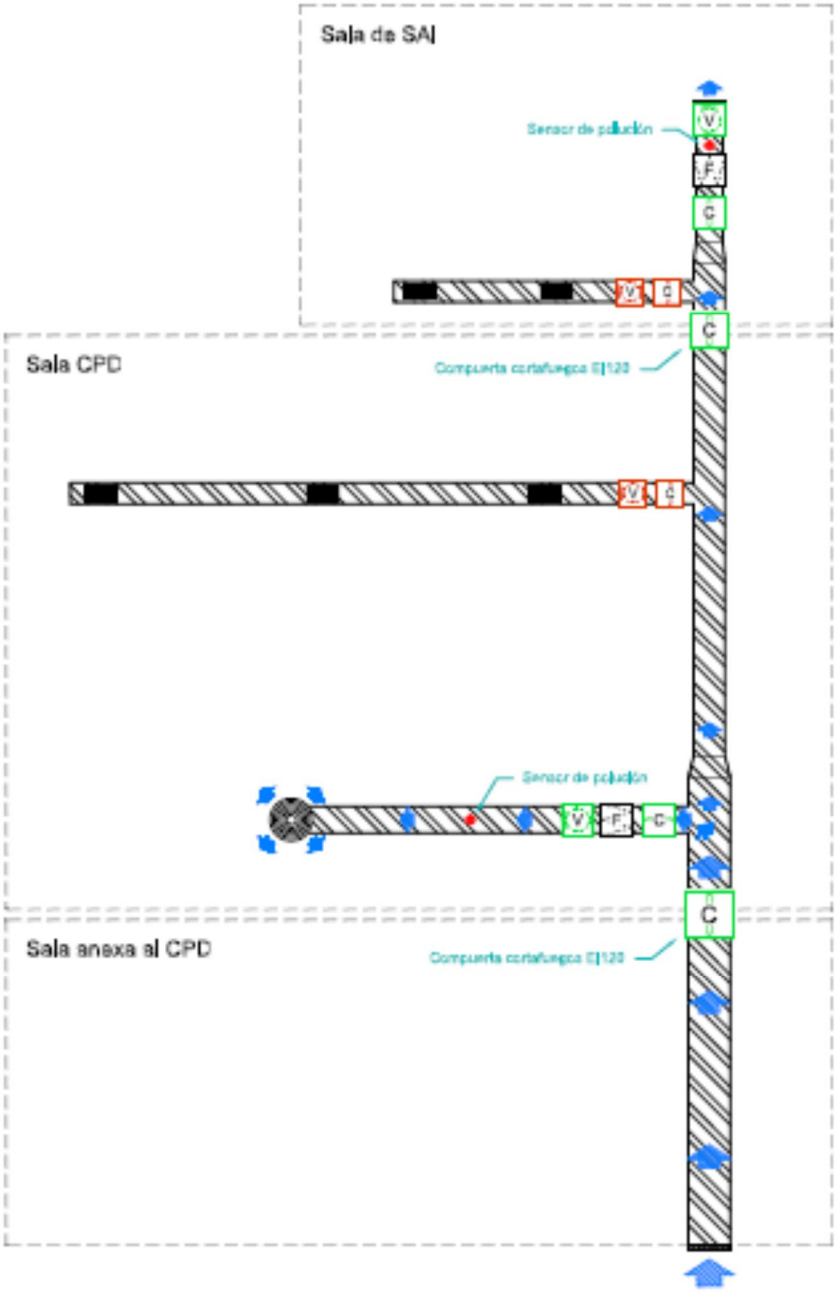
Se instalarán primero el filtro G4, para limpiar las partículas más gruesas y posteriormente se instalará el filtro F7 para filtrar las partículas más finas. A continuación se encontrará instalado el ventilador.

3.4.1.3. Red de conductos

Se instalará un colector común para todas las salas que dispondrá de las entradas y salidas necesarias para repartir el caudal de aire necesario en cada una de ellas. Dicho conducto tendrá una medida de 300 mm de diámetro e irá instalado bajo el forjado superior a lo largo de todas las salas tal y como se muestra en planos.

Cada una de sus bifurcaciones tendrá un diámetro de 250 mm, donde se acoplarán los distintos elementos que forman el sistema.

Toda la red de conductos estará fabricada mediante tubos helicoidales autoconectables, que permite una instalación más rápida y requiere menos accesorios de unión.



3.4.1.4. Compuertas

En todos los conductos se instalarán compuertas motorizadas para evitar la recirculación del aire cuando funciona en modo sobrepresión o extracción. Su estado, abierto o cerrado, será controlado por el sistema de monitorización.

En cada paso a través de las salas se instalará una compuerta cortafuegos para preservar el perímetro de contención de la sala. Estas compuertas cortafuegos tendrán las mismas medidas que el conducto y serán

de accionamiento eléctrico y mediante fusible de seguridad. El accionamiento eléctrico permite abrir o cerrar la compuerta a voluntad según la señal que reciba desde el sistema de monitorización. El accionamiento mediante fusible térmico permite el cerrado automático de la compuerta cuando se han alcanzado los 70 ºC.

Todas las compuertas serán del fabricante MADEL, modelo FOC-EIS-120 para las cortafuegos y modelo de la serie ZC para las compuertas estándar.

3.4.1.5. Rejillas y difusores

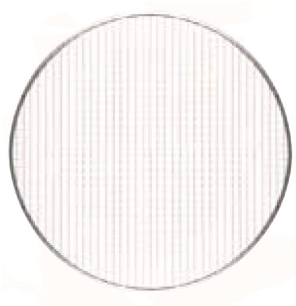
Para la toma de aire procedente del exterior se instalará una rejilla de aluminio, de medidas 300x300. Dispondrá de malla galvanizada y aletas horizontales. Modelo DXT-A del fabricante MADEL.

En la Sala de Ordenadores se instalará un difusor redondo de 350 mm de diámetro preparado para unirlo con tubo flexible de 250 mm de diámetro directamente al ventilador de la sala. El fabricante será MADEL, serie DCN.

En la Sala de SAI se instará una rejilla circular directamente en la salida del ventilador, del fabricante Soler & Palau, modelo DEF-250T.

Difusor para falso techo

Rejilla de toma de aire exterior



Rejilla para ventilador

3.4.1.6. Sensores y automatismos

3.4.1.6.1. Sonda de presión

Para regular la sobrepresión generada en cada sala se instalará una sonda de presión diferencia del fabricante Soler & Palau, modelo TDP-D. Esta sonda será capaz de medir la diferencia de presión existente entre el interior de la sala y el exterior de tal forma que se regule automáticamente la velocidad del ventilador en función de dicho valor.

Esta sonda se conecta al regulador de velocidad Control ECOWATT, también del mismo fabricante, que controlará la velocidad de los ventiladores en función de la información proporcionada por la sonda.

3.4.1.6.2. Sensor de humos

Tras el filtrado del aire de admisión se instalarán sensores de humos que proporcionarán información al sistema de monitorización del estado del aire de admisión. En el momento en el que el nivel de oscurecimiento del aire aumente hasta un valor dado (por humo, suciedad, etc.) el sensor proporcionará la señal necesaria al sistema de monitorización que permitirá parar el sistema y evitar un posible disparo del sistema de extinción de la sala.

En los conductos de sobrepresión de cada sala se instalarán dos sensores del fabricante Aguilera, modelo AE/DOM-OP230. Este modelo está alimentado a 230 Vca, dispone de salida de relé abierta además de una señal sonora de 85dB a 3 metros e indicación luminosa, botón manual de test de funcionamiento y señal de avería en caso de suciedad o avería del sensor.

3.4.2. Sistema de Extracción

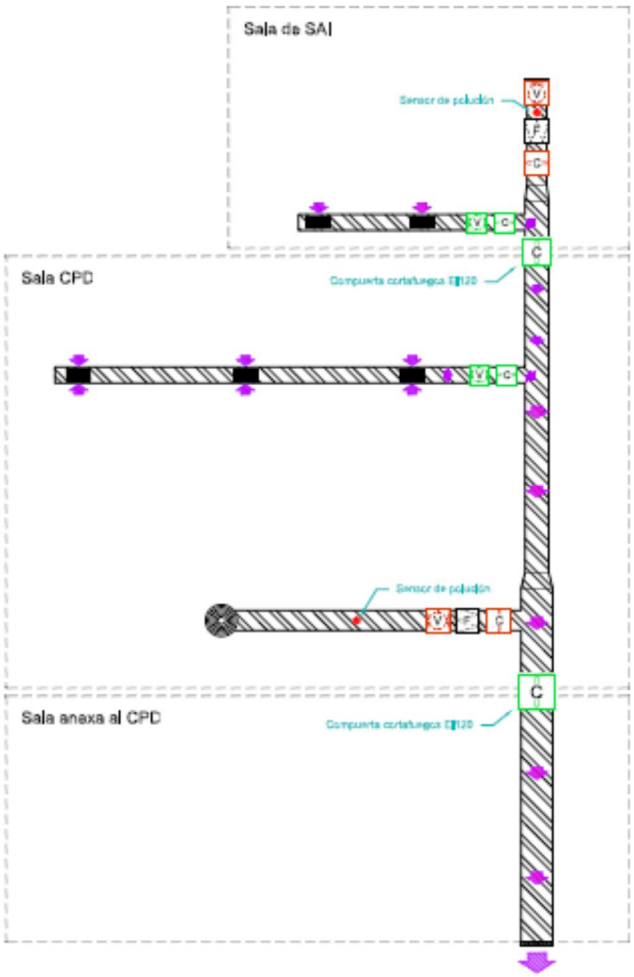
3.4.2.1. Ventilador

Se instalará un ventilador en cada sala dedicado a la extracción de aire de la misma para evacuar los gases producidos por el disparo del agente extintor. La activación del modo extracción se realizará de modo manual, físicamente en la sala o mediante el sistema de monitorización.

Los ventiladores serán del fabricante Soler & Palau, modelo TD-500/150, que tienen una capacidad de absorber 400 m3/h con una presión de 150 Pa, valores suficientes para renovar todo el aire de la sala en menos de una hora.

3.4.2.2. Red de conductos

Parte de los conductos del sistema de extracción es compartido con el sistema de sobrepresión, ya que ambos sistemas no funcionarán en ningún caso al mismo tiempo. Cuando se active el modo de extracción, las compuertas correspondientes del sistema de sobrepresión permanecerán cerradas, evitando así la recirculación del aire.

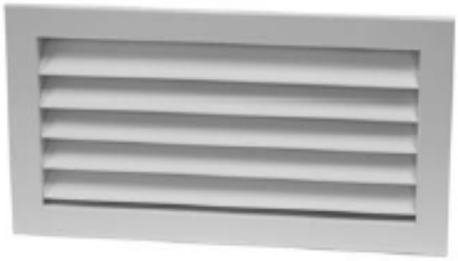


3.4.2.3. Compuertas

Al igual que en el sistema de sobrepresión, las compuertas serán motorizadas del mismo diámetro que el conducto y su estado abierto o cerrado estará controlado automáticamente por el sistema de monitorización. Las compuertas irán ubicadas según plano.

3.4.2.4. Rejillas

Se instalarán en cada sala unos colectores de extracción, con rejillas rectangulares instaladas en toda su longitud. En función de la sala, dichas rejillas se instalarán en el propio colector en la sala de SAI, ya que no dispone de techo técnico. En la Sala de Ordenadores, al haber techo técnico, las rejillas irán instaladas sobre él y conectadas al colector mediante sus correspondientes conductos.

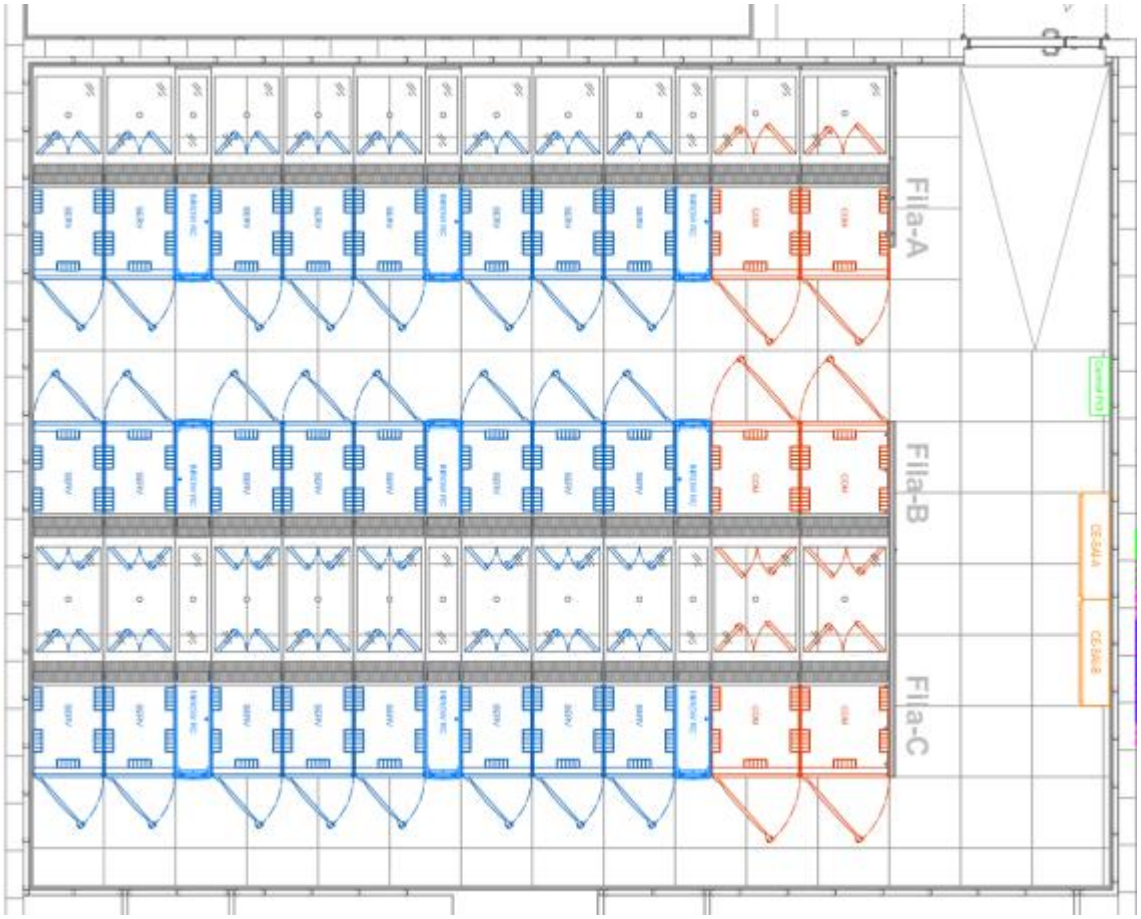


Las rejillas serán de aluminio lado en blanco para aquellas que se encuentren instaladas sobre el falso techo y de aluminio anodizado las que se encuentren instaladas en los conductos. Tendrán unas dimensiones de 300 x 150 mm.

3.5. INFRAESTRUCTURA TÉCNICA

En este apartado se pretende dotar de un sistema de racks de APC - Schneider Electric, para albergar los servidores y hardware necesario para dar servicio al nuevo CPD del PARC TECNOCAMPUS.

La distribución de los racks obedece al esquema que representa las comunicaciones internas relativas al CPD. Existiendo una arquitectura distribuida en tres filas en el interior del CPD, 10 racks por fila. Cada fila se identificará con una letra diferente (Fila A, Fila B y Fila C).



Distribución de racks en la Sala de Datos

Para cada una de las filas existe un punto de consolidación mediante 2 racks de comunicaciones de 750 mm de ancho y 42 "U", que están ubicados al inicio de cada fila. Estos comunican con los racks de servidores de su propia fila de 600 mm de ancho y 42 "U".

Los racks están totalmente integrados con los intercambiadores del sistema de refrigeración de la Sala del CPD.
La solución completa de la infraestructura técnica incluye los siguientes equipos de APC de Schneider Electric:

- Racks

- Sistema de contención de aire

- Bandejas

- Organizadores

3.5.1. Rack de comunicaciones

Los racks de comunicaciones que componen la solución de APC de Schneider Electric, tienen de ancho 750 mm y 42 "U" para mejorar la gestión del cableado de red para servidores y aplicaciones de alta densidad.
Cumpliendo la conformidad de la norma EIA-310-E, estándar para racks, paneles y equipos, pudiendo realizar el montaje y equipamiento instalable en racks de 19 pulgadas.

Facilita la organización aérea del cableado.

El techo de los racks es practicable para el paso de cables hacia las bandejas superiores. Pudiendo ubicar e instalar sin herramientas las particiones y las bandejas para cables en altura, diseñado para la organización de cables de potencia y de datos por separado.

Los racks tienen un diseño de 4 postes verticales para la instalación del equipamiento. Dispone de rieles de montaje vertical fácilmente ajustable. Con tan solo girar los pernos se puede regular los 4 rieles, 2 en la parte delantera y 2 en la parte trasera. De esta manera ayuda a obtener incrementos de ¼ de pulgada y una alineación automática.

Los racks disponen de paneles laterales de media altura para una manipulación lateral sencilla, cada uno de los paneles tiene cerradura de cierre.

Dispone de un sistema de montaje sin herramientas para sus accesorios

Las puertas delanteras y traseras están perforadas para permitir el correcto paso del aire. Y cada una de ellas dispone de bisagras que permiten ponerlas y quitarlas fácilmente sin uso de herramientas. También se pueden abrir un mínimo de 120 º, para facilitar el acceso al interior del rack.

Las puertas traseras son dobles, facilitando la apertura en el pasillo caliente.

Todas las partes metálicas están pintadas de negro con acabado al horno. No disponiendo de componentes que contengan zinc.

Todos los componentes, como puertas, paneles laterales, etc. Están unidos a la estructura principal.
Para los racks de alta densidad de cableado, como los de centralización de parcheo de datos, disponen de techo optimizado para grandes aperturas, con pasahilos de tipo cepillo para permitir el paso de los cables y al mismo tiempo no mezclar flujos de aire.

Frontal de rack de 750 mm

Trasera de rack de 750 mm

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR3150
Peso Neto	155,96 Kg
Altura máxima	1991,00 mm
Anchura máxima	750,00 mm
Profundidad máxima	1070,00 mm
Carga máxima estática (anclada en huella)	1.364,00 Kg
Carga dinámica (rodando sobre ruedas)	1.023,000 Kg
Número de ruedas	4 unidades
Número de patas niveladora	4 unidades
Enumeración de "U" en bastidores delanteros y traseros	Sí
Número de "U"	42 (1 U = 1,75" o 44,45 mm)
Color	Negro

3.5.2. Rack de servidores

Los racks de servidores y aplicaciones de red que componen la solución de APC de Schneider Electric, tienen de ancho 600 mm y 42 "U". Optimizando el espacio en la sala del CPD.

Cumpliendo la conformidad de la norma EIA-310-E, estándar para racks, paneles y equipos, pudiendo realizar el montaje y equipamiento instalable en racks de 19 pulgadas.

Facilita la organización aérea del cableado.

El techo de los racks es practicable para el paso de cables hacia las bandejas superiores. Pudiendo ubicar e instalar sin herramientas las particiones y las bandejas para cables en altura, diseñado para la organización de cables de potencia y de datos por separado.

Los racks tienen un diseño de 4 postes verticales para la instalación del equipamiento. Dispone de rieles de montaje vertical fácilmente ajustable. Con tan solo girar los pernos se puede regular los 4 rieles, 2 en la parte delantera y 2 en la parte trasera. De esta manera ayuda a obtener incrementos de ¼ de pulgada y una alineación automática.

Los racks disponen de paneles laterales de media altura para una manipulación lateral sencilla, cada uno de los paneles tiene cerradura de cierre.

Dispone de un sistema de montaje sin herramientas para sus accesorios

Las puertas delanteras y traseras están perforadas para permitir el correcto paso del aire. Y cada una de ellas dispone de bisagras que permiten ponerlas y quitarlas fácilmente sin uso de herramientas. También se pueden abrir un mínimo de 120 º, para facilitar el acceso al interior del rack.

Las puertas traseras son dobles, facilitando la apertura en el pasillo caliente.

Todas las partes metálicas estarán pintadas de negro con acabado al horno. No disponiendo de componentes que contengan zinc.

Todos los componentes, como puertas, paneles laterales, etc. estarán unidos a la estructura principal.

Frontal de rack de 600 mm

Trasera de rack de 600 mm

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR3100
Peso Neto	125,09 Kg
Altura máxima	1991,00 mm
Anchura máxima	600,00 mm
Profundidad máxima	1070,00 mm
Carga máxima estática (anclada en huella)	1.364,00 Kg
Carga dinámica (rodando sobre ruedas)	1.023,00 Kg
Número de ruedas	4 unidades
Número de patas niveladora	4 unidades
Enumeración de "U" en bastidores delanteros y traseros	Sí
Número de "U"	42 (1 U = 1,75" o 44,45 mm)
Color	Negro

3.5.3. Sistema de contención de aire

Para evitar la mezcla de aire caliente con frío se sectoriza el pasillo caliente entre las filas de racks A y B, y entre la fila de rack C y pared. Para la contención del aire caliente se instalará techo de policarbonato en todo el pasillo caliente y puerta corredera sincronizada manual para cada uno de los accesos. De esta manera aumenta la eficiencia del sistema de refrigeración y capacidad de enfriamiento ya que retorna el aire lo más caliente posible. Con la solución que se llevará a cabo se obtendrá un ahorra energético.

Sistema de contención de aire

Contención de flujo de aire

Características estructura de techo	
Perfil de aluminio	40 x 40 mm
Color	Negro ral-9005
Pintado al horno	
Pintura epoxi	
Puerta doble (no abatible)	
Lacado	
Sistema de cierre sincronizado	
Equipada con cepillos laterales para evitar fuga de aire	
Paso de la puerta libre de obstáculos	
Ventana de cristal o plástico 0,35 x 0,35 mm	
Cubrezocalos para evitar salida del aire por el hueco entre suelo y rack	
Paneles fijos	
Material	Aluminio
Espesor	0,8 mm

Características estructura de techo	
Color	Negro ral-9005
Color	Negro ral-9005
Material del panel	Poliestireno extruido
Material techo	Policarbonato multiclear strong M1
Pintado al horno	
Pintura epoxi	
Lacado	

3.5.4. Bandejas de cableado de comunicaciones sobre rack

Para el paso del tendido aéreo del cableado de potencia y cableado de datos por la parte superior de los racks se instalarán bandejas que permiten la canalización. Las bandejas se fijan en el techo de los racks sin herramientas quedando acoplado e integrado en los propios racks.

Se utilizarán dos modelos de bandejas para el cableado de datos, instalando una bandeja sólida ubicada en la parte frontal para dar un equilibrio estético. Y otro modelo de bandeja con un paso, facilitando el paso del tendido del cableado en el propio rack.

Todas las bandejas tienen vástagos de toma de tierra y una banda de toma de tierra de 203 mm.
Cada bandeja va adaptada a los diferentes anchos de los racks, por la que se instalará bandejas de 750 mm de ancho y de 600 mm de ancho.

Bandeja sólida para rack de 750 mm

Bandeja de paso para rack de 750 mm

Bandeja sólida para rack de 600 mm

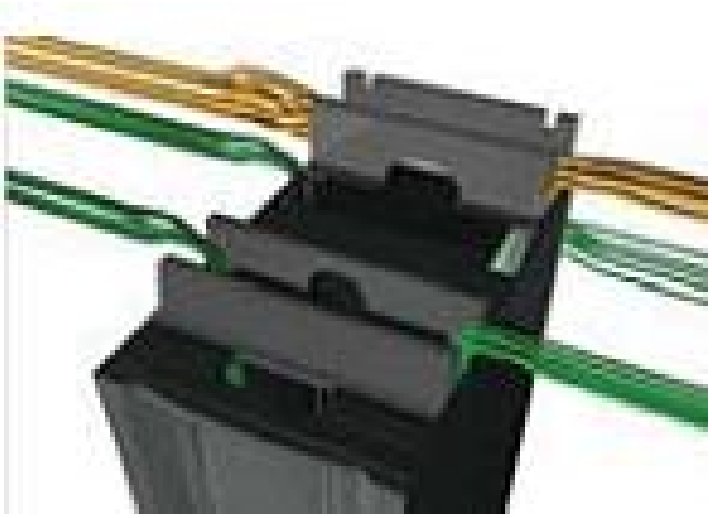
Bandeja de paso para rack de 600 mm

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8172ABLK
Peso Neto	2,27 Kg
Altura máxima	122,00 mm
Anchura máxima	747,00 mm
Profundidad máxima	72,00 mm
Color	Negro

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8173ABLK
Peso Neto	2,27 Kg
Altura máxima	122,00 mm
Anchura máxima	747,00 mm
Profundidad máxima	72,00 mm
Color	Negro

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8162ABLK
Peso Neto	1,82 Kg
Altura máxima	122,00 mm
Anchura máxima	579,00 mm
Profundidad máxima	71,00 mm
Color	Negro

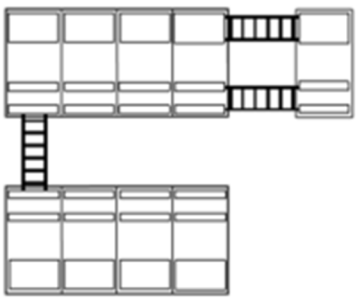
Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8163ABLK
Peso Neto	1,82 Kg
Altura máxima	122,00 mm
Anchura máxima	579,00 mm
Profundidad máxima	71,00 mm
Color	Negro

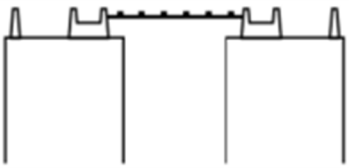


Disposición con bandejas de datos

Para organizar el cableado que transcurren entre filas de racks se instalará "escalerilla" específicas para canalizar tanto la distribución de potencia como de datos. Está integrada con la solución de racks propuesta y su montaje se realiza sin herramientas sobre las bandejas de tendido aéreo.

La escalerilla se podrá instalar para ejecuciones en paralelo o perpendiculares según la configuración dispuesta de los racks. También dispone de vástagos de toma de tierra y una banda de toma de tierra.





Kit de fijación Diferente configuración

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8165ABLK
Peso Neto	9,32 Kg
Altura máxima	3023,00 mm
Anchura máxima	305,00 mm
Profundidad máxima	51,00 mm
Color	Negro

3.5.5. Organizadores de cables dentro del rack

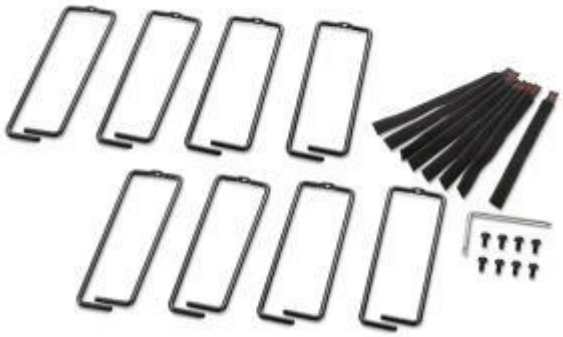
Los organizadores de cable vertical de 8 anillos de APC de Schneider Electric que se instalarán, irán integrados a ambos lados de la parte trasera de los racks propuestos.

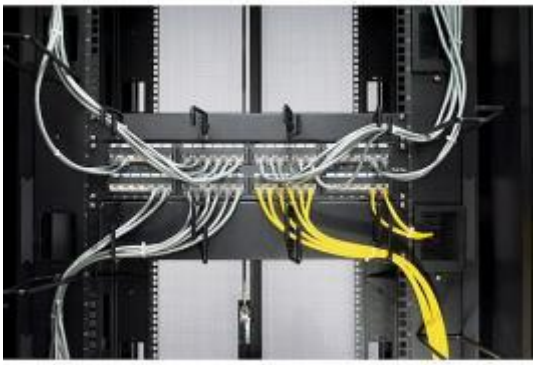
Estos accesorios organizan el cableado y contribuyen a eliminar el desorden de los cables. La instalación de estos organizadores se realiza sin herramientas y de forma rápida, ocupando cero "U" de espacio en los racks.

Especificaciones técnicas	
Modelo	AR8442

Especificaciones técnicas	
Peso Neto	1,82 Kg
Altura máxima	766,00 mm
Anchura máxima	55,00 mm
Profundidad máxima	85,00 mm
Color	Negro

Para los racks de comunicaciones, se instalarán en los bastidores delanteros abrazaderas de gran capacidad tipo lira para el paso de cableado de red, complementándolo mediante tiras de velcro. De esta manera facilita la organización vertical mediante el juego de anillos.

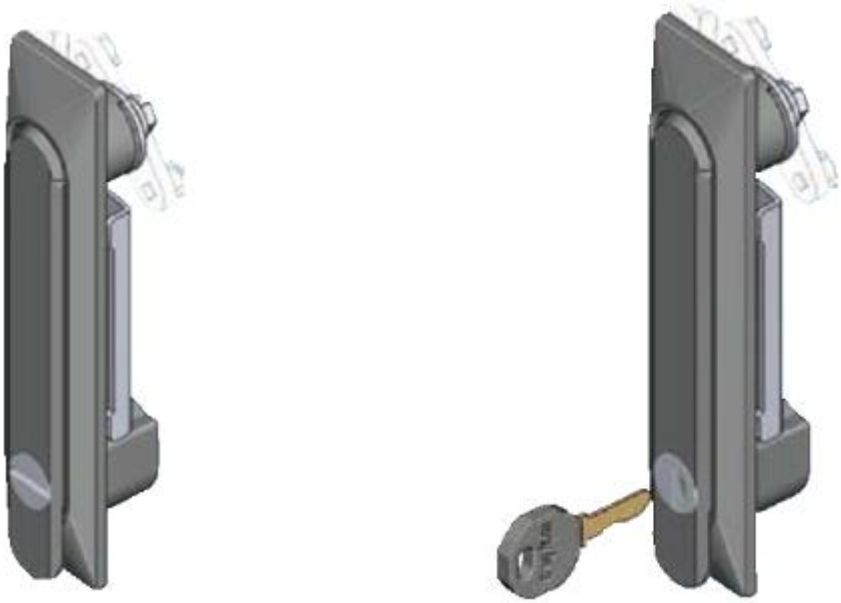




Especificaciones técnicas	
Modelo	AR7707
Peso Neto	1,10 Kg
Altura máxima	19,00 mm
Anchura máxima	76,00 mm
Profundidad máxima	203,00 mm
Color	Negro

3.5.6. Juegos de cerraduras

Se dotará cada fila de racks, (Fila A, Fila B y Fila C) con un juego de cerradura diferente para las puertas delanteras y traseras de los racks, con el fin de limitar el acceso únicamente al personal autorizado. Se identificará las cerraduras de cada fila con un color diferente.



Juegos de llaves para calda fila

Especificaciones técnicas	
Fabricante	EMKA
Cilindro redondo con tapa de acero inoxidable	Si
Juego de llaves diferentes	3 (1 por fila de racks)

3.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El sistema propuesto para asegurar una efectiva protección ante el riesgo de incendios en la Sala de Datos y en la Sala de SAI se realizará por medio de difusores de descarga de agente extintor FE-13. La instalación en ambas salas será independiente del resto de instalaciones del edificio y dispondrá de una centralita que gestione la extinción automática ante la detección de caudales en un sistema de detección óptica de humos. Además el sistema de PCI de cada sala también son independientes entre sí.

La solución adoptada es mediante el agente extintor FE-13. Este gas es un agente extintor limpio de baja presión que extingue el incendio principalmente por absorción de calor. Su baja toxicidad lo hace un gas relativamente seguro en caso de entrar en contacto con las personas. Se trata de un gas no conductor de la electricidad y no corrosivo por lo que es apto para este tipo de ambientes.

La detección del incendio se realizará de forma cruzada mediante detectores ópticos de humo, es decir, que para la activación de la extinción será necesaria la detección del incendio por parte de dos zonas diferentes en la sala en la que se realiza el muestreo por parte de los detectores.

El detector óptico funciona por la dispersión de luz debida a la presencia de humo.

Especificaciones de los detectores	
Marca / Modelo	UTC / KL731A
Dimensiones (Al x Diámetro)	45 x Ø 99mm
Indice de protección	IP205
Tensión de alimentación	22-38 VDC
Temperatura de trabajo	-10 a 60 ºC
Área de trabajo	60 – 80 m2

Las centralitas de extinción serán Kilsen KM303 para cada una de las salas que permitan la detección cruzada en cada una de las salas. Estas centralitas servirán para la activación de la electroválvula que permita el disparo de las botellas de agente extintor. Como ya se ha comentado anteriormente la detección será cruzada por lo que será necesaria la activación de dos zonas para el disparo de las bombonas de agente extintor.

Especificaciones de las centralitas	
Marca / Modelo	Kilsen NK703
Dimensiones (Al x Diámetro)	420 x 335 x 110 mm
Tensión de trabajo	230 Vac
Niveles de alarma	2
Número de zonas	2 (+1 libre)
Índice de protección	IP30

Se instalará un panel luminoso y sonoro con lámpara incandescente para utilizar como señal acústica y visual de emergencia en una condición de riesgo de incendio. Diseñado para uso exclusivo en interiores y montaje en superficie. Grado de protección IP30.

Diseñado para señalizar el disparo del sistema de extinción automática. Equipado con avisador acústico y avisador óptico. Consumo de 65mA a 24Vcc, letrero adhesivo intercambiable con el texto rotulado de "EXTINCIÓN DISPARADA". Dimensiones 365 X 180 X 50 mm.

Especificaciones del panel luminoso

Especificaciones del panel luminoso	
Avisador óptico	Sí
Avisador acústico	Sï
Intensidad de trabajo	600 mA a 24 Vcc
Dimensiones	365 x 180 x 50 mm

Para una actuación manual sobre el sistema de extinción, se instalarán pulsadores de diparo y parada del sistema de extinción. Los pulsadores de disparó y paro deberán se rearmables mediante llave y con un grado de protección IP25D. Se montará en superficie. En ellos se aprecian inequívocamente el mensaje de "DISPARO EXTINCIÓN" y "PARO EXTINCIÓN".

Equipado con tapa protectora, LED de alarma, resistencia para el circuito de alarma de 680 ohmios y 6 terminales para realizar la conexión del mismo y cristal intercambiable. Color amarillo. Dimensiones 95 X 95 X 30 mm. Incluye base.

Equipado con tapa protectora, LED de alarma, resistencia para el circuito de alarma de 680 ohmios, 6 terminales para realizar la conexión del mismo y cristal intercambiable. Dimensiones 95 X 95 X 30 mm. Incluye base.

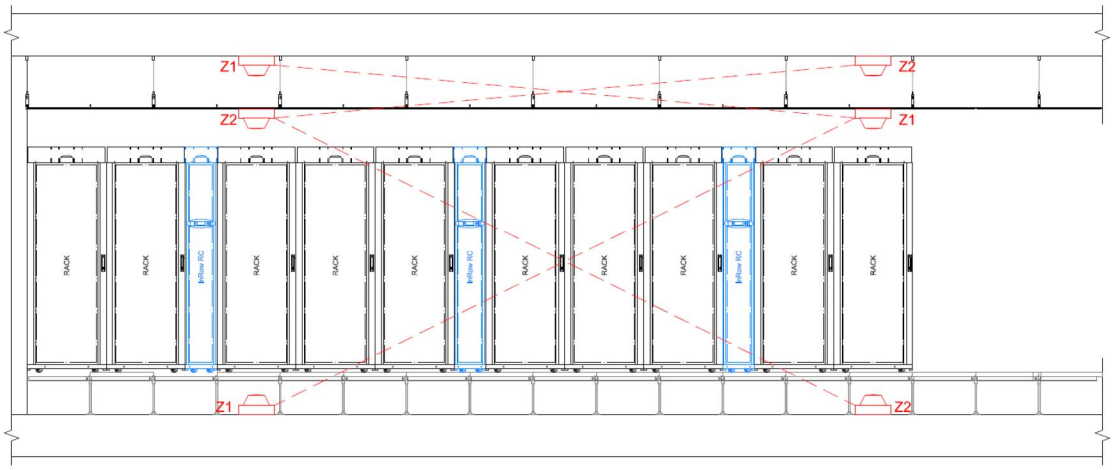
Especificaciones de los pulsadores	
Circuito de alarma	680 Ohmios
Dimensiones	95 x 95 mm

3.6.1. Sala de Datos

3.6.1.1. Detección

La Sala de Ordenadores dispondrá para la detección de dos detectores ópticos en ambiente, otros dos en falso techo y otros dos en falso suelo. Para la división de las dos zonas muestreo se realizará de la siguiente manera:

Reparto de zonas	Z1	Z2
Falso Suelo	1 ud (Rack1)	1 ud (Rack 7-8)
Ambiente	1 ud (Rack 7-8)	1 ud (Rack1)
Falso Techo	1 ud (Rack1)	1 ud (Rack 7-8)



3.6.1.2. Extinción

Este recinto dispondrá para la extinción de 3 cilindros de 100 litros de agente extintor cada uno cargados con un total de 228 Kg contenidos. Los tres cilindros estarán conectados por un colector que conducirá el gas hacia los difusores de descarga que serán un total de 6 unidades.

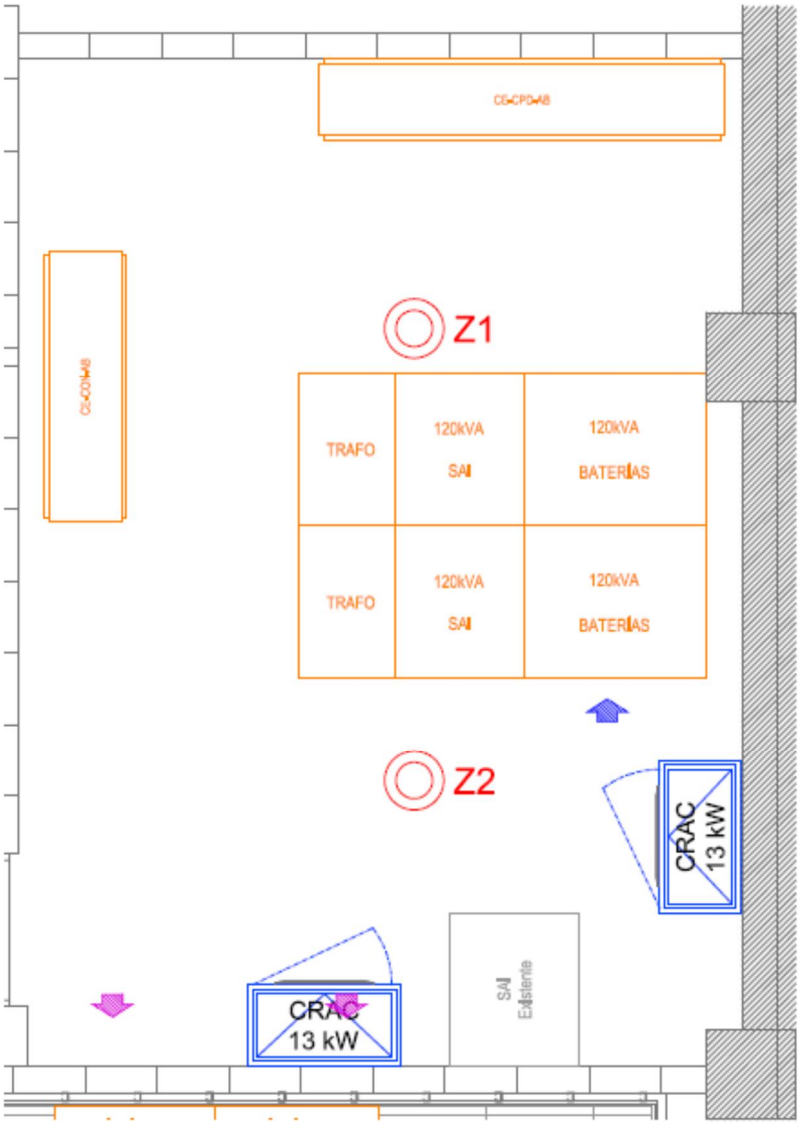
Se dispondrán a la entrada de la puerta pulsadores de paro y disparo manual de la extinción, así como el cartel de óptico y acústico de extinción disparada.

3.6.2. Sala de SAI

3.6.2.1. Detección

La Sala de SAI dispondrá para la detección de dos detectores ópticos en ambiente. Para la división de las dos zonas muestreo se realizará de la siguiente manera:

Reparto de zonas	Z1	Z2
Ambiente	1 ud	1 ud



3.6.2.2. Extinción

Este recinto dispondrá para la extinción de 1 cilindro de 100 litros de agente extintor cargado con un total de 82 Kg contenidos. El cilindro estará conducido por una tubería hacia un único difusor de descarga situado en el centro de la sala.

Se dispondrán a la entrada de la puerta pulsadores de paro y disparo manual de la extinción, así como el cartel de óptico y acústico de extinción disparada.

3.7. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

Para el sistema de control de accesos, se utilizará una solución ya existente en el resto del edificio del fabricante ICNITA para la correcta integración de esta ampliación.

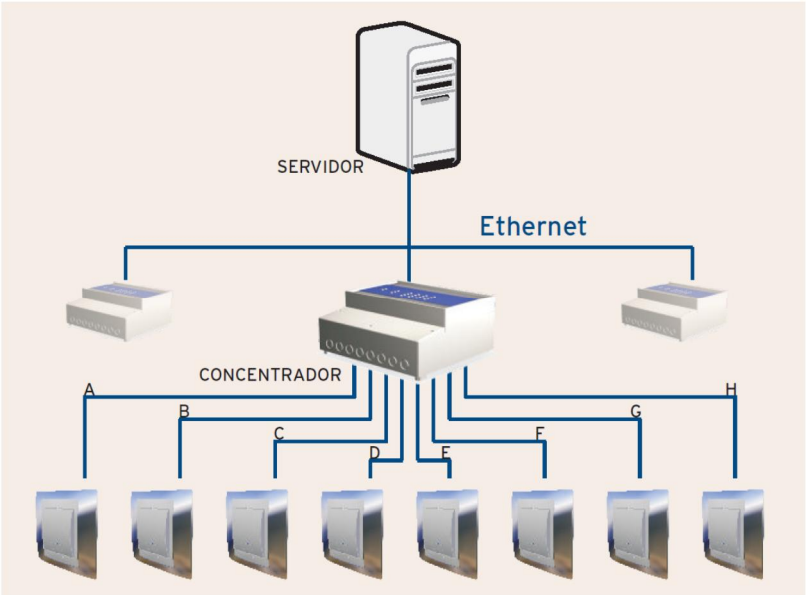
Se instalará un controlador por cada una de las puertas de acceso a la Sala de Datos, a la Sala de SAI y a la Sala de Telecomunicaciones.

Se dotará a todas las instancias con el siguiente material en cada puerta de entrada:

- Terminal I-40

3.7.1. Concentrador de señales C-50

Permite alimentar y comunicar hasta 16 nodos entre ellos, y traspasar esta información a un servidor utilizando la red Ethernet.



3.7.2. Lector RFID

El lector identifica a los usuarios mediante la tecnología RFID. Su función es la de leer las tarjetas de los usuarios, enviar al servidor la información referente a ellos y ejecutar la acción asociada.

En caso de desconexión con el servidor, el lector lleva una memoria interna que permite ejecutar las acciones, almacenarlas y una vez en línea el servidor, le traspasa dicha información.

Características	
Peso	150 g

Características	
Fijación	Caja empotrada
Material	Aluminio y plástico
Tensión de alimentación	24 V
Consumo	1 W
Memoria interna	512 Kb
Reloj	13,56 MHz
Lector RFID	13,56 MHz
Grado de protección	IP 40
Led	Azul
Tipo de trabajo	Online, offline y online autónomo.
Cable de conexión	Categoría 5 o superior

3.8. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

Se instalarán un total de tres cámaras de ajuste manual, una para Sala de Datos, otra para Sala de SAI y finalmente una para Sala de Telecomunicaciones, de forma que se obtenga un enfoque global de cada una de las entradas de dichas salas. La colocación de las cámaras se realizará de acuerdo con la distribución especificada en los planos.

El sistema de videovigilancia se integrará en el sistema monitorizado ya existente en el edificio. Las cámaras a implementar son del mismo fabricante que las ya instaladas en el resto del edificio para una correcta integración con el sistema de gestión. Las cámaras seleccionadas tendrán comunicación y alimentación desde las salidas PoE de un Switch ya existente en la instalación. La conexión será realizada con cableado de Cat5 como mínimo y con conectores en los terminales RJ45.

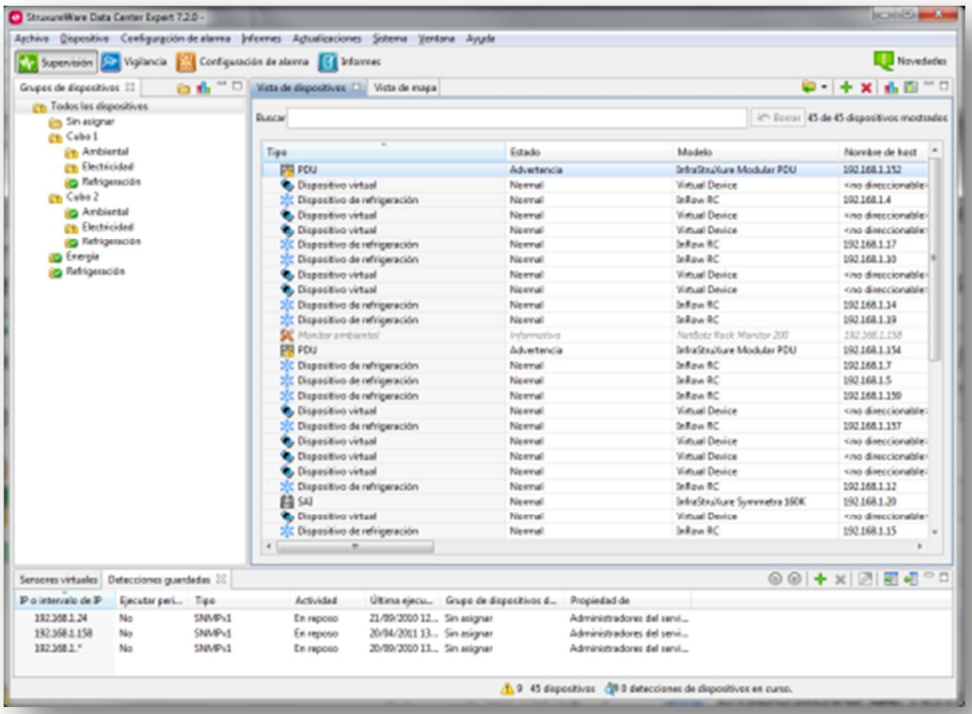
Las cámaras son de tipo IP para conexión directa a la red de videovigilancia del CCTV del edificio.
Como ya se ha comentado, para la correcta integración de las cámaras en el sistema de videovigilancia, se instalarán cámaras de las mismas características que las ya existentes en el edificio, cumpliendo con las siguientes características:

Especificaciones de las cámaras IP	
Marca / Modelo	PELCO / IMS0 Sarix o similar
Resolución	800x600 / 0,5 Megapíxel
Dispositivo de imagen	1/3" – 8,5 mm
Relación Señal - Ruido	50 dB
Lente con auto iris	Control por comando directo
Intervalo del obturador	1 – 1/100.000 s
Sensibilidad Color (1x/33 ms) Color SENS (15x/500 ms)	f/1.3; 2.850 °K; SNR >24 dB 0,50 lux 0,12 lux
Atenuación del domo Transpartente	Pérdida de luz nula
Atenuación del domo Ahumado	Pérdida de luz de f/1.0
Puerto	Conector RJ-45 para 100 Base_-Tx MDI/MDI-X automático
Cable	Cat5 o superior
Entrada de energía	PoE (IEEE 802.3af clase 3)
Consumo de energía	<6w
Consumo de corriente máximo	200 mA

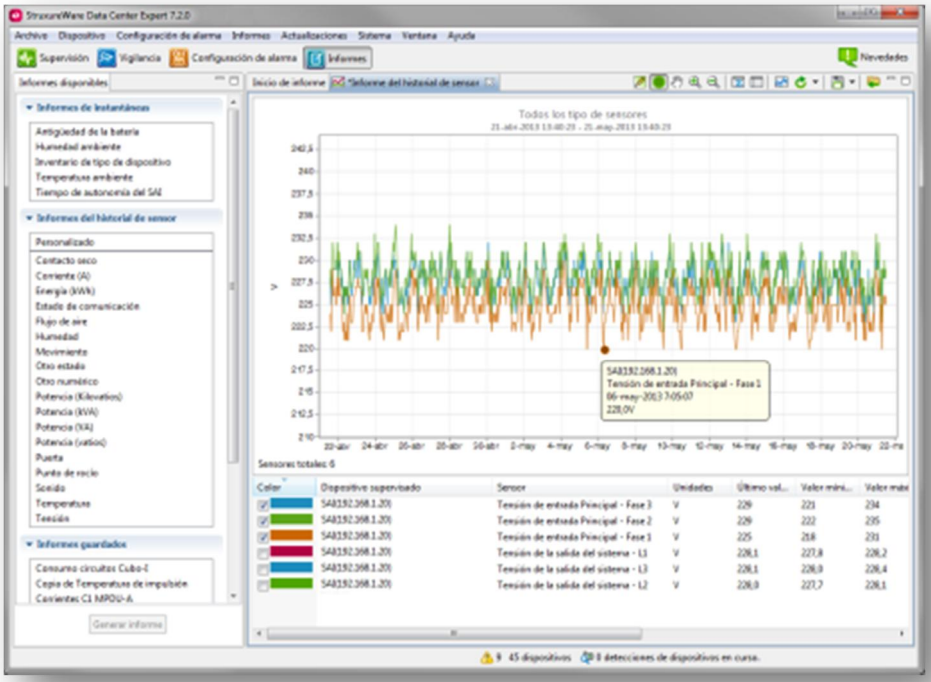
3.9. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

3.9.1. Servidor central

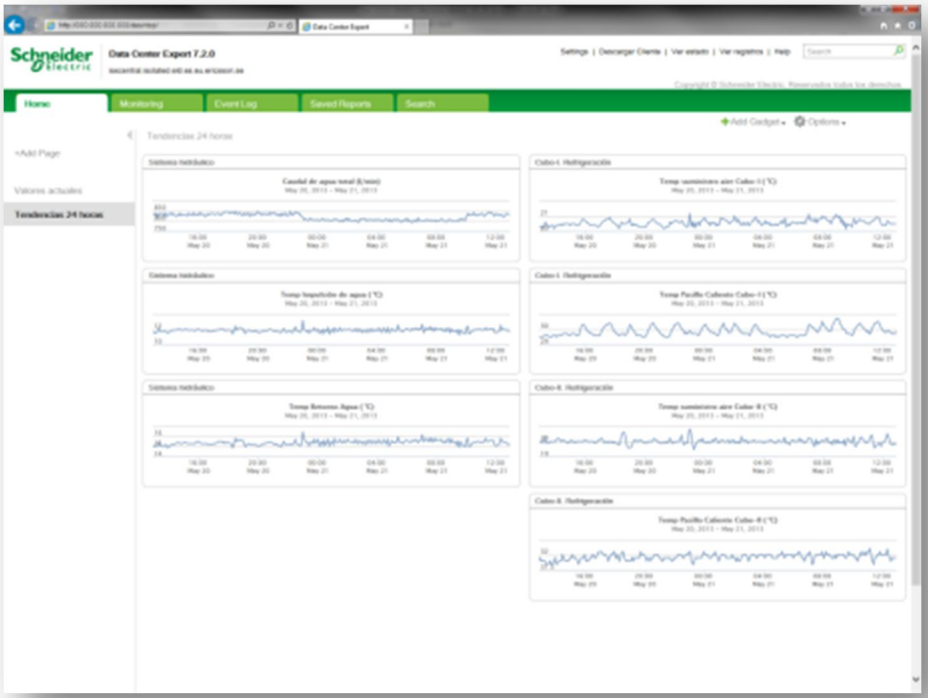
En la Sala de Ordenadores se instalará un servidor central dedicado en exclusiva a la monitorización de dispositivos en tiempo real y la notificación inmediata de los eventos. Dicho servidor, del fabricante APC (by Schneider Electric), denominado StruxureWare Data Center Expert, proporciona la posibilidad de evaluar y resolver de forma rápida las situaciones críticas.



Funciona como un almacén centralizado que monitoriza el estado de la potencia de alimentación, la refrigeración y los datos medioambientales. Permite la elaboración de informes, el seguimiento del estado en tiempo real, la creación de umbrales de alarmas, la creación de sensores virtuales que agrupen la información de varios sensores, etc. Todo ello permite una rápida evaluación y resolución de las situaciones críticas.



Además tiene la posibilidad de acceder rápidamente mediante browser a través de una interfaz de usuario fácil y sencilla, lo que permite acceder desde cualquier dispositivo móvil que disponga de un navegador. Se puede configurar en su página principal la información que se quiera que muestre in primer lugar, valores, gráficas, históricos, etc.



Alarma importante	
Gestión centralizada	La monitorización de dispositivos en tiempo real y la notificación inmediata de eventos permiten una rápida evaluación de las situaciones críticas tan pronto como éstas tienen lugar. A un almacén centralizado se puede acceder desde cualquier punto de la red utilizando una aplicación de consola potente y fácil de usar que simplifica la gestión de la infraestructura física.
Soporte del dispositivo de tercero	Monitorizar cualquier dispositivo SNMP-compliant en red sin hacer caso del vendedor.
Escalabilidad	La plataforma extensible se puede escalar para cumplir con las necesidades cambiantes del negocio y los requisitos de demanda. La gestión de los dispositivos adicionales está permitida siempre que sea necesaria, mientras que las instalaciones de corriente y las aplicaciones de gestión de servicios ayuden a extender las capacidades de gestión de los productos.
Enhanced Trending and Graphing	Gather physical layer data from multiple devices and export into easy-to-read graphs, simplfying trend analysis and planning throughout the datacenter.

Alarma importante	
Almacén de Alerta Centralizado	Acceso al historial de alertas para diversos dispositivos por medio de una base de datos central. Seleccionar las alertas por tipo, fecha, dispositivo y/o grupo del dispositivo.
Compatible con el Software de Vigilancia Add-On	La aplicación opcional de gestión de las tendencias físicas aumenta la visibilidad de los recursos críticos de la empresa, y crea una zona de búsqueda centralizada de todos los sucesos de vigilancia justo cuando se producen.
Asignación personalizada	Custom backgrounds, unique user-assignable icons, and drag-and-drop device placement make it easy to identify problem devices at a glance, minimizing downtime, errors, and cost.
Agilidad	
Advanced reporting	Customers can generate reports from any monitored device, create and save custom reports for visibility at any time, and schedule reports to recur automatically.
Integrated data storage	High-capacity hard drives provide a generous amount of internal data storage, while Network Attached Storage support enables long-term data storing and archiving.
Red IP privada	Gestione diversos dispositivos desde una sola dirección IP.
Detección automática	Reduce el tiempo necesario para instalar y utilizar dispositivos de infraestructura, detectando de forma automática los dispositivos de gestión en su red.
Advanced device grouping	Definir el modo de acceso del usuario y las capacidades de visualización de los grupos individuales. Controlar el acceso a los dispositivos limitando el número de cuentas de administrador específicas.
Disponibilidad	
Notificación de errores	La notificación de eventos en tiempo real minimiza los tiempos de respuesta para las situaciones de infraestructura física crítica. Permite a los Administradores de TI reducir el tiempo medio que se emplea en las reparaciones, mejorar la eficiencia y maximizar el tiempo de funcionamiento. Se reciben las alertas mediante teléfonos móviles (SMS), aplicaciones Web (HTTP Post), y correos electrónicos.
Supresor de sobretensiones para sus líneas de datos	
Advanced group administration	The ability to authenticate users via LDAP and Active Directory.

Alarma importante	
Secure communications	128 Bit, SSL Encrypted communications between client and server, as well as encrypted user IDs and passwords to help protect your resources.

3.9.2. Integración Sistema Ambiental

Se instalarán en cada armario de servidores sensores de temperatura que monitorizarán constantemente la temperatura del aire de admisión a los equipos, así como la temperatura de los pasillos calientes.
Además, se instalarán en cada fila varios sensores de humedad que proporcionarán información de la humedad del aire de impulsión a los servidores.

Los elementos que componen la solución de monitorización ambiental son:

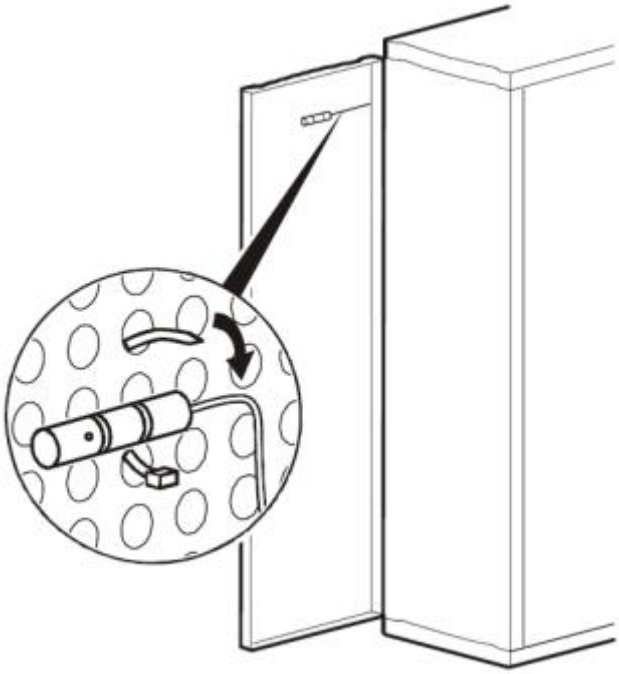
- NetBotz 200: unidad central a la que se conectan los diversos sensores repartidos por la sala.

- NetBotz 150: unidad de ampliación del NetBotz 200 que posibilita la instalación de un número mayor de sensores.

Sensores de Temperatura y de Temperatura y Humedad
Conectados a los NetBotz se encontrarán ubicados en la parte delantera y trasera de los racks sensores de Temperatura. Los sensores de Temperatura y Humedad se instalarán únicamente en la parte delantera de los racks.

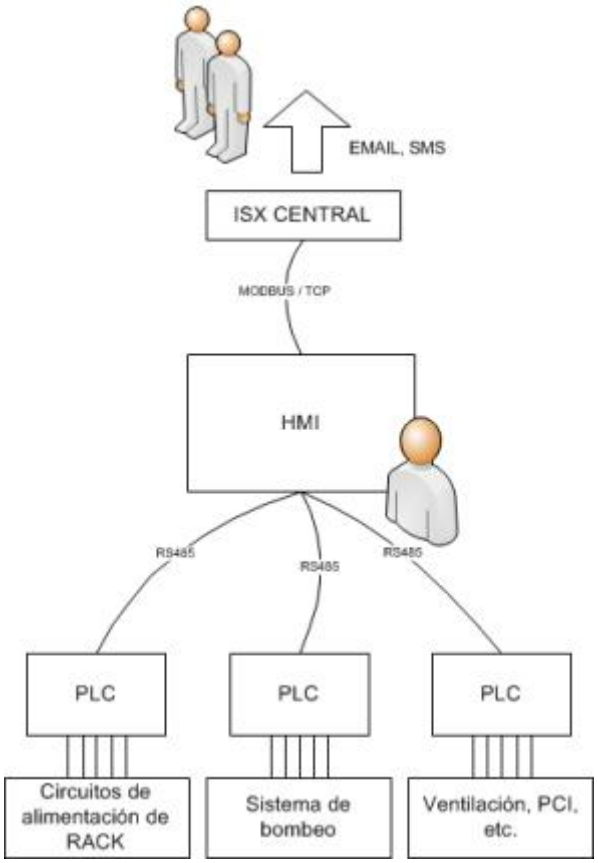
Sensor de Temperatura y Humedad

Sensor de Temperatura



3.9.3. Integración del Sistema Eléctrico

En la Sala de Ordenadores se instalará un cuadro eléctrico inteligente para la distribución eléctrica a todos los racks. Este cuadro incorporará interruptores monitorizados mediante contactos secos que proporcionarán información sobre el estado abierto o cerrado de cada interruptor. Esta información será recogida por un PLC instalado en el mismo cuadro e integrada en el sistema HMI que reunirá el estado de varios subsistemas y que a su vez estará integrado en el servidor central Data Center Expert.

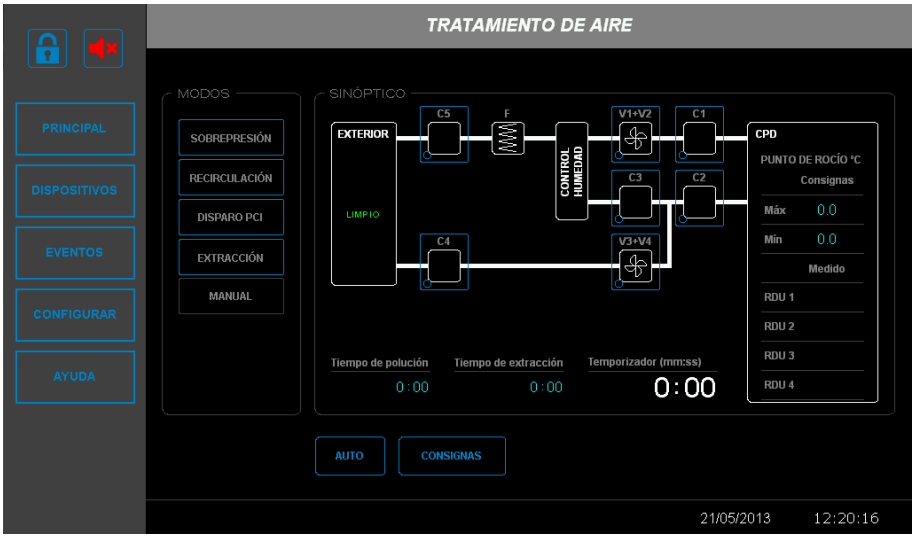


3.9.4. Integración Sistema de Ventilación

La monitorización del sistema de ventilación registrará el estado de funcionamiento de todos los motores así como el estado de todas las compuertas que componen el sistema. Los sensores de polución del aire también serán monitorizados por el sistema.

En funcionamiento normal de ventilación, el sistema mantendrá abiertas las compuertas necesarias y los ventiladores de sobrepresión activos. En caso de detectar cualquier inconveniente en el aire de entrada, el sensor de polución mandará una señal al sistema que desactivará los ventiladores y cerrará las compuertas y mandará una alarma.

En caso de activarse el sistema de extracción, siempre manualmente, el sistema controlará automáticamente qué ventiladores ha de poner en marcha y qué compuertas han de permanecer cerradas y cuales abiertas.
En todo momento la pantalla HMI mostrará un cuadro sinóptico indicando claramente el estado de cada ventilador y compuerta para una fácil comprensión del estado de funcionamiento del sistema en ese momento.



Adicionalmente, y si se dispone de los permisos necesarios, se podrá controlar el estado de cada elementos manual e independientemente cada uno por separado.

3.9.5. Integración Sistema PCI

Todas las señales que proporcionen las centrales del sistema de Protección Contra Incendios serán monitorizadas por la pantalla HMI. Las señales recogidas influirán en la decisión del sistema para controlar el sistema de ventilación, así como la generación de alertas vía correo electrónico.

El sistema HMI mostrará de forma clara la situación de cada uno de los elementos del sistema tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Las señales monitorizadas estarán disponibles para cualquier otro sistema de gestión del edificio.

3.9.6. Integración Generador

Las señales proporcionadas por el generador serán integradas mediante RS485, si el generador dispone de esta característica, o mediante un PLC que recogerá información mediante contactos secos.

Al ser más limitada la información que se puede recopilar mediante contactos secos, únicamente se recopilará información de los aspectos más importantes relativos a su funcionamiento:

- Alarma general
- Alarma preventiva
- Bajo nivel de combustible
- Estado en marcha
- Modo automático desactivado

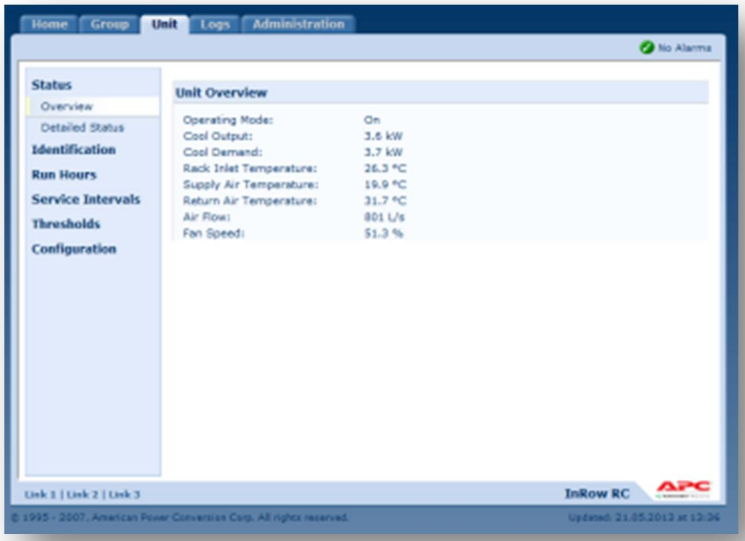
En caso de poder realizar la monitorización mediante RS485, la información que se podría llegar a recopilar sería más completa, pudiendo leer valores tales como el nivel de combustible del depósito, consumo instantáneo, estimación de autonomía restante, etc.

Estas señales quedarán incluidas en el sistema centralizado de alarmas (Data Center Expert).

3.9.7. Integración Sistema de Refrigeración

3.9.7.1. Unidades InRow (Sala de Ordenadores)

Estas unidades se conectan al sistema centralizado mediante su conexión Ethernet a la misma red de dispositivos monitorizados de APC.
El sistema recopilará información de temperatura del aire de impulsión y retorno, caudal de agua, temperatura de entrada y salida del agua, velocidad de ventiladores, etc. Toda esta información estará disponible para poder ver en formato gráfico de histórico y poder ver así fácilmente la evolución y funcionamiento del sistema.



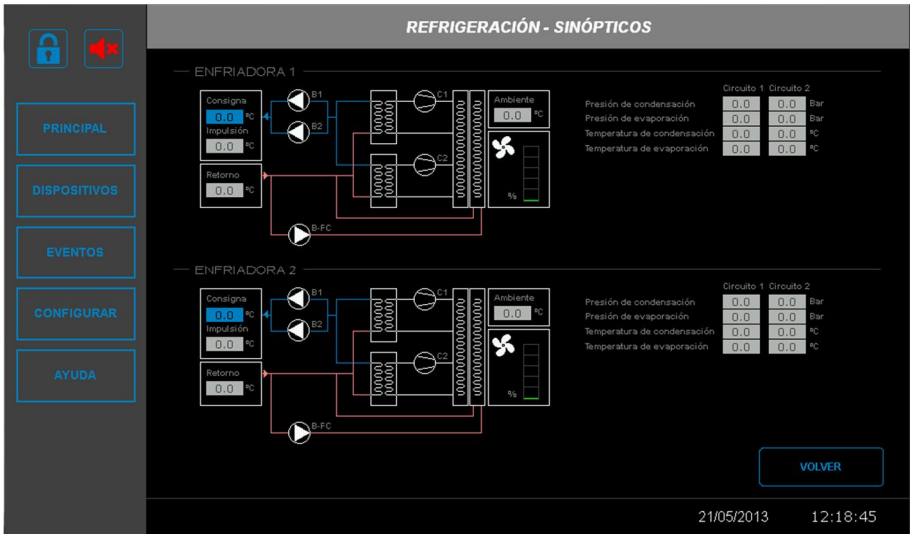
Adicionalmente estas unidades incorporan sensores de líquidos que detectarán cualquier fuga de agua que pudiera darse bajo el falso suelo.

3.9.7.2. Climatizadoras (Sala de SAI)

Estas unidades serán monitorizadas mediante RS485, pudiendo de esta forma leer toda la información de la que disponga la máquina. Esta información será enviada al sistema HMI para su rápida y sencilla visualización.

3.9.7.3. Enfriadoras

Mediante la pantalla HMI se recogerá información del estado de la enfriadora por medio de un bus RS485 con el que será leer fácilmente información vital sobre el funcionamiento del sistema. Esta información es el estado de las bombas, funcionamiento del compresor, temperaturas, etc.



3.9.7.4. Circuito hidráulico y bombeo principal

Se instalará un cuadro de control que monitorice el correcto estado del sistema de bombeo principal así como la presión y temperatura del conducto común gracias a unos sensores instalados en dicho colector.

Los sensores serán del fabricante Danfoss. El de presión será el modelo 064G6502, con un rango de presión de 0 a 10 bar. El de temperatura será el modelo 084Z4030, con una longitud de inserción de 50 mm y un rango de temperatura de 0 a 100 ºC.

Sensor de presión

Sensor de temperatura

Estos sensores determinarán si es preciso cambiar el sistema de funcionamiento del sistema de refrigeración a modo de emergencia, parando la bomba, cerrando y abriendo las válvulas correspondientes y poniendo en marcha la enfriadora de la planta cubierta.

3.10. TELECOMUNICACIONES

La solución del cableado estructurado de datos en cobre y en fibra está basada en el esquema global que representa las comunicaciones del CPD.

Tal y como se ha descrito en el apartado de Infraestructura Técnica, existirá en el interior del CPD una arquitectura de racks por filas, denominadas Fila A, Fila B y Fila C. En la cabecera de cada fila existirá dos racks de consolidación, que comunicarán con los racks de servidores mediante cableado de fibra y cableado de cobre.

Los racks de cabecera estarán comunicados con la Sala de Telecomunicaciones mediante un rack de comunicaciones, denominado Fila D.

3.10.1. NORMATIVA APLICABLE

El sistema de cableado descrito en esta memoria se deriva en parte de las recomendaciones realizadas por los documentos estándares de la industria. La siguiente lista de documentos se ha incorporado como referencia:

Esta especificación técnica y los documentos asociados.

- ISO/IEC 11801 2nd Ammendment Edition Including Amendment 1 y 2
- EN-50173-1 Sistemas de Cableado Estructurado (Edición Noviembre 2002)
- EN-50173-5 Sistemas de Cableado Estructurado para Centros de Proceso de Datos (Edición Noviembre 2002)
- ISO/IEC 11801 Cableados Estructurados para Edificios Comerciales (2ª Edición Septiembre 2002)
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Especificación de Prestaciones del Cableado de 4 Pares de 100 Ohmios de Categoría 6 (Edición Junio 2002)
- ANSI/TIA/EIA-568-B. Estándar de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales – Abril, 2001.
- ISO/IEC 18010. Espacios y Conductos de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales (Edición 2002).
- ANSI/TIA/EIA-606. Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales - Febrero, 1993.
- EN 50310. Requisitos de Puesta a Tierra y Puesta a Masa de las Telecomunicaciones de los Edificios Comerciales.
- Building Industries Consulting Services, International (BICSI). Manual de Métodos de Distribución de las Telecomunicaciones (TDMM) – 9ª Edición.
- Diseño TE Connectivity y Acuerdo del Contratista de la Instalación.

3.10.2. NORMATIVA DE REFERENCIA

La instalación del sistema cumplirá con los requisitos de la legislación vigente, así como con los criterios que para este propósito se generan desde organizaciones u Organismos de Normalización.

La legislación de aplicación será reglamentos e instrucciones publicados como Reales Decretos, Órdenes Ministeriales y Resoluciones en el Boletín Oficial del Estado. Los criterios que se generen desde Organismos

de Normalización, serán normas con estatus de Norma Europea (EN) cuando provengan de CENELEC o su correspondiente traducción al idioma español de AENOR, Estándar Internacional (IS) cuando provenga de ISO y estándares en producción cuando provengan del sector de la industria, tal como IEEE.

Las normas de aplicación de Organismos de Normalización provienen de 4 organizaciones:

- AENOR en el ámbito español
- CENELEC en el ámbito europeo
- ISO/IEC en el ámbito mundial
- IEEE en el ámbito de la industria para las telecomunicaciones

3.10.3. AUDITORIA

El fabricante realizara al menos dos auditorias presenciales de toda la instalación con el fin de certificar que la infraestructura de cableado se esta ejecutando en base a las normativas aplicables recogidas en este documento. Con este procedimiento se garantiza que las prácticas de instalación son las marcadas tanto por las normativas de aplicación, como por los requerimientos del fabricante. Las auditorias presenciales contemplan los siguientes puntos de verificación:

- Conexión de los enlaces
- Organización del cableado, radios de curvatura, torsiones o aplastamientos
- Rutas en la canalización, separación energía/datos, estanqueidad, protección.
- Estudio de capacidad para una futura ampliación

A la finalización de cada auditoria, se emitirá el correspondiente informe de las acciones realizadas y en caso de ser requerido, se citaran los diferentes trabajos a realizar para subsanar los posibles defectos encontrados.

3.10.4. GARANTIA DE 25 AÑOS DE TE CONNECTIVITY

TE Connectivity ofrece una garantía de 25 años de sistema y componente para el DC de TECNOCAMPUS siempre que los integradores realicen un curso previo sobre la instalación de nuestros productos y se realicen las auditorias comentadas anteriormente.

3.10.5. VENTAJAS DE LA SOLUCION OFERTADA

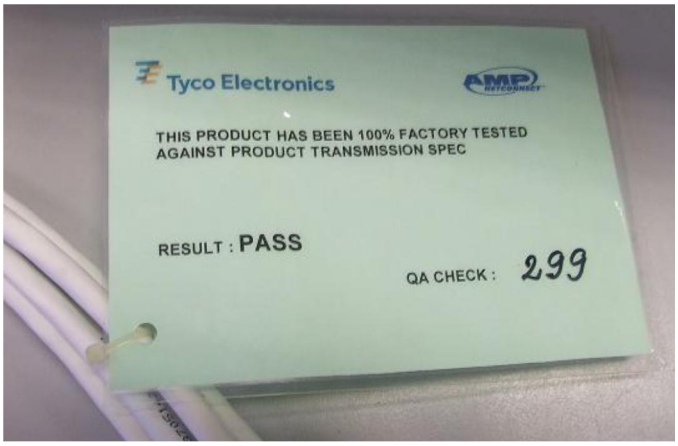
3.10.5.1. Solución AMP SIGMA LINK TE CONNECTIVITY

El sistema de cobre propuesto utilizará la solución AMP Sigma Link de TE Connectivity. El sistema consiste en enlaces pre-conectorizados en grupos de 6 enlaces permanentes de prestaciones Categoría 6 a/Clase Ea de tecnología STP (apantallado par a par y malla global).

Principales características del sistema AMP Sigma Link:

- Sistema Pre-terminado en fábrica: Reduce el tiempo de instalación, certificación y puesta en marcha del sistema.
- 100% certificado en fábrica: El producto certificado en fábrica hace que no sea necesaria el test en campo (se incluye un "Green card report" en cada enlace)
- Trazabilidad integrada con Fibra Óptica Plástica: El sistema pre-terminado incluye una fibra óptica plástica de extremo a extremo para facilitar la trazabilidad visual del extremo remoto
- Prestaciones: El sistema AMP Sigma Link está diponible para soluciones hasta Categoría 7A con cables y conectores tipo STP que garantizan los máximos niveles de prestación en los parámetros de transmisión clave (Diafonía, AXTALK)
- Disponible en varias configuraciones: El sistema AMP SigmaLink ofrece configuraciones de Cassette a Cassette, Cassette a Conector individual, Cassette a Conector-Macho para reflejo de electrónica.

- AMP Σ-Link certificado en fábrica según las prestaciones desde Clase E a Clase FA.
- Cada enlace AMP Σ-Link incluye un certificado de control de calidad.



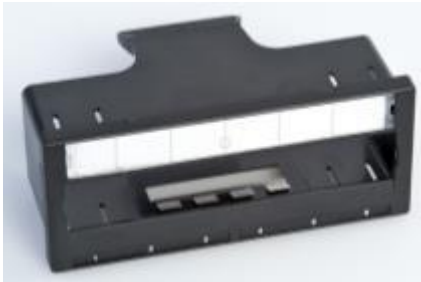
- Disponible en solución Clase FA (1GHz), y Clase EA (500 MHz)

Los cassettes pre-conectorizados AMP Sigma Link se instalan en paneles modulares con capacidad para 4 cassettes. Los paneles AMP Σ-Link angulados permiten la organización de cableado sin necesidad de pasahilos horizontales, compatible con la solución AMP HI-D ZeroU para la gestión de parcheos.

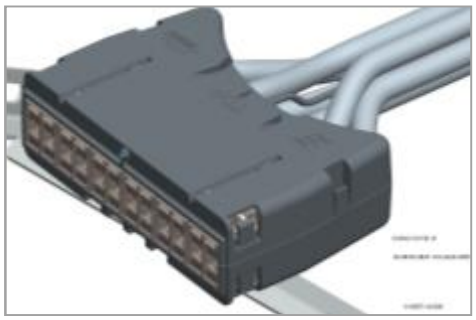
El panel incluye accesorio organizador posterior para la gestión trasera de los cables pre-conectorizados.

El panel está preparado para la puesta a masa automática de los enlaces AMP Sigma Link.

Accesorio para garantizar hasta 4 puntos de contacto de puesta a masa para cada cassette AMP SigmaLink.



Los enlace pre-conectorizados AMP Sigma-Link incorporan una fibra óptica plástica para identificación del extremo remoto mediante fuente de luz.



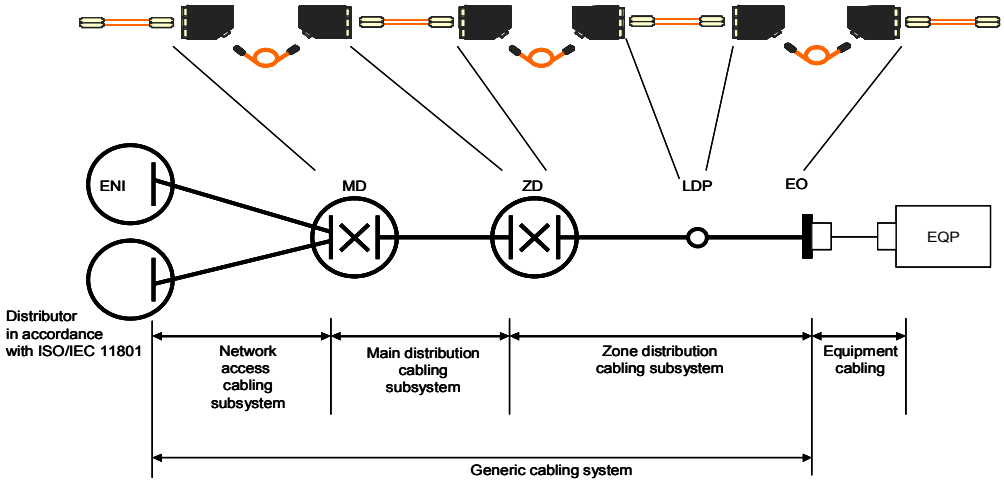
TOP OF THE RACK MODULAR COBRE Y FIBRA ÓPTICA

En los armarios, donde se utilizará una infraestructura Top of the rack de cableado estructurado, se instalarán cassettes pre-conectorizados AMP Sigma Link de 6 puertos RJ45 Categoría 6 A STP TE Connectivty. El sistema está preparado para la migración a sistemas Categoría 7 y Categoría 7A sin necesidad de cambiar el panel de cableado. .

En los Racks con mucha concentración de puertos End of Row, colocaremos los paneles AMP Sigma Link con capacidad para 4 cassettes y formato angulado compatible con la organización de cableado sin necesidad de pasahilos (AMP HiD Zero U) .

3.10.5.2. Solución Fibra Óptica: Sistema MPOptimate

El sistema de fibra óptica MPOptimate está diseñado para aplicaciones 10, 40 y 100 Gb/s. El sistema se basa en componentes pre-conectorizados y testados en fabrica con el conector de alta densidad MPOptimate como el corazón del sistema. El sistema MPOptimate utiliza conectores tipo MTP optimizado "multi-fiber connector" y cumple con las normas FOCIS 5 and IEC-61754-7. Un conector MTP es un MPO de altas prestaciones. El conector MPO es un conector de 12 fibras o sus múltiplos, hasta un máximo de 72 fibras. Para realizar un enlace MPO necesitamos cassettes o paneles de fibra MPO y el cable trunk MPO que los une.
El sistema MPOptimate, permite varias configuraciones en un canal. Para el cálculo de pérdidas y longitudes máximas se aplican los limites segun IEEE o estándares Fiber Channel.
Configuración de hasta 6 cassettes MPOptimate.

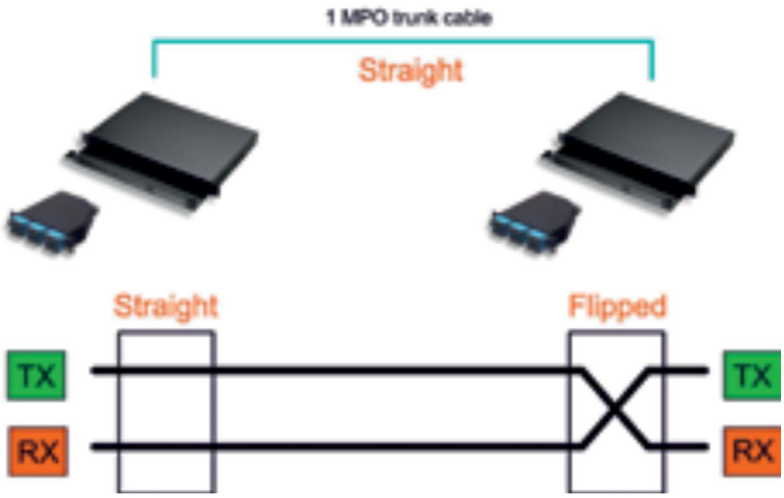


El sistema MPOptimate ofrece excelentes prestaciones en los principales parámetro de transmisión. Los cassettes de conectividad MPOptimate están caracterizados por unas pérdidas de inserción de hasta 0,35 dB por cassette.

Esta excelente prestación garantiza la instalación de hasta 6 cassettes en cascada con pérdidas totales inferiores a 2,39 dB límite de aplicación 10 Gbps o inferiores a 1,9 dB para la migración a 40 Gbps.

El sistema MPOptimate esta disponible en versiones Multimodo OM1, OM2, OM3, OM4 y Monomodo OS2. Los Trunks, están disponibles en diferentes longitudes hasta un máximo de 500m. El cable de fibra óptica MPOptimate Trunk puede ser de 12, 24 o 48 fibras.

Los canales de fibra óptica con transmisión duplex, requieren que el enlace entre el emisor (TX) y el receptor (RX), tenga que ser cruzado. El sistema MPOptimate de TE Connectivity, simplifica el diseño y la complejidad de la instalación realizando el cambio de polaridad en lo cassettes de fibra. Uno es recto y el otro es cruzado, mientras que el cable y los latiguillos se mantienen rectos para facilitar los trabajos en el Data Center.



La máxima densidad de la solución MPOptimate por panel de 19" de una unidad de altura es de 96 fibras o 48 conexiones LC Duplex. Esta densidad se consigue con cassetes de 24 fibras. La ventaja del casete sobre el panel compacto, es que al ser modular puedes hacer cambios para adaptarte a las necesidades del

momento. También existen cassettes de 12 fibras o 6 conexiones LC duplex o de 24 fibras o 12 conexiones LC duplex para armarios con menos densidad.

El sistema MPOptimate cumple íntegramente los requisitos de los estándares específicos para Data Centers TIA/EI942 y EN 50173-5.
Entre sus principales ventajas destacan:

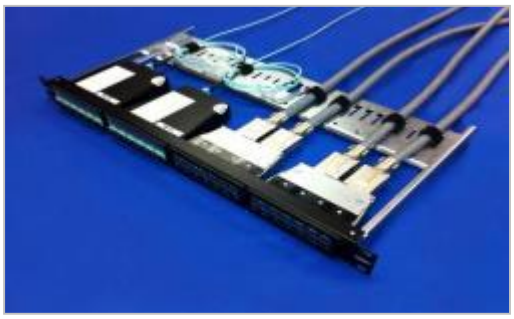
- Solución especifica para Data Centers
- Bajas perdidas; maximo 0,35 dB por cassette
- Totalmente compatible las aplicaciones Ethernet basadas en fibra óptica
- Solución modular con casetes y cables MPOptimate re utilizables.
- Sistema de alta densidad que permite ahorro de espacio en canalizaciones
- Mejora la circulación del aire
- Comparándolo con los sistemas habituales de fibra, la tecnología MPO permite un menor consumo de energía
- Los cables están pre-conexionados en fábrica a la longitud correcta con una conectividad de alta densidad MPOptimate

3.10.5.3. Panel UCP: Top of the Rack Universal

El panel UCP, Universal Connectivity Platform, es un panel angulado o recto con cuatro huecos para poder fijar cassettes Quick Fit. En estos paneles podemos mezclar cassettes de cobre MRJ21 y cassettes de fibra MPOptimate. Nos permite una gran modularidad y una respuesta ágil y sencilla a los cambios que se puedan dar. Normalmente se coloca en los armarios de servidores para mejorar las prestaciones de una arquitectura Top Of the Rack.

Si se quiere dar prioridad a el cobre, podemos tener 24 puertos de cobre y 24 de fibra, con una configuración de 3 cassettes de cobre MRJ21 y uno de fibra MPOptimate.

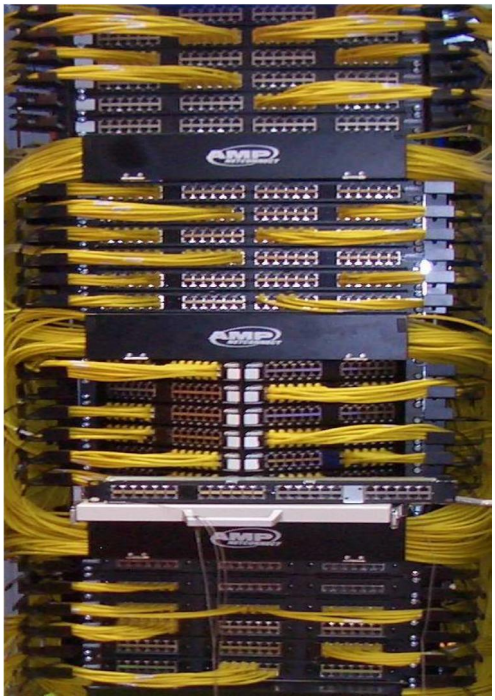
Si se quiere priorizar la fibra podríamos tener 72 fibras y 8 puertos de cobre, con una configuración de 3 cassettes de fibra MPOptimate y 1 de cobre MRJ21



3.10.5.4. Administración del Cableado Concepto Zero U

La administración del cableado ZeroU se basa en componentes que permiten una óptima organización del sistema de cableado estructurado en los racks. Mediante esta solución, se puede prescindir de los pasahilos horizontales, aprovechando al máximo la capacidad de los armarios. En la imagen se puede ver los paneles de MRJ21 de 48 puertos en una unidad de altura, con organización ZeroU.

El sistema permite mejorar la utilización del espacio en los Racks consiguiendo un ahorro mínimo de un 33% Además el diseño de los paneles permiten garantizar el radio de curvatura de los latiguillos de par trenzado y fibra óptica según las normativas de instalación.



3.10.6. DEFINICIÓN DEL SISTEMA

La propuesta, contempla el despliegue de enlaces de cobre y fibra en el DC para la interconexión de los Racks de servidores (Data Cabinets) y los armarios concentradores (End of Row). La conectividad de cada una de las filas de Racks se realizara de la siguiente manera:

Los Data Cabinets de cada fila, se conectan con el concentrador "End of Row" correspondiente mediante cables Trunk MPOptimate de 12 Fibras cada uno. Asi mismo se proporcionara una infraestructura de cobre mediante sistemas de 6 enlaces AMP Sigma Link pre-conectorizados.

El Proyecto se realizará mediante un Sistema de Cableado TE Connectivity. El sistema estará respaldado por una Garantía de Sistema y componente de 25 años.

3.10.6.1. RACK SERVIDORES (Data Cabinets)

El los cabinets data, se implementará una arquitectura de Top Of the Rack Universal pasiva para dar servicio a los servidores alojados en ese rack. El TOR lo optimizamos con los paneles AMP Sigma Link de cobre y paneles UCP para cassettes MPOptimate de fibra. Al ser modulares, podemos dar una respuesta ágil y sencilla a los cambios que se puedan dar y adaptarnos a las necesidades de los diferentes Racks, dependiendo de si tienen más tomas de fibra o de cobre.

El sistema de fibra propuesto utilizara la solución QUICK-FIT MPOptimate de 24 FO MM, OM4 XG CRUZADOS. Estos casetes están optimizados para soluciones de Centros de Proceso de Datos, según las especificaciones de los estándares EN50173-5 e ISO/IEC 24764.

3.10.6.2. RACK CONCENTRADOR (End of Row)

En estos Racks se concentran los enlaces de cobre preconectorizado AMP SigmaLink y fibra MPO multimodo OM3 XG que provienen de cada uno de los data cabinets de cada fila.

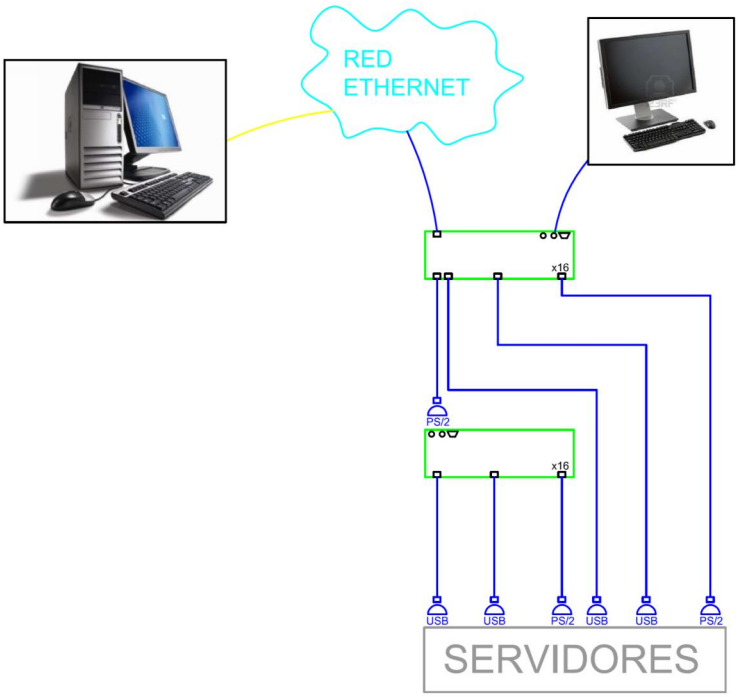
Para concentrar la máxima densidad en este armario, se instalan los paneles de 19” de la solución AMP SigmaLink preparados para la organización de cableado AMP HiD (ZeroU) sin necesidad de pasahilos horizontales.

En la parte de fibra MPOptimate se instalan paneles compactos de máxima densidad con cassettes de 24 fibras MPOptimate a 12 LC duplex, optimizados para soluciones de Centros de Proceso de Datos, según las especificaciones de los estándares EN50173-5 e ISO/IEC 24764. Desde estos paneles saldrán los enlaces troncales que se realizaran con cables MPOptimate de 12 Fibras MM OM3 XG.

3.11. KVM

Se realizará la implantación de un sistema de KVM independiente para cada una de las filas de los racks del CPD para la visualización de todos los servidores conectados a los sistemas de KVM de forma que no sea necesaria la utilización de dispositivos periféricos en todos los servidores.

Estos KVM se situarán en la fila A y en la fila B de los racks de la Sala de Datos.



La solución que se implementa es de la marca APC e incluye un KVM de Nivel 1 digital que permite la conexión con red Ethernet para acceso remoto y otro KVM de Nivel 2 analógico que se conecta al de Nivel 1 mediante una entrada PS/2 para ofrecer un total de 31 salidas hacia diferentes servidores. El total máximo de salidas conectables en este sistema de dos niveles será de 256. Cada uno de los KVM permite el acceso del usuario al sistema mediante los parámetros de usuario y contraseña.

Especificaciones técnicas	Digital	Analógico
Marca / Modelo	APC / KVM1116P	APC / KVM0116A
Número de Puertos RJ45	16	16
Usuario Remoto	Sí	No
Usuario Local	Sí (PS/2 – USB)	Sí (PS/2-USB)
Voltaje	230 VAC	230 VAC
Fuente de alimentación	Doble	Doble

Los servidores se conectan al sistema de KVM mediante mochilas del tipo PS/2 y del tipo USB con salida en conector del tipo RJ45. Serán un total de 5 conexiones del primer tipo y de 26 conexiones del segundo tipo en ambas filas.

Las conexiones entre KVM y servidores se realizarán en cableado UTP de Cat5e.
La monitorización de los servidores se realiza mediante una pantalla LCD del fabricante APC. Ésta incluye la bandeja para el montaje en los rack de cada una de las filas.

Especificaciones de pantalla LCD	
Marca / Modelo	APC / AP5717
Separación de píxeles	0,26
Colores de pantalla	16
Tipo de trackball	PS/2 Touchpad, USB Mouse
Consumo eléctrico del LCD	30w
Dimensiones (Al x An x Fo)	44 x 482 x 614mm
Altura del bastidor	1U
Soporte bandeja	KVMLCDMOUNT

4. Traslado de equipamiento TI

En este apartado se coordinará el traslado de los equipos del Ayuntamiento de Mataró, de su actual ubicación al nuevo CPD de TecnoCampus. Para llevar a cabo con garantía de éxito los trabajos de migración de los equipos informáticos, existirá un plan de trabajo específico divididos en varias fases que se describe a continuación.

4.1. Equipo de trabajo

Para los trabajos de traslado se dispondrán de los siguientes grupos de trabajo:

4.1.1. Dirección y coordinación

SIEMENS nombrará un coordinador que dirigirá y supervisará que todas las tareas ejecutadas por todos los equipos de trabajo se realicen correctamente, dentro de los requisitos de calidad exigidos y necesarios.
Cuidará del cumplimiento de plazos y condiciones establecidos en la planificación definitiva.
Propondrá y acordará soluciones con las partes implicadas ante cualquier incidencia o modificación que pueda ocurrir durante el proyecto.

4.1.2. Sistemas Informáticos del Ayuntamiento

Los responsables técnicos designados del Ayuntamiento de Mataró coordinarán las tareas de apagado, encendido y verificación del funcionamiento de los equipos trasladados.
Facilitarán la información necesaria como inventarios definitivos, mapas de conectividad con el objeto de una correcta planificación de las tareas.

4.1.3. Personal de Montaje

Personal especializado en el montaje de equipamiento en CPD, para desmontar los equipos y montarlos en su ubicación destino, con sus accesorios y cableado correspondiente. Estas personas tienen experiencia en el montaje y cableado de infraestructura IT dentro de un Datacenter.

4.1.4. Personal de Transporte

Personal con la experiencia y medios técnicos necesarios para mover los equipos entre su ubicación origen y destino. Contarán con los medios necesarios para el correcto embalaje y manutención de los equipos.
Se dispondrá de los permisos y seguros necesarios para la ejecución del traslado.

4.1.5. Otros perfiles

Dentro de estos grupos de trabajo puede haber otros grupos más especializados, por ejemplo en el área de Sistemas del Cliente podremos tener distintos perfiles técnicos, para el apagado y puesta en marcha de los equipos.
Para algunos equipos más especiales puede ser necesaria la intervención del fabricante durante el traslado de los mismos y para su puesta en marcha.

4.2. Temporización

Se creará un plan de proyecto definitivo y detallado para cada una de las tareas del traslado. En él se incluirán cada una de las fases del traslado, incluidas las acciones previas.
Para las fechas del traslado se generará un plan de trabajo con la temporización detallada y las relaciones entre las tareas de cada equipo de trabajo.

4.3. Planificación

4.3.1. Fase de planificación pre-traslado

4.3.1.1. Inventario

Se definirá un inventario totalmente detallado de los equipos físicos a trasladar. Estos equipos serán agrupados según sus funciones lógicas y sus dependencias entre ellos.

4.3.1.2. Mapa de sistemas

Se definirán los servicios TI, los sistemas físicos que corresponden con los servicios TI, y las relaciones entre ellos, estableciendo criterios de movilidad y/o accesibilidad. Con esta información se desarrollará posteriormente la temporización y el orden de los equipos en el traslado.

4.3.1.3. Layout físico

Se definirá en el nuevo CPD la ubicación exacta de los equipos trasladados en el interior de los racks. Esta ubicación atenderá inicialmente a los requerimientos de agrupamiento y de distribución del Área de Sistemas.
Se definirá la ubicación destino de cada equipo dentro de la nueva localización, según su fila, número de rack y altura de U dentro del rack.
Se asesorará al Ayuntamiento para la ubicación más lógica y óptima de la localización de sus equipos en los racks.

4.3.1.4. Mapa de red

Se definirán los enlaces de datos necesarios para los equipos en el CPD, tanto para los interfaces finales para el equipamiento, como para los parcheos necesarios en los puntos de consolidación existentes. Creando una matriz de conectividad.

Se determinarán las necesidades de latiguillos de conexión, su tipo de medio y conectores finales, para llevar a cabo la interconexión.

4.3.1.5. Mapa eléctrico

Se definirán las tomas de corriente necesarias, cables y/o adaptadores necesarios para poder conectar correctamente los equipos a la corriente eléctrica del CPD.
Los equipos redundantes se conectarán de acuerdo con la arquitectura redundante instalada, y los no redundantes serán distribuidos entre las ramas existentes.

4.3.1.6. Plan de contingencia

Para este plan se establecerá un inventario de los contratos de servicio con otros fabricantes o proveedores, teléfonos de contacto, tiempos de respuesta, asistencia in-situ, etc del que disponga el Ayuntamiento de Mataró.

Los planes de contingencia facilitados por el Ayuntamiento de Mataró se deben tener en cuenta en la planificación, temporización de tareas y posibles fases de marcha atrás si existiese.

Todos los proveedores o fabricantes implicados serán advertidos del traslado y de su fecha definitiva, de modo que estén alerta ante cualquier contingencia que pueda suceder durante el transcurso del mismo.

4.3.2. Fase de traslado

4.3.2.1. Traslado de servicios esenciales

Se planificará con el personal del Ayuntamiento las necesidades de puesta previa en servicio de equipos o comunicaciones, que han de quedar en servicio antes del traslado principal. Para ello será necesario coordinar con las Operadoras de Telecomunicaciones u otras empresas las acciones a realizar, como montaje previo de equipos de telecomunicación, pruebas de conectividad y planes de configuración.

Se planificará también si es necesario instalar cualquier tipo de servidor o equipamiento TI antes del traslado no enunciado anteriormente.

Todas las acciones serán coordinadas en la planificación detallada y se confirmará el correcto desenlace de cada tarea para asegurar el éxito de la siguiente.

4.3.2.2. Traslado de equipos

Los equipos a ser trasladados serán etiquetados conforme al inventario previo, y serán perfectamente identificados mediante etiquetas en todo momento. La nomenclatura obedecerá a la definida por Sistemas Informáticos en la fase de inventario.

Las conexiones de cableado entre equipos serán etiquetadas mediante numeración unívoca para poder realizar las mismas conexiones sin error en el destino cuando estos sean instalados.

En este proceso se llevarán a cabo las siguientes tareas:

- Parada de los servicios que será realizada por los responsables técnicos del Ayuntamiento de Mataró.
- Desconexión de equipos.
- Desmontaje de los equipos.
- Limpieza técnica de los equipos (ventiladores, rejillas de refrigeración, fuentes de alimentación, etc…, mediante aspirado y/o soplado con aire comprimido) con el objetivo de minimizar la entrada de polvo y suciedad procedente de estos a las nuevas instalaciones.
- Embalaje de cada equipo en material y forma que asegure la seguridad en el traslado.
- Traslado físico de los equipos.
- Desembalaje en lugar de destino.
- Montaje en rack, según plantillas definidas para la ubicación de equipos.
- Conexionado de los equipos según matriz de conexión.
- Alimentación eléctrica de todos los equipos.
- Puesta en marcha de los equipos.

El traslado de los equipos informáticos se coordinará y gestionará siempre con los responsables del Ayuntamiento de Mataró. Los trabajos serán realizados fuera del horario laboral, minimizando el impacto a los servicios públicos que trabajan las 24 horas, o en el horario que indique el cliente.

4.3.2.3. Contingencias

Todos los imprevistos o incidencias que surjan durante las operaciones de traslado serán notificados inmediatamente al cliente para poner en marcha los planes de contingencia si llegara el caso.

Cuanto más precisa sea la fase de planificación y de traslado se minimizarán las incidencias e imprevistos durante el traslado.

4.3.3. Fase de evaluación

Como fase final del traslado, se actualizará la información realizada durante la fase de planificación de acuerdo con la situación final del CPD. Se actualizarán diagramas de rack, de red, eléctricos e inventarios para que reflejen el estado final con toda precisión.

Si hubieran surgido incidencias se realizará un seguimiento de las mismas hasta que sean resueltas.

5. Implantación del proyecto

5.1. Oficina técnica

Durante el transcurso de la obra se asignará personal dedicados íntegramente al proyecto (oficina técnica) para la gestión del proyecto y modificación de planos relativos a las instalaciones del proyecto.

5.2. Metodología del proyecto

En todo proceso de implantación de un proyecto de ejecución se define una serie de tareas que constituyen la metodología de trabajo en el transcurso de la obra.

La metodología a seguir contiene cinco fases:

- Formalización: de los aspectos de seguridad e higiene en el trabajo y medidas de seguridad de la obra.
- Ejecución: de las tareas del proyecto
- Información: periódica (cada 15 días de forma habitual) mediante actas de seguimiento del estado de la obra. Reuniones de obra semanales para verificar el estado de la obra y la ejecución de los trabajos. Comprobar el Control de Calidad en función de los trabajos realizados.
- Comprobación y puesta en marcha: antes de la entrega definitiva del CPD, se realizará un plan de pruebas para comprobar el estado de todos los sistemas, su correspondencia entre ellos y el correcto funcionamiento.
- Documentación y Legalización.

5.3. Planificación

Se presenta un Gantt donde se detalla la planificación prevista.

5.4. Equipo de trabajo

Para el desarrollo de un proyecto satisfactorio a las necesidades de TECNOCAMPUS es necesario que se genere un ambiente de confianza y trabajo en grupo que sea conducido por nuestro Jefe de Proyecto. De la misma manera es sumamente importante que el Director de Proyecto de las obras cuente con todo el soporte de la Dirección para poder asignar los recursos de la empresa necesarios para el desarrollo del proyecto y realización de las tareas críticas, tales como workshops, tests con usuarios, recepciones parciales y totales de entregables, etc.

A continuación se anexan los Perfiles Profesionales del equipo de trabajo compuesto por personal de Siemens Enterprise Communications.

- Jefe de Obra/Delegado de Obra.

- Calidad.
- Seguridad y Salud.
- Encargado de Obra.

Adicionalmente participarán en el proyecto:

- Personal propio, de sus servicios técnicos, destinado a la realización de las instalaciones, puesta en marcha e integraciones.
- Personal de subcontratistas especializados y de los fabricantes que colaborarán con SEN en el proyecto.

5.5. Plan de puesta en marcha

Una vez se inicien los trabajos, se realizará un plan detallado de puesta en marcha, siguiendo siempre las directrices y recomendaciones de los fabricantes en cada caso.

6. Plan de pruebas

Antes de la puesta en servicio de las obras, se realizará los ensayos adecuados para probar a la entera satisfacción de la Dirección Facultativa y del Cliente, que todo el equipo, aparatos y cableado han sido correctamente instalados y están en condiciones satisfactorias de operación. Asimismo facilitará a la propiedad los correspondientes certificados de ensayos de los diferentes equipos y materiales a instalar.

6.1. Instalaciones eléctricas

6.1.1. Cuadros de Baja Tensión

Además de los ensayos de tipo e individuales (los cuales deben ser certificados), y una vez instalados en obra los cuadros eléctricos, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Comprobación del nivel de compartimentación o segregación exigido al cuadro (factor de forma)
- Operación normal de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control, y operar los elementos de mando.
- Verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de disparo.
- Dar tensión a los cuadros, despejando la zona y poniendo señales de peligro para evitar que las personas ajenas a la instalación accedan a los mismos.
- Una vez que se haya introducido tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro con Tensión" hasta finalizar las obras.

6.1.2. Cables

Los ensayos que determinan las características mínimas necesarias son los descritos en la normas UNE 21123, 21172, 20432-1, 21174, 21147-1.
Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
Los cables deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Continuidad
- Medida de aislamiento

6.1.3. Bandejas y canales metálicos

Los ensayos que determinan las características mínimas necesarias son los descritos en la norma UNE-EN 50.085

La Dirección de Obra comprobará que las bandejas son de fabricante conocido, realizando una inspección visual para comprobar que se trata de material de nuevo uso. Las bandejas serán suministradas acompañadas de los documentos que acrediten al menos los siguientes ensayos:

- Ensayo de reacción al fuego.
- Ensayo del grado de protección para el que han sido diseñadas.

6.1.4. Tubos de acero

Los ensayos que determinan las características mínimas necesarias son los descritos en la norma UNE-EN 50.086

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Ensayo de reacción al fuego
- Ensayo del grado de protección para el que han sido diseñadas.

6.1.5. Instalaciones de alumbrado

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas UNE, así como disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas citadas anteriormente.

Además la Dirección Facultativa podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

En los datos facilitados por el contratista a la Dirección Facultativa, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida de consumo de la lámpara
- Medida del flujo luminosos inicial

- Ensayo de duración para determinar la vida media
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará a la Dirección Facultativa los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante.

Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, la Dirección Facultativa podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad, los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

6.1.6. Tomas de corriente, mecanismos y cajas de derivación

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión así como en las normas UNE correspondientes y en las normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial,

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la normas anteriormente mencionadas.

6.1.7. Red de tierras

Se realizarán ensayos en la red de puesta a tierra con el fin de determinar la continuidad de los cables y sus conexiones.
Se medirán las resistencias de los electrodos de tierra una vez instalados, la resistencia de los circuitos parciales antes de su conexión al bucle principal y la resistencia del sistema completo antes de efectuar conexión alguna a los equipos.

6.2. Sistema de refrigeración

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

6.2.1. Circuitos hidráulicos

- Verificacion de soldaduras y conexiones
- Se realizarán pruebas de estanqueidad con una duración de al menos 24 horas.
- Verificación de limpieza en el interior del circuito y en los filtros.
- Verificación de presiones de trabajo.

6.2.2. Unidades de intercambio

- Verificación y regulación de caudales por cada unidad.
- Purgado de aire/nitrógeno en baterías de intercambio.

6.2.3. Producción de frío

- Verificación de consignas de temperatura.
- Verificación de modos de funcionamiento y simulación de fallos.
- Verificación de procesos de recuperación.

6.3. Sistema de tratamiento del aire

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de flujos de aire.
- Verificación de presión diferencial.
- Verificación de fin de recorrido de las compuertas.
- Verificación de efectividad de filtros.

6.4. Infraestructura técnica

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de correcta ubicación en huella
- Verificación de equipotencialidad y correcta conexión de tierras.
- Inspección visual
- Verificación de puertas y cerraduras

6.5. Sistema de protección contra incendios

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de correcto funcionamiento de detectores.
- Verificación de funcionamiento de pulsadores, indicadores luminosos, acústicos y resto de válvulas y actuadores.
- Funcionamiento de centrales de detección y extinción en ausencia de energía de suministro.
- Verificación de señales de salida a relé.
- Verificación de correcto funcionamiento de centralitas, en modos de funcionamiento normal, detección y disparo.
- Verificación de soldaduras y uniones en circuito de extinción.
- Verificación de presiones de gas extintor.

6.6. Sistema de control de accesos

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de apertura y cierre de electrocerraduras
- Verificación de funcionamiento en lectores de acceso.
- Verificación de funcionamiento de modos de emergencia.

6.7. Sistema de videovigilancia

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de ajustes de calidad de imagen en las cámras (enfoque, apertura, orientación,…)
- Verificación de grabación de imágenes.

6.8. Sistema de monitorización

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las todas verificaciones necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de las señales monitorizadas. Para ello se ha de generar a propósito cada situación de avería, error o emergencia y comprobar que su señal correspondiente ha sido propagada a su destino final a través del sistema de monitorización.

Para llevar a cabo este plan, se generará un inventario completo de todas las señales y eventos monitorizados en todos los subsistemas.

6.9. Telecomunicaciones

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Inspección visual de todos los elementos en todo su trazado.
- Verificación de ubicación de enlaces.

- Certificación de enlaces.
- Verificación de etiquetado.

6.10. KVM

Se realizarán un plan detallado de pruebas, el cual contemplará las siguientes verificaciones.

- Verificación de conexiones con servidores
- Verificación de conectividad con consolas locales y remotas
- Verificación de etiquetado.

7. Plan de formación

Presentamos un plan formativo según los diferentes sistemas que se instalarán en el proyecto de suministro, instalación y puesta en funcionamiento.
Los tiempos son estimativos y podrán ser modificados (ampliados) en función de las necesidades de profundizar en cada apartado.

7.1. Sistemas Eléctricos

La duración del programa de formación en el sistema eléctrico que dará servicio al CPD se establece en CUATRO (4) horas, con los siguientes apartados:
- Arquitectura de la instalación.
- Fundamentos de los sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Redundancia y escalabilidad.
- Elementos del SAI, módulos de potencia y baterías.
- Modos de funcionamiento y activación de Bypass.
- Display de control y menús de gestión.
- Gestión a través de la red.
- Configuración de alertas y envío de email.

7.2. Sistema de Climatización

La duración del programa de formación de los sistemas de refrigeración se establece en CUATRO (4) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de refrigeración en Centros de Proceso de Datos.
- Elementos de los sistemas de refrigeración.
- Definición, de puntos de consigna, temperatura y humedad.
- Display de control y menús de gestión.
- Eventos básicos, resolución y gestión.

7.3. Sistema de Detección y Extinción de Incendios

La duración del programa de formación en los sistemas de detección y extinción de incendios se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de detección y extinción de incendios en Centros de Proceso de Datos.
- Cómo funciona la detección temprana.
- Funcionamiento de la central de extinción.
- Pulsadores de disparo y paro manual del sistema.

7.4. Sistema de Tratamiento de Aire

La duración del programa de formación en los sistemas de tratamiento de aire se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas del tratamiento de aire en el Centros de Proceso de Datos.
- Cómo funciona el sistema en modo sobrepresión en el Centro de Proceso de datos.
- Cómo funciona el sistema en modo extracción en el Centro de Proceso de datos.
- Gestión a partir de la pantalla de control.

7.5. Sistema de Monitorización

La duración del programa de formación en los sistemas de monitorización se establece en OCHO (8) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de los sistemas de gestión de Alarmas en Centros de Proceso de Datos.
- Principales alarmas del Centros de Proceso de Datos.
- Cómo se monitorizan las alarmas del Centros de Proceso de Datos.
- Puesto de operador de monitorización.

7.6. Sistema de Video Vigilancia

La duración del programa de formación en los sistemas de video vigilancia se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de video vigilancia en Centros de Proceso de Datos.
- Elementos de sistema de video vigilancia.
- Configuración de cámaras.
- Instalación y configuración del software.

7.7. Sistema de Control de Acceso

La duración del programa de formación en los sistemas de control de acceso se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de video vigilancia en Centros de Proceso de Datos.
- Elementos de sistema de control de acceso.
- Configuración de asignación de usuarios.
- Instalación y configuración del software.

7.8. Sistema de Cableado Estructurado de Comunicaciones de Datos

La duración del programa de formación en el sistema de cableado estructurado de comunicaciones de datos de Centro de Proceso de Datos se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los sistemas de cableado estructurado de datos en el Centros de Proceso de Datos.
- Topología en la arquitectura del cableado estructurado del CPD.

- Cableado horizontal LAN/WAN.

7.9. Sistema KVM

La duración del programa de formación KVM se establece en TRES (3) horas, con los siguientes apartados:
- Fundamentos de los equipos de KVM en el Centros de Proceso de Datos.
- Arquitectura del KVM.
- Instalación y configuración del KVM.
- Creación de máquinas virtuales.
- Administración y recursos

8. Planos