

Anexo I – Especificaciones técnicas del componente de Arquitectura – Proyecto de Ejecución

Contenido

1. Información General.....	2
-----------------------------	---

1. Información General

Este documento recoge las especificaciones, trabajos y tareas a realizar con el objeto de diseñar y realizar la construcción del Centro de Proceso de Datos en adelante (CPD) del Hospital Universitario de Fuenlabrada, de acuerdo a la propuesta final de espacio presentada y acordada con el Departamento IT y SSGG.

Este proyecto supone el diseño y construcción del Centro de Proceso de Datos (CPD), en su nueva ubicación dentro del edificio de ampliación del hospital, basado en los datos proporcionados por el cliente y que establecen 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, incluyendo la infraestructura de cableado estructurado en la nueva ubicación de CPD.

Se buscará el máximo aprovechamiento de espacio útil y aumento de la fiabilidad de las infraestructuras críticas, para dotar de la mayor seguridad y flexibilidad la implantación del nuevo equipamiento IT, así como crecimiento a futuro.

En función de esos parámetros, esta propuesta contempla la ejecución del proyecto del Centro de Proceso de Datos con las medidas técnicas que se deben implantar y las inversiones necesarias en cada uno de los siguientes apartados:

- Sistema de Energía Eléctrica de Baja Tensión.
- Sistema de Climatización.
- Infraestructura de Cableado de Estructurado.
- Sistema de Protección Contra Incendios.

Durante la fase de ejecución de los trabajos, se deberá tener en cuenta que deben producir la mínima perturbación posible en las operaciones habituales de trabajo del complejo.

2. Normativa, estándares utilizados

El estudio, diseño y definición de materiales y servicios objeto del proyecto, tendrá en cuenta los Reglamentos, Instrucciones y/o Recomendaciones en casos aplicables, Pliegos de Prescripción y Normas que afectan a las instalaciones siguiendo como basé las normas siguientes:

- Código Técnico de la Edificación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- EIA/TIA-942 Data Center Standards Overview.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento europeo de baja tensión.
- Normas IEC.
- Normas CENELEC.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Normas NFPA: National Fire Protection Association.
- Procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.
- TIA-942: "Telecommunications Infrastructure Standard For Data Centers".

- UNE-EN 1047-2: “Unidades de almacenamiento de seguridad. Clasificación y métodos de ensayo de resistencia al fuego. Parte 2: Cámaras y contenedores ignífugos”.
- UNE-EN 50173-1: “Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina”.
- UNE-EN 23802-1:1998: “Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de Cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuego”.
- EN 60529: “Códigos IP de protección contra el agua y el polvo”.
- UNE-ENV 1627: “Ventanas, puertas, persianas. Resistencia a la efracción. Requisitos y Clasificación”.
- UNE-EN ISO 1182: “Ensayos de resistencia al fuego para productos de construcción. Ensayo de no combustibilidad”.
- UNE-EN 61000-4-3: “Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y medida. Sección 3: Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados de radiofrecuencia”.
- UNE-EN 12094-5 - “Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas sectoriales y actuadores para alta y baja presión”
- UNE 56709:1971 – “Tableros de partículas. Ensayos. Determinación del peso específico”.

3. Memoria descriptiva

3.1. Objeto del documento

El objeto de la presente documentación es la definición de las actuaciones necesarias para la realización las instalaciones, del nuevo espacio para el CPD con ubicación en la planta baja en el edificio de ampliación del hospital, para la implantación que recoja todas las necesidades para ubicar un nuevo CPD, según las necesidades aportadas por la propiedad. Esta actuación va encaminada a la ampliación de la actividad existente, y alojar equipamiento IT en sala. Todos los acabados, particiones, e instalaciones a realizar nuevos serán conforme al cumplimiento de la normativa vigente.

3.2. Condicionantes de partida

El área destinada para la actuación, se compone de la nueva zona habilitada para el nuevo CPD en la planta baja del edificio de Urgencias

El CPD ha quedado definido con estas necesidades

- 26 kW de potencia para IT, ampliable hasta 30 kW.
- Capacidad inicial para 8 racks de 750x1200x42U.
- Doble rama eléctrica.
- Extinción automática.
- Cableado estructurado pre-conectorizado.

3.3. Descripción de los trabajos a realizar y alcance

El alcance del proyecto incluye las instalaciones para el nuevo CPD dotado de toda la infraestructura necesaria, capaz de garantizar la fiabilidad necesaria y la continuidad de suministro tanto eléctrico como de climatización, así como la red de cableado estructurado.

Eliminando en el diseño proyectado los puntos sensibles a fallo tanto en electricidad como en climatización y ofreciendo la versatilidad y flexibilidad que se requiere en una sala actual IT.

3.4. Beneficios de las soluciones propuestas

Se proyecta una instalación de distribución eléctrica, climatización y cableado estructurado diseñada para su crecimiento en fases con una distribución de líneas por CUBO y zonal completamente flexible.

La propuesta define claramente una solución de confinamiento de pasillo frío y equipos de refrigeración en configuración N+1.

El pasillo cerrado proporcionará al CPD entre un 20% y un 25% de eficiencia energética logrando contener el frío en unos pocos metros cúbicos.

Toda la solución propuesta es fácilmente escalable. Se han dimensionado los elementos principales del CPD, pensando en la máxima ocupación de climatización y potencia eléctrica teniendo en cuenta la construcción de un CPD lo más redundado posible.

3.5. Descripción general de la solución

A la hora de realizar el diseño de un CPD la idea inicial que se contempla es la del diseño de una sala de comunicaciones de grandes dimensiones donde se han de situar potentes servidores y periféricos.

Esta premisa inicial pone de manifiesto uno de los primeros condicionantes del diseño de los CPD, el carácter “crítico” de los datos que se manejan, ya que la mayoría de las empresas dependen de la disponibilidad, seguridad y redundancia de la información que se guarda en sus servidores.

La no disponibilidad de esta información supone elevados costes para cualquier compañía. Dada la demanda intensiva de datos, las prestaciones de la de infraestructura de red son claves para un correcto funcionamiento y para evitar incurrir en costes generados por la no disponibilidad de los datos.

Dado que la capacidad de gestionar la infraestructura física del centro de datos puede tener un impacto directo en el funcionamiento y rendimiento de nuestra red, a la hora de escoger soluciones, hemos de apostar por soluciones avanzadas y contrastadas que nos permitan una libertad en el diseño para resolver las necesidades del Hospital Universitario de Fuenlabrada.

En el presente proyecto se realiza un estudio exhaustivo para dotar al CPD de las instalaciones y sistemas más adecuados para conseguir una máxima ocupación del espacio disponible para sistemas IT así como una adecuada seguridad de suministro, climatización y eficiencia energética, incluyendo una solución de cableado de telecomunicaciones acorde a la criticidad y funcionalidad de la instalación.

Un centro de datos diseñado apropiadamente proporcionará disponibilidad, accesibilidad y confianza 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.

El proyecto busca dotar al nuevo CPD del Hospital de Fuenlabrada de las infraestructuras necesarias para conseguir los objetivos siguientes:

- Integridad de las instalaciones y las máquinas: El CPD deberá equiparse de manera que se preserve la integridad de su contenido ante cualquier eventualidad. Este punto deberá contemplar el grado de protección ante condiciones ambientales extremas (fuego, por ejemplo).

- Disponibilidad de aplicaciones y datos: En la medida de lo posible las instalaciones deben garantizar que las aplicaciones y los datos estén disponibles las 24 horas del día.
- Respeto por el medio ambiente: Los centros de datos sufren una tendencia marcada al alza en cuanto a consumo energético. Deberán considerarse tecnologías y técnicas de reducción del consumo sin que ello afecte los dos objetivos anteriores.
- Capacidad de crecimiento (escalabilidad): El diseño del CPD debe llevarse a cabo teniendo presentes criterios de escalabilidad. Siendo la demanda futura impredecible, se deberá maximizar el beneficio obtenido de la inversión suministrando capacidad de crecimiento, de forma que pueda operarse en unos mínimos iniciales e ir creciendo en función de la demanda de servicios.
- Flexibilidad: El CPD ha de ser flexible, entendiendo por flexibilidad la capacidad de convivencia de diversas tecnologías y de adaptación a las futuras. Las infraestructuras deberán acoger en el futuro nuevas máquinas que tendrán requerimientos distintos de las actuales y el CPD deberá ser lo suficientemente flexible para poder ser adaptado fácilmente y a un coste razonable.
- Modularidad: La instalación de nuevos equipos debe ser modular, para poder estandarizar los procedimientos de su puesta en marcha optimizándola. Además, los sistemas propios del CPD (sistemas de soporte) deberán tener criterios de modularidad, siendo fácilmente ampliables y sustituibles sin causar caídas de servicio bajo ninguna circunstancia.

4. Obra civil

4.1. Objeto

El objeto de este apartado es definir las actuaciones de obra civil a ejecutar en el ámbito de la adecuación del CPD y sala técnica existente. No está previsto realizar ninguna actuación sobre las existentes del edificio, únicamente trabajos menores de cierre de huecos y paso de canalizaciones, así como adecuación de suelo técnico.

4.2. Suelo técnico

Se dispondrá de un suelo técnico sobre elevado en todos los locales. La altura de suelo terminado será mínima de 0,5 m.

El suelo será de tipo registrable, en baldosas de 600x600 mm de 40 mm de espesor. Dicho suelo ira montado sobre europedestales de acero zincado con cabeza con junta anti vibratoria con apoyos cruciformes.

El conjunto estará fijado al forjado sólidamente, para hacer que el conjunto sea estable.

5. Instalación eléctrica de baja tensión

5.1. Objeto

El objeto de este apartado es definir la instalación de baja tensión a ejecutar para la implantación de un nuevo Centro de Proceso de Datos en el Hospital de Fuenlabrada, necesarias para su acondicionamiento atendiendo los requisitos establecidos por su uso según lo estipulado por la propiedad.

En este apartado se establecen y justifican las condiciones técnicas y económicas de ejecución de la instalación de electricidad de Baja Tensión.

El nuevo Centro de Proceso de Datos albergará los equipos que soportan los sistemas de información para así cubrir las demandas actuales y futuras de espacio, redundancia y seguridad de estos sistemas, en una ubicación que se considere conveniente y que disponga de instalaciones modernas y adecuadas a las necesidades.

La instalación de baja tensión incluye la instalación de dos ramas de distribución de energía en sala técnica, cuadros eléctricos auxiliares, canalizaciones en sala. Incluye también la acometida a las unidades de climatización e instalaciones auxiliares anexas, formadas por el conjunto de líneas eléctricas y cuadros principales y secundarios.

En este apartado se establecen y justifican las condiciones técnicas y económicas de ejecución de la instalación de electricidad de Baja Tensión reflejados en los Planos.

5.2. Criterios de elección

La arquitectura del sistema eléctrico adoptado para la instalación de infraestructura se elige en función de las características constructivas y arquitectónicas de las nuevas zonas y en general del edificio existente y de las necesidades derivadas de su futura explotación, lo cual requiere reunir los siguientes requisitos principales:

- Nuevas salidas desde los Cuadros Generales o Secundarios de Distribución existentes en el edificio para dar servicio a las cargas del CPD.
- Sistema de distribución principal tipo Dual Bus N+N.
- Sistema de alimentación a equipos críticos redundante.
- Sistema de producción centralizado existente con respaldo de grupo electrógeno y Sistema de Alimentación Ininterrumpida.
- Instalación de dispositivos de descarga de corriente de rayos coordinados.
- Simplicidad en tareas de mantenimiento y máxima seguridad frente a fallos.
- Máximo rendimiento energético.

El criterio de diseño seguido para la instalación eléctrica que alimenta el CPD es la de obtener un nivel de fiabilidad y disponibilidad del suministro lo más alto posible, contando con la configuración del Centro de transformación y grupos electrógenos existentes en el edificio.

Se debe garantizar en el mayor porcentaje posible la imposibilidad de que se produzca una pérdida de tensión en la alimentación a cargas críticas con independencia del origen del problema que afecte el suministro eléctrico.

El diseño realizado permitirá al sistema la tolerancia a fallos, de modo que un fallo en cualquier punto de uno de los dos sistemas de alimentación (A y B) no afectará a las cargas críticas en las que no se haya producido ese fallo.

El sistema permitirá realizar un mantenimiento sin que se vea afectado la alimentación de estas cargas críticas, al contar el sistema con dos ramales de suministro completamente equipados. En el diagrama que se ha realizado en la documentación de planos puede verse el diseño de funcionamiento.

5.3. Programa de necesidades

Según el estudio realizado se establecen los siguientes criterios:

- 26 kW de potencia para IT, ampliable hasta 30 kW.

5.4. Descripción del sistema.

El sistema eléctrico de baja tensión se plantea de forma que la potencia instalada permita la alimentación de equipos informáticos en la sala de planta baja atendiendo a los consumos previstos.

El proceso de implementación de equipamiento de la sala comprende dos grandes grupos de consumidores: (i) Los equipos de IT en sala, y (ii) las unidades de climatización de sala.

El sistema de distribución eléctrica se basa en una distribución en doble rama exclusivamente al equipamiento IT y los equipos de climatización. Gracias a ello se garantiza el mantenimiento concurrente de los distintos elementos, especialmente aquellos que resultan críticos para la alimentación de los equipos electrónicos en sala.

Las dos ramas de distribución se denominan “A” y “B”, y los elementos redundados en cada una de las ramas deben quedar físicamente independizados en la medida de lo posible, atendiendo a las características del local. Esto incluye los cuadros eléctricos, cableado, canalizaciones, soportes, etc. Siempre que sea posible su ejecución.

Se prevé la instalación de un nuevo Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) con autonomía para la rama A, y para la rama B desde un SAI existente, con el fin de asegurar el suministro de energía de calidad a las cargas de equipamiento IT.

El origen de la instalación eléctrica que dará servicio a la nueva sala CPD y sus salas asociadas serán cuadros existentes en las instalaciones, en concreto desde el CGBT Oncología para RAMA A red grupo y para RAMA B red grupo otro en la misma planta sótano donde se ubica el CPD desde el CGBT CT2, y para RAMA B red SAI desde un cuadro existente de red SAI, con salidas y potencia adecuadas a las necesidades del proyecto.

En dichos cuadros se deberán instalar las salidas indicadas en el presente proyecto desde donde se acometerá a los nuevos cuadros generales de cada rama CG.CPD-A/RED-SAI y CG.CPD-B/RED-SAI.

La instalación dispondrá de 3 acometidas procedentes desde los cuadros generales indicados anteriormente, se dispondrá de acometida para rama A red grupo (red SAI se establece en el mismo cuadro mediante el nuevo SAI) y rama B red grupo y red SAI,.

Lo anterior se plantea con el objetivo de tener la posibilidad de actuar sobre cada rama de forma independiente en tareas de mantenimiento y/o modificación de la instalación sin tener afectación en el servicio del CPD y garantizando la continuidad de suministro en cada momento.

Tanto en la Rama -A- como en la Rama -B-, se dispone de alimentación desde el sistema de Grupos Electrónicos con la capacidad, cada uno de ellos, para dar servicio al 100% de la carga máxima prevista.

Ambas ramas, A y B, serán completamente independientes eléctricamente y dotarán de alimentación redundante al equipamiento IT, así como a los equipos de

climatización críticos de la nueva sala CPD y la nueva sala de equipamiento eléctrico.

La alimentación a las unidades de climatización se realiza desde los cuadros CE.CPD-A/RED y CE.CPD-B/RED, las máquinas de la sala CPD se realiza una doble alimentación a cada equipo desde la rama A y B.

Desde el cuadros general CE.CPD-A se alimentara la nueva UPS de rama A, existiendo by-pass manual de mantenimiento para poder independizar la UPS sin dejar sin servicio la parte critica.

El esquema general de alimentación eléctrica será como se indica en la siguiente figura:

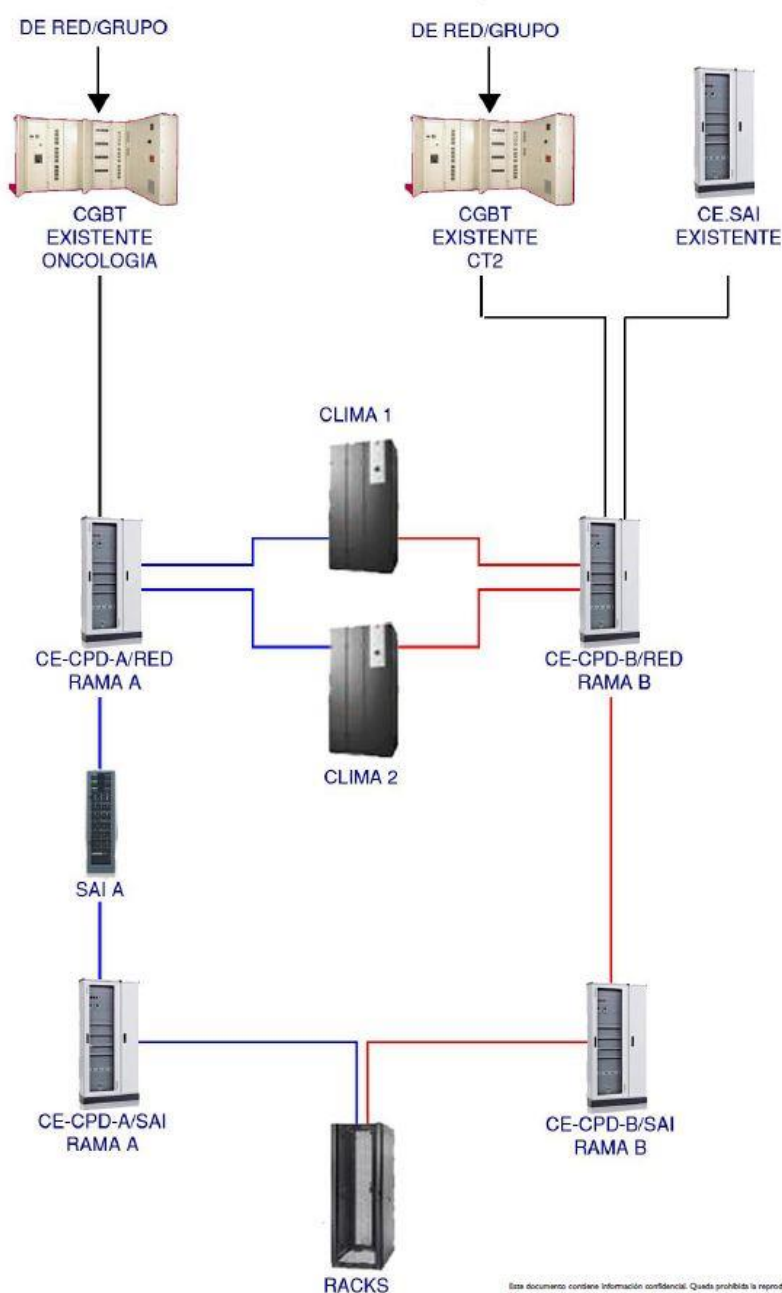


Figura. - Diagrama de Bloques Eléctrico

El diseño de los cuadros garantiza poder realizar el mantenimiento de cualquier elemento crítico de la instalación eléctrica sin detener el funcionamiento de los equipos instalados en los Racks.

Al realizar el mantenimiento en cualquier elemento de la Rama -A-, la alimentación de los equipos críticos del CPD se garantiza a través de la Rama -B-, ya que todos los equipos críticos tienen doble alimentación eléctrica. La conmutación del Sistema A al B, se realiza en el caso de equipos IT sin paso por cero, o transferencia automática con paso por cero (ATS), en el caso de los equipos de climatización.

Lo mismo ocurre, si se realiza el mantenimiento en cualquier elemento del Sistema B.

5.4.1. Balance de potencias eléctricas

La potencia eléctrica en carga máxima prevista para el CPD será de

	POTENCIA				POTENCIA
	UDS	RACK (kW)	SIMULT.	POTENCIA (KW)	TOTAL (KW)
EQUIPOS IT	8	3,3	1	26,4	26,4
CLIMATIZACION	2	11,5	1	23,0	23,0
ALUMBRADO					0,2
VARIOS					1,5
PERDIDAS SAI					1,9
TOTAL					53 kW

El CPD tiene un consumo máximo estimado de 53 kW, que en funcionamiento normal estarán repartidos entre los embarrados Rama A y Rama B.

$$53 / 2 = 26,5 \text{ kW}$$

En el caso de que una de las acometidas debiera soportar toda la carga el embarrado correspondiente deberá soportar los 53, kW, hemos considerado una carga de CPD con factor de seguridad de 69,2 kW de la disponibilidad Red-Grupo del Hospital.

A tener en cuenta que se han considerado coeficientes de simultaneidad de 1, al ser entorno crítico.

5.4.2. Grupo electrógeno

No es necesaria ni está prevista ninguna actuación sobre el sistema de grupos electrógenos existentes.

5.4.3. Equipos UPS (SAI)

Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida en la rama A, en las Salas de SAI previstas por la propiedad.

La SAI planteada para la Rama –A será monobloque de 30 kW III-III con al menos 15 minutos de autonomía a plena carga, y deberán cumplir con las siguientes características como mínimo:

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), Schneider Galaxy VS 30 kVAs o equivalente superior de 30kVA/30kW 400Vac 50Hz, con una autonomía mínima de 15 min, tecnología on line de doble conversión, factor de potencia 1 en salida, alimentación desde la red eléctrica con 3F+N a 400V, con tarjeta de comunicaciones SNMP con las siguientes características:

Principal

Main Input Voltage	3 fases
Other Input Voltage	380 V 415 V
Main Output Voltage	400 V3 fases
Other Output Voltage	380 V 415 V
Potencia nominal en W	30 kW
Potencia nominal en VA	30 kVA
Output connector type	Conexión directa 5 cables (3PH + N + G) 1
Tipo de batería	Sistema de baterías externo Li-Ion (ión de litio) VRLA
Equipo suministrado	Filtro de polvo guía de instalación Gestión de red integrada Módulos de alimentación que se entregan instalados Servicio de puesta en marcha Entrada de cable superior e inferior

General

Tolerancia de voltaje en derivación	+/- 10 %
Máxima Corriente de Entrada de Derivación	48 A
Redundant	No

Descripción física

Color	Blanco
Altura	148,5 cm
Anchura	52,1 cm
Profundidad	84,7 cm
Peso del producto	206 kg
USB compatible	No

Entrada

Frecuencia de red	40-70 Hz
Number of input connectors	1 Conexión directa 4 cables (3PH + G) 1 Conexión directa 5 cables (3PH + N + G)
Barras de separación	340...460 V 400 V
Máxima Corriente de Entrada por fase	56 A
Máximo de Sobretensiones de Cortocircuito (Icw)	65 kA
Entrada de Distorsión Armónica Total	Menos del 3% para carga completa
Load power factor	Desde 0,7 de avance a 0,7 de retardo sin desclasificación
Input Power Factor at Full Load	0,99

Salida

Potencia máx. configurable (vatios)	30 kW
Distorsión armónica	Less than 3 % ((**))
Frecuencia de salida (sincronizado para principales)	50 Hz sincronizado para principales 60 Hz sincronizado para principales 60 Hz +/- 0,1% para 60 Hz nominales no sincronizada 50 Hz +/- 0,1% para 50 Hz nominales no sincronizada
Crest factor ((**))	2,5
Tipo de forma de onda	Onda senoidal
Tolerancia de tensión de salida	+/-1% after 50ms
Voltaje de Salida THD	< 1% linear load and < 3% non-linear load
Operación de Sobrecarga	10 minutos @ 125% y 60 segundos @ 150%
Bypass type	Bypass estático incorporado
Maximum configurable power in VA	30 kVA

5.4.4. Cuadros eléctricos

A continuación, se describen las principales características de los Cuadros Eléctricos Principales utilizados en la nueva instalación. Estas características quedan complementadas con los datos adicionales mostrados en los esquemas unifilares de Proyecto donde se muestran el número de fases, tensión y frecuencia asignada, intensidad nominal de los embarrados, poder de cortocircuito, forma de construcción, índices de protección IP e IK, y otros datos relevantes. Además, se indican el tipo y modelo de aparamenta, unidades de control de disparo y otras características importantes para su correcta ejecución.

Contendrán en el interior, todos los componentes necesarios para su función, debidamente fijados, interconectados e identificados, manteniendo además un espacio de reserva mínimo real del 25%.

En la siguiente lista se enumeran todos los Cuadros Eléctricos Principales objeto del proyecto con sus características principales:

Nomenclatura	Denominación	Calibre Embarrado (A)	Forma	Icc (kA)
CE CPD-A/RED/SAI	Cuadro Eléctrico CPD Rama A de Red	100	2a	15
CE CPD-B/RED	Cuadro Eléctrico CPD Rama B de Red	63	2a	15
CE CPD-B/SAI	Cuadro Eléctrico CPD Rama B de SAI	63	2a	15

Toda conexión eléctrica al cuadro, tanto para el cableado de potencia, cableado de control, y otros se efectuará a través de orificios troquelados en las chapas superiores o inferiores del cuadro, que se equiparán con prensaestopas metálicos que garanticen la estanqueidad original del cuadro y para evitar que se propaguen los esfuerzos del cableado a los embarrados.

Los embarrados de conexión dispondrán de los taladros suficientes para el conexonado de todo el cableado de potencia previstos para el número de cables indicado en esquemas unifilares de proyecto. Todas las conexiones se preverán con tornillo, arandela simple, arandela tipo muelle y tuerca, debiendo quedar las posiciones de las tuercas marcadas tras el apriete de las conexiones, para realización de tareas de mantenimiento preventivo. Toda conexión se realizará de forma que no transmita esfuerzos verticales ni horizontales al embarrado.

Todo el cableado interno y las bornas deberán quedar completamente identificados. Se deberá seguir el código de colores establecido a la hora de la instalación del cableado interno:

Fase 1 – R – Negro

Fase 2 – S – Marrón

Fase 3 – T – Gris

Neutro – N – Azul

Tierra – TT – Amarillo-Verde

Toda la envolvente, así como las partes móviles deberán quedar puestas a tierra de forma permanente.

5.4.5. Cableado eléctrico

De forma general, el cableado de distribución es del tipo RZ1-K 0.6/1kV (AS) (tipo Cca-s1b,d1,a1 según nueva Normativa CPR) para los servicios normales o SZ1-K 0.6/1Kv (AS+) (tipo Eca según nueva Normativa CPR) resistente al fuego para los servicios de seguridad. Se utilizará en la medida de lo posible cableado tipo manguera de sección adecuada, según se indica en los esquemas unifilares de Proyecto, para evitar corrientes parásitas en los conductores neutro y tierra.

Para los conductores se utilizarán los colores propios para cada función, siendo:

- Marrón, Negro, Gris para las fases R, S y T respectivamente.
- Azul para el neutro.
- Bicolor Amarillo/Verde para la puesta a tierra.

La caída de tensión en la red de distribución principal queda limitada a un 2% desde los bornes del transformador de la infraestructura de producción, salvo especificado en el correspondiente apartado del anexo de cálculos.

La identificación del cableado indicando su origen y su destino se realizará con elementos específicos para la identificación de cableado tipo Duplix de Legrand o similar.

Los circuitos y elementos de protección para esta instalación son los reflejados en esquemas unifilares de cuadros, donde se establecen las secciones de los conductores a utilizar, que están diseñados para unas caídas de tensión máximas del 4.5% para alumbrado y del 6.5% en fuerza, acumulados desde el transformador de la infraestructura de producción.

5.4.6. Canalizaciones

Desde los bornes de cofrets o interruptores de derivación y los propios cuadros eléctricos la distribución terminal de líneas se realiza sobre bandejas metálicas de rejilla o canales metálicos perforados con tapa de sección adecuada para el cableado a distribuir y con espacio de reserva para posibles ampliaciones o modificaciones de la instalación, y la distribución de líneas a puntos concretos de la instalación se realiza bajo tubo rígido de material plástico libre de halógenos en recorridos por falsos techos registrables o a la vista, o bajo tubo flexible de material plástico libre de halógenos en recorridos empotrados o por falsos techos no registrables. El tubo de acero se especifica para las canalizaciones exteriores al edificio o canalizaciones de seguridad. Las cajas de derivación serán del mismo material que el tubo y las entradas estarán provistos de prensaestopas y racores.

Las bandejas serán del tipo rejilla y tendrán la sección adecuada según el número de conductores a conducir y una previsión de reserva para futuras ampliaciones de servicio. Las dimensiones previstas quedan reflejadas en los planos de Canalizaciones de Proyecto.

Todo paso de canalizaciones eléctricas a través de sectores de incendio independiente se deberá efectuar de manera que no se disminuya el RF del elemento atravesado.

Para la perfecta identificación posterior de cada tipo de bandeja y del cableado que debe llevar, se deberán identificar perfectamente.

Se tendrá en cuenta la unificación de soportes, los cuales se harán de las medidas necesarias para poder ubicar diferentes tipos de instalaciones.

Por todo el trazado de las bandejas eléctricas metálicas, se instalará un conductor desnudo de Cu y sección de 16 mm². Todas las masas y canalizaciones metálicas, estarán conectadas al circuito de protección.

Todo lo anterior reseñado ejecutado de acuerdo con la normativa vigente.

Las conducciones realizadas con tubo, serán determinadas según las recomendaciones de la instrucción ITC-BT-21.

Los diámetros de estos tubos estarán de acuerdo con el número de conductores que se vayan a alojar en ellos y de las secciones de los mismos, basándose su elección en las tablas de la Instrucción ITC-BT-21.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas de derivación. Todo lo anterior reseñado ejecutado de acuerdo con la normativa vigente.

5.4.7. Conductores de protección.

En caso de utilizar los dispositivos de protección contra sobre intensidades para la protección contra el choque eléctrico, deberá incorporarse conductor de protección, de sección adecuada, en la misma canalización que los conductores activos (Instrucción ITC-BT-18 Apartado 4).

Para cumplir este aspecto, todos los circuitos de potencia llevarán los conductores de protección junto a los de fase y, generalmente, serán de sección mitad que la de las fases.

En el caso de las alimentaciones finales, como son las alimentaciones a los equipos del CPD y los de climatización, dispondrán de conductor de protección dentro de la misma manguera y será de la misma sección que los conductores activos.

Desde la barra de neutro del transformador, además de los conductores de neutro se tenderán los conductores de protección que discurrirán junto a los conductores activos (fases y neutro) y que acometerán sobre la barra de tierras de los diferentes cuadros eléctricos.

Dicha barra de tierras, de sección efectiva equivalente a la sección de los conductores de protección, compondrá la barra general de tierras del CPD acometiendo sobre ella la puesta a tierra general de las masas de baja tensión y los conductores de equipotencialidad de las Salas.

A partir de esta barra general se distribuirán los conductores de protección correspondientes a cada una de las salidas.

Todas las alimentaciones al CPD que partan desde los cuadros de Rama A y B, dispondrán del conductor de protección adecuado y serán tendidos junto a los conductores activos correspondientes.

En cada uno de los cuadros de Rama, tanto generales como de salida de SAI y parciales de CPD, se dispondrá de una barra de tierras donde se conectarán todos los conductores de protección y de equipotencialidad (suelo técnico de Salas, mallas de conductores de comunicaciones, etc.).

Además, por el exterior de las bandejas de distribución y fijado a ellas adecuadamente, se tenderá un conductor de cobre desnudo ($S=16 \text{ mm}^2$), asegurando la continuidad eléctrica de las canalizaciones.

De forma general, todas las bandejas metálicas se acompañarán de un conductor desnudo, tendido por su interior.

Además en las canalizaciones que discurran por el interior del CPD, desde el mencionado conductor desnudo se tenderán conductores que se conectarán con la estructura del suelo técnico, formando junto a la propia estructura del suelo una rejilla de señal de referencia para los equipos IT.

5.4.8. Racks y PDUs

Otro de los elementos que forma parte de la infraestructura del CPD son los racks que alojarán servidores y otros equipos de comunicaciones y almacenamiento.

El proyecto incluye la adquisición de 8 racks de 19" con base de 750x1200 y altura de 42U de Schneider o equivalente superior.

Las características generales que tienen que tener los racks a instalar.

- Medidas 750mm de ancho, 1200mm de fondo y 42U de altura.
- Color exterior en RAL 7021, pintado en pintura epoxi texturizada (<https://www.coloresral.com.es/ral-classic/ral-7021-gris-negruzco>)
- Capacidad de carga estática de hasta 1.700 kg.
- Fabricado bajo normas UNE EN ISO 9001:2008, UNE EN ISO 14001:2004, EC 60297, EIA/ECA-310-E, EIA/ECA-310-D, Reglamento (CE) nº 1221/2009 EMAS.
- Con puerta delantera de 1 hoja y doble trasera, ambas microperforadas con aireación 85%.
- Todos los racks con paneles laterales, estos kit laterales securización divididos en dos piezas y aperturables desde interior rack
- Como premisa los racks deben ser eficientes energéticamente. Facilidad de cerramiento de pasillo frío/caliente y para ello el montante delantero tendrá únicamente 3 x hueco 2U x 19" en parte frontal, con cepillos, y todo el perímetro del montante con sistema Zero Air Flow, es decir con cepillos que no permita el flujo de aire frío/caliente entre la parte de delantera del rack a través del montante.
- Montantes de 19" traseros especialmente diseñados para permitir la fijación de diferentes tipos de accesorios para gestión vertical de cableado. Al mismo tiempo, permitirán la transición horizontal de cableado delante/detrás del Rack.
- Salida de cableado superior e inferior.
- Canaletas para soporte de PDU's verticales a ambos lados del rack.
- Identificación de las unidades U en todos los montantes, en ambas direcciones (arriba/abajo y abajo/arriba), mediante serigrafía laser.
- Ajuste de los montantes en cualquier profundidad por deslizamiento continuo y por saltos, desde el interior del Rack sin necesidad de acceder por los laterales.
- Kit de fijación del Rack al suelo (baldosas) o para evitar el volcado o movimiento del Rack.
- Kit de unión de Racks en batería, para la fijación entre ellos.
- Kit de toma de tierra y un kit de masa para garantizar la continuidad eléctrica.

- Paneles ciegos. Panel ciego 19" 1U Quick Fit ABS. Panel ciego de plástico de tipo QuickFit (instalación sin herramientas), para el 50% de capacidad de cada rack.
- Tapas inferiores a modo de zócalo para contención del aire en configuraciones de pasillo cerrado.

Cada rack vendrá equipado con dos PDU Schneider AP8853 o equivalente superior, eléctricas con las siguientes características generales:

- Conexión de 32 A monofásicos con Cetac.
- La PDU podrá instalarse para conectar el cetac por la parte superior del bastidor, o por la parte inferior.
- Al menos 36x C13 y 6 x C19
- Las PDU deben incluir un agente de gestión SNMP con conexión Ethernet que permita medir el consumo total de la PDU de forma remota.
- Se deben suministrar las PDU's en colores rojo y azul, cada una de ellas asociada a una de las ramas de alimentación, para diferenciar visualmente, en cada rack, qué PDU se corresponde con qué línea.
- También se deben suministrar, para el 50% de las tomas disponibles en cada PDU, cables de alimentación de colores rojo y azul, de modo que cada uno se haga corresponder con el color del a PDU que se instala en cada rack y así tener una referencia visual clara de cómo se distribuyen las alimentaciones independientes a cada servidor.

5.5. Cálculos justificativos

Las secciones para las diferentes líneas se han calculado teniendo en cuenta las prescripciones que se indican en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y especialmente las siguientes:

- Intensidad máxima de servicio.
- Máxima intensidad de cortocircuito prevista.
- Factores de corrección por agrupamiento y forma de instalación.
- Caídas de tensión máxima admisible.

Para el cálculo de las intensidades de servicio se han utilizado las siguientes formulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Para líneas alumbrado sin lámpara de descarga.

$$S = 1,80 \cdot P$$

Para líneas de alumbrado con lámparas de descarga.

Considerando las siguientes unidades:

- I = Intensidad en amperios.
- P = potencia en watt.

- V_c = tensión en voltios.
- $\cos \phi = 0,8$

Para el cálculo de la caída de tensión se han utilizado las fórmulas siguientes:

Para cargas trifásicas y monofásicas respectivamente:

$$V = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi}{56 \cdot S} \qquad v(\%) = \frac{v}{V} \cdot 100$$

$$V = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi}{56 \cdot S} \qquad v(\%) = \frac{v}{V} \cdot 100$$

Considerando las siguientes unidades:

- L = longitud en metros.
- P = potencia de la línea en vatios.
- S = sección de la línea en mm².
- V = tensión en voltios.
- v = caída de tensión en voltios.
- $v\%$ = caída de tensión en %.

Para el cálculo de las caídas de tensión se ha tenido en cuenta la normativa actual que se indica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que define un máximo del 6,5% de caída de tensión para líneas de fuerza motriz y un 4,5% para líneas de alumbrado.

5.5.1. Anejos de cálculos justificativos (Anexo I.a)

5.5.2. Anejo de cuadros resumen por circuitos (Anexo I.b)

5.6. Alumbrado normal y de emergencia

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

- Salas del CPD: mínimo de 500 lux.

Los circuitos de iluminación se alimentarán mediante los circuitos dispuestos a tal efecto en el Cuadro de Servicios Generales. En caso de falta de red, todos los circuitos de iluminación dispondrán de alimentación de grupo.

La uniformidad media considerada en las salas será superior a 0,6 y todas las fuentes de luz tendrán una reproducción cromática superior a 80.

Para garantizar en las zonas unos niveles de iluminación apropiados la iluminación se realizará mediante luminarias tipo LED. E

La disposición y el tipo de luminarias elegidas para el diseño del edificio, así como su cableado, canalización y cuadro eléctrico asociados cumplirán con lo descrito en el R.E.B.T. y la normativa europea aplicable.

Siguiendo lo marcado por el R.E.B.T. en la instrucción ITC-BT-28 punto 3 apartado 3.1.1, el alumbrado de evacuación es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento de las rutas de evacuación en todo momento.

Señalizando las salidas y rutas de evacuación se instalarán las lámparas de emergencia. También se instalará alumbrado de emergencia sobre los cuadros eléctricos de las diferentes salas.

Para el alumbrado de emergencia se utilizarán equipos autónomos con led de presencia de tensión, envoltorio de material auto extingible, tubo compacto capaz de proporcionar 200 lm con una autonomía de 1 horas, pudiéndose reutilizar los actuales en la sala.

5.7. Cálculos de alumbrado (Anexo I.c)

6. Instalación de Climatización

6.1. Objeto

El objeto de este apartado es definir la instalación de climatización a ejecutar en el ámbito de implantación del nuevo CPD en el Hospital de Fuenlabrada, necesaria para su acondicionamiento atendiendo los requisitos establecidos por su uso según lo estipulado por la propiedad.

Se definen dos diferentes zonas de climatización:

- Zona CPD □ Climatización industrial de precisión para vencer la potencia de disipación de los equipos IT.
- Salas técnica □ Climatización industrial para vencer las potencias de disipación de las UPS, equipos eléctricos y cuadros. Esta climatización ya ha sido dotada por el Hospital, aunque se recomienda colocar un equipo en redundancia

6.2. Hipótesis de diseño

El diseño del sistema de climatización se basa en las siguientes consideraciones generales:

- El funcionamiento de los sistemas será continuo, 365 días x 24 horas al año.
- Permitirá el mantenimiento concurrente.
- Sistema redundante en configuración N+1.

Una vez tenidas en cuenta las consideraciones generales, el dimensionado de los equipos se ha basado en las condiciones ambientales y en los cálculos de cargas térmicas a disipar en cada una de las salas.

6.3. Condiciones ambientales exteriores

Las condiciones de diseño serán las más desfavorables de los últimos 20 años que se citan la última versión (2013) del Handbook Fundamental de ASHRAE.

2013 ASHRAE Handbook - Fundamentals (SI)																																							
MADRID/BARAJAS RS, SPAIN (WMO: 082210)																																							
Lat: 40.45N			Long: 3.55E			Elev: 582			StdP: 94.53			Time zone: 1.00			Period: 86-10																								
Annual Heating and Humidification Design Conditions																																							
Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS PCWD to 99.6% DB																										
	99.6%		99%		DP		HR		MCDB		DP		HR		MCDB		WS		MCDB		WS		MCDB		MCWS		PCWD												
1	-4.0		-2.7		-9.1		1.9		3.3		-7.1		2.2		2.9		11.6		8.9		10.2		8.5		1.0		350												
Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions																																							
Hottest Month	Hottest Month DB Range		Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS PCWD to 0.4% DB																								
	0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		MCWS		PCWD																								
7	15.6		36.3		19.1		35.1		18.8		33.8		18.4		21.5		33.8		20.4		32.1		19.4		30.6		3.7		240										
Dehumidification DP/MCDB and HR																																							
0.4%		HR		MCDB		DP		HR		MCDB		DP		HR		MCDB		Enth		MCDB		Enth		MCDB		Enth		MCDB		Hours 8 to 4 and 12.8/20.6									
17.1	13.1		26.2		16.0		12.2		25.5		15.1		11.5		24.2		65.1		33.9		61.1		32.1		57.6		30.5		916										
Extreme Annual Design Conditions																																							
Extreme Annual WS			Extreme Max WB			Extreme Annual DB						n-Year Return Period Values of Extreme DB																											
						Mean			Standard deviation			n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years																					
1%			2.5%			5%			Min			Max			Min		Max		Min		Max		Min			Max													
9.6			8.3			7.3			27.2			-6.5			38.9			1.8		1.2		-7.8		39.7		-8.8		40.4		-9.8		41.0		-11.1			41.9		

Para el presente caso se selecciona el registro de la estación meteorológica de Madrid Barajas (la más cercana al CPD de las que incluye ASHRAE).

SEGÚN LA AEMET: Condiciones exteriores más desfavorables en la ciudad de Madrid. Máxima absoluta desde el año 1920.

- Temperatura máxima absoluta (TBS): 41.6 °C
- Temperatura mínima absoluta (TBS): -12 °C

Al ser esta temperatura seca mayor que la requerida por Uptime (41°C), se tomará esta como temperatura de consigna: 41,6 °C TBS.

Como temperatura de consigna inferior se tomará -12°C

- Temperatura exterior invierno: -12°C
- Temperatura máx. exterior (DB): 41 °C
- Temperatura máx. exterior (WB): 27,2 °C

Las temperaturas exteriores consideradas cubren el 99,5 % del total de las horas en diciembre, enero y marzo para el invierno y junio, julio y agosto para el verano, según los datos estadísticos obtenidos durante un período de 20 años. Para el cálculo del rendimiento frigorífico de los equipos se ha considerado la temperatura máxima (40 °C).

6.4. Condiciones ambientales interiores

La temperatura interior de cálculo se considera la adecuada para el óptimo rendimiento de los equipos IT a instalar, en este caso, se ha considerado la instalación de cerramientos para los pasillos fríos, en algunos casos, con una temperatura de 22°C y unos valores de humedad relativa comprendidos entre el 40% y el 60% en su interior.

Para garantizar 22°C en el interior del pasillo y una temperatura adecuada en el resto de sala, hemos dimensionado los equipos considerando una Tª de impulsión de 14-16° C.

Como el CPD se realiza con cerramiento de pasillo podríamos considerar una temperatura del aire de retorno de 30 °C, aunque en un escenario conservador se han calculado los equipos para 24°C, según fichas adjuntas.

6.5. Criterios de selección del sistema.

El sistema de climatización adoptado para el CPD se ha elegido en función de las características constructivas y arquitectónicas del mismo, así como de su uso, lo cual requiere reunir los siguientes requisitos principales:

- Optimización de la eficiencia energética.
- Previsión de simplicidad en futuro mantenimiento.
- Utilización de unidades terminales del tipo Unidades de precisión DX y Twin Cooled en zona de CPD.
- Uniformidad de fabricante en la instalación pudiendo comunicarse todos los equipos entre sí.

6.6. Climatización CPD.

En la solución que se plantea se realizará un confinamiento de pasillo frío aprovechando la impulsión a plenum del falso suelo, razón por la cual uno de los objetivos generales del proyecto es descongestionar el cableado del falso suelo, y todas las canalizaciones tanto eléctricas como de cableado estructurado serán aéreas.

Para la refrigeración del CPD se propone la instalación de un CUBO en concepto de pasillo frío confinado, (el cual es escalable y ampliable en función del crecimiento del CPD), para el mejor control del clima, eficiencia de frío y eficiencia energética. El sistema de pasillo frío, disminuye el área a enfriar al mínimo posible, incrementando así la eficiencia del sistema, con el consecuente ahorro económico.

Para la refrigeración del CPD se propone la instalación de un equipo DX tradicional y otro TWIN COOLED, aprovechando el sistema de agua enfriada del edificio, que tienen unas características constructivas y funcionales que se adecuan a las necesidades del CPD.

Con la instalación de este equipo TWIN COOLED además de mantener una redundancia N+1 en el sistema, se consigue tener un sistema de back-up adecuado en CW o DX según su uso, si hay problemas en la producción de frío del CPD.

Los equipos climatizadores se colocan en el perímetro en una sala contigua a la sala IT como se indica en los planos. El pasillo frío se confina para un mejor control de la temperatura, dejando como pasillo caliente, el resto de la sala. El aire que entra en la unidad terminal desde el pasillo caliente es filtrado, refrigerado y acondicionado y posteriormente, vuelve al pasillo frío a través de la impulsión por el suelo técnico de la sala.

También deben incorporar la última tecnología en cuanto a ventiladores EC 2.0 asegurando por tanto la máxima eficiencia. Dichas unidades incorporaran filtros F5 con sensores de filtro sucio.

Las tuberías frigoríficas que conectarán las unidades de precisión interior, en su modo DX, con las unidades exteriores será de tipo cobre acabadas en coquilla de espuma elastomérica. En las zonas exteriores la coquilla ira pintada con dos manos de una pintura de protección de exteriores Armafinish. Con las líneas frigoríficas discurrirá la alimentación eléctrica proveniente de la unidad interior mediante manguera eléctrica de 3x4 mm² bajo tubo de PVC.

Las líneas frigoríficas serán en los circuitos DX: 7/8" □ GAS y 7/8" □ LÍQUIDO

Las líneas hidráulicas serán en los circuitos CW: 1 1/4"

En su modo CW se reutilizará el circuito de frío existente en el Hospital, donde ya se han dejado preparadas las conexiones para el CPD.

Para la separación de aceites, se instalarán sifones y se aplicarán unas pendientes a la tubería en los tramos horizontales, según esquemas de planos. (Pendientes en tubería de gas de mínimo 1% a favor de la unidad exterior).

El sistema de climatización será tolerante a posibles fallos de energía en el sentido de existir conmutación de red a generación de emergencia, mediante el correspondiente conmutador automático.

Las Sala de SAI y Baterías se refrigeran con el sistema actual existente en la sala en las que se encuentran ubicados no sufriendo ésta modificaciones reseñables, aunque se recomienda aumentar la redundancia con un segundo equipo industrial.

Todas las máquinas de climatización de la sala del CPD dispondrán de acometida desde Rama -A- y -B-, y estarán dotadas de un ATS para mantener siempre la alimentación en caso de pérdida de una de las ramas.

Especificación de equipo autónomo de expansión directa Schneider modelo TDAV0921A o equivalente superior:



- El equipo de aire acondicionado será de alta precisión de expansión directa. Será de montaje vertical, de alta precisión y usará refrigerante R410A.
- Las dimensiones máximas del equipo serán de 1310 x 865 x 1960 mm (ancho x fondo x alto).
- El equipo impulsará el aire a suelo técnico y tendrá su retorno por su parte superior.
- El equipo consta de 1 circuito de expansión directa. Contará con un compresor Digital Scroll con modulación automática de capacidad.
- El equipo contará con válvula de expansión electrónica, así como de ventiladores electrónicamente conmutados, con variación automática de caudal

- Dispondrá de certificado Eurovent.
- El equipo mantendrá el 100% de la capacidad de refrigeración declarada en su documentación oficial hasta 100m de distancia equivalente de tubería. Admitirá hasta 30 m de desnivel vertical (condensadora sobre unidad interior).
- El equipo tendrá depósito de líquido y válvula de seguridad, filtro deshidratador y válvula solenoide en la línea de líquido. Dispondrá de presostatos en la línea de alta y baja presión, así como un transductor de presión en alta que permite reducir la capacidad del compresor con temperaturas de condensación elevadas.
- La unidad está equipada con Sensor de Temperatura y Humedad en el retorno, y sensor de temperatura de impulsión.
- El equipo contará con humectador de electrodos gestionado desde la tarjeta de control del equipo. Además, el equipo cuenta con función deshumectación, con resistencias eléctricas de apoyo.
- La unidad está equipada con filtro clase F5 (EU5) y sensor que genera una alarma cuando el filtro está sucio y es necesaria su sustitución.
- Cada unidad evaporadora TDAV0921A funciona con una unidad condensadora modelo CAP1301. Cada condensadora viene equipada con control de condensación. La batería de la condensadora será de tubos de cobre y aletas de aluminio.
- Los equipos contarán con tarjeta de red y podrán comunicarse con BMS a través de un protocolo de comunicaciones estándar, SNMP, Modbus (RS485/IP), Bacnet (RS485/IP) y HTTP (web).
- Los equipos se suministran con bancadas, amortiguadores, switch y cables ethernet.
- Los equipos se suministran con compuertas antirretorno colocadas en la parte superior del equipo. Estas compuertas, estarán comandadas por la tarjeta de control del propio equipo. Las compuertas se cierran automáticamente cuando el equipo se encuentra fuera de funcionamiento para evitar que se produzca un bypass de aire frío al pasillo caliente a través del propio equipo.
- Los equipos se suministran con sonda Liquistat de detección de agua en falso suelo.

Se resume a continuación las prestaciones técnicas de la unidad, calculadas para una temperatura máxima de 40°C:

UNIFLAIR AIR COOLED ROOM COOLING		
Air conditioner model:	TDAV0921A	
Unit power supply:	400/3ph/50Hz	
Refrigerant:	R410A	
Fan(s):	E.C. - Backward curved centrifugal motorfans	
Condenser model:	CAP1301	
Condenser - Power supply:	230/1ph/50Hz	
Nr. of condensers:	1	
Application: unit for IT and NON-IT cooling applications, with the exception of human comfort cooling		
WORKING CONDITIONS		
Dry bulb temperature	24,0	°C
Relative humidity	50	%
Wet bulb temperature	16,9	°C
Altitude a.s.l.	670	m
External static pressure	20	Pa
Outside air temperature	40,0	°C
PERFORMANCE / FEATURES		
Compressor(s) ON	0	-
Total cooling capacity	30,6	kW
Sensible cooling capacity	27,8	kW
Net total cooling capacity	29,0	kW
Net sensible cooling capacity	26,2	kW
SHR	91,0	%
EER (total cooling capacity/total system power consumpt.)	2,6	kW/kW
COP (Compressor Coefficient of Performance)	3,1	kW/kW
Room unit air flow rate	8600	m³/h
Room unit air flow rate	2,4	m³/s
Discharge air temperature off unit	13,9	°C
Discharge air relative humidity off unit	89	%
Room unit absorbed power	11,5	kW
Compressor absorbed power	9,9	kW
Compressor absorbed current	19,7	A
Number of fans	1	-
Fan(s) absorbed power	1,6	kW
Fan(s) electr. abs.	2,5	A
Fan(s) speed regulation	81	%
Max external static pressure	409,2	Pa
Sound pressure level at 2 m in free field (downflow)	57,1	dB(A)
Condenser absorbed power	0,5	kW
Condenser absorbed current	2,1	A
Condenser air flow rate	10982	m³/h
Condenser air flow rate	3,1	m³/s
Condenser sound pressure level at 5 m in free field (with legs)	48,0	dB(A)

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report; other options or modifications made on request could affect the final performances

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers. 10.0.11 (user profile) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

Especificación de equipo autónomo de expansión directa y batería de agua Twin Cooled Schneider modelo TDTV0921 o equivalente superior:



- El equipo de aire acondicionado será de alta precisión de expansión directa. Será de montaje vertical, de alta precisión y usará refrigerante R410A.
- El equipo tendrá doble batería (una de gas refrigerante y otra de agua enfriada). La alternancia entre uno y otro modo de operación podrá realizarse de manera manual o automática, en función de la temperatura del aire de retorno.
- Las dimensiones máximas del equipo serán de 1310 x 865 x 1960 mm (ancho x fondo x alto).
- El equipo impulsará el aire a suelo técnico y tendrá su retorno por su parte superior.
- El equipo consta de 1 circuito de expansión directa.
- El equipo contará con válvula de expansión electrónica, así como de ventiladores electrónicamente conmutados, con variación automática de caudal
- Dispondrá de certificado Eurovent.
- El equipo mantendrá el 100% de la capacidad de refrigeración declarada en su documentación oficial hasta 100m de distancia equivalente de tubería. Admitirá hasta 30 m de desnivel vertical (condensadora sobre unidad interior).
- El equipo tendrá depósito de líquido y válvula de seguridad, filtro deshidratador y válvula solenoide en la línea de líquido. Dispondrá de presostatos en la línea de alta y baja presión, así como un transductor de presión en alta que permite reducir la capacidad del compresor con temperaturas de condensación elevadas.
- El circuito de agua fría dispondrá de un sensor de temperatura en la entrada a la máquina y una válvula de dos vías con actuador de 3 puntos regulado desde la tarjeta de control de la unidad.
- Las baterías de refrigerante y de agua fría estarán superpuestas a lo largo de toda la superficie de paso de aire del equipo para aumentar la superficie de intercambio y la eficiencia global del sistema.
- La unidad está equipada con Sensor de Temperatura y Humedad en el retorno, y sensor de temperatura de impulsión.
- El equipo contará con humectador de electrodos gestionado desde la tarjeta de control del equipo. Además, el equipo cuenta con función deshumectación, con resistencias eléctricas de apoyo.
- La unidad está equipada con filtro clase F5 (EU5) y sensor que genera una alarma cuando el filtro está sucio y es necesaria su sustitución.
- Cada unidad evaporadora TDTV0921A funciona con una unidad condensadora modelo CAP1301. Cada condensadora viene equipada con control de

condensación. La batería de la condensadora será de tubos de cobre y aletas de aluminio.

- Los equipos contarán con tarjeta de red y podrán comunicarse con BMS a través de un protocolo de comunicaciones estándar, SNMP, Modbus (RS485/IP), Bacnet (RS485/IP) y HTTP (web).
- Los equipos se suministran con bancadas, amortiguadores, switch y cables ethernet.
- Los equipos se suministran con compuertas antirretorno colocadas en la parte superior del equipo. Estas compuertas, estarán comandadas por la tarjeta de control del propio equipo. Las compuertas se cierran automáticamente cuando el equipo se encuentra fuera de funcionamiento para evitar que se produzca un bypass de aire frío al pasillo caliente a través del propio equipo.
- Los equipos se suministran con sonda Liquistat de detección de agua en falso suelo.

Se resume a continuación las prestaciones técnicas de la unidad, calculadas para una temperatura exterior de 40°C:

UNIFLAIR TWIN COOLED ROOM COOLING			
Air conditioner model:	TDTV0921A		
Condenser model:	CAP1301	Nr. of condensers:	1
Fan(s):	E.C. - Backward curved centrifugal motorfans		
Unit power supply:	400/3ph/50Hz		
Refrigerant:	R410a		
Fluid type:	Ethylene glycol		
Application: unit for IT and NON-IT cooling applications, with the exception of human comfort cooling			

WORKING CONDITIONS			
	Direct expansion	Chilled Water	
Dry bulb temperature	26,0	26,0	°C
Relative humidity	50	50	%
Wet bulb temperature	18,5	18,5	°C
Altitude a.s.l.	670	670	m
External static pressure	20	20	Pa
Outside air temperature		42,0	°C
Chilled water inlet temperature	-	7,0	°C
Chilled water outlet temperature	-	12,0	°C
Glycol percentage	-	20	%
Freezing temperature	-	-9,6	°C
PERFORMANCE / FEATURES			
	Direct expansion	Chilled Water	
Compressor(s) ON	0	-	-
Total cooling capacity	26,0	28,9	kW
Sensible cooling capacity	26,0	28,8	kW
Net total cooling capacity	24,3	27,2	kW
Net sensible cooling capacity	24,3	27,1	kW
SHR	100,0	99,4	%
EER (total cooling capacity/total system power consumpt.)	2,1	16,9	kW/kW
COP (Compressor Coefficient of Performance)	2,6		kW/kW
Room unit air flow rate	8600	8600	m³/h
Room unit air flow rate	2,4	2,4	m³/s
Discharge air temperature off unit	16,6	15,7	°C
Discharge air relative humidity off unit	94	80	%
Room unit absorbed power	11,9	1,7	kW
Number of fans		1	-
Fan(s) absorbed power		1,7	kW
Fan(s) electr. abs.		2,7	A
Fan(s) speed regulation		83	%
Compressor absorbed power	10,2	-	kW
Compressor absorbed current	20,0	-	A

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report; other options or modifications made on request could affect the final performances.

Weight data refer to the basic version of the unit; any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers. 10.0.11 (user profile) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

Adicionalmente los equipos deben cumplir con los siguientes aspectos igualmente o equivalentes:

- Ventiladores EC.

El equipo dispondrá de dos ventiladores EC con motor trifásico, con grado de protección IP54 y dotados de protección interna. Estos ventiladores serán realizados en plástico

reforzado con fibra de vidrio. La velocidad de los ventiladores será variable y su caudal se gestionará directamente desde la tarjeta de control del equipo mediante una señal analógica entre 0-10 V. El ajuste de los ventiladores podrá realizarse manualmente en el rango deseado por el usuario y según las características del equipo en particular. De este modo, el caudal del equipo se regulará automáticamente de manera proporcional entre un valor mínimo y otro máximo en función de las necesidades de la sala. Los ventiladores podrán ser activados en modo manual desde la pantalla de visualización del equipo.

- Batería evaporadora .

Los equipos dispondrán de una batería evaporadora que asegure el funcionamiento de la unidad con Factores de Calor Sensible unitarios o muy próximos a uno, y que permitan una gran eficacia en el intercambio de calor.

Las baterías estarán fabricadas en cobre, dispondrán de lamas de Aluminio. Tendrán muy baja pérdida de carga y estarán tratadas con resinas hidrofílicas.

- Compresor/es.

Los equipos dispondrán de compresor Digital Scroll que permita regular la capacidad frigorífica del equipo.

- Válvula de expansión electrónica.

El equipo dispondrá de válvula de expansión electrónica. La gestión de dicha válvula se podrá realizar desde la pantalla de visualización del propio equipo de aire acondicionado. Desde ella será posible proceder a los ajustes habituales de este componente.

- Mantenimiento del equipo.

El acceso para el mantenimiento de la unidad se realizará únicamente por el frontal no siendo necesario tener habilitado ningún otro lado para la ejecución de estas tareas.

- Distancia de tubería.

El equipo aportará la capacidad de refrigeración indicada por el fabricante en su ficha técnica con una distancia equivalente de tubería de hasta 100m de longitud. El desnivel máximo cuando la condensadora se encuentra por encima de la evaporadora será de 30m.

- Temperaturas de funcionamiento.

Los equipos podrán funcionar con temperaturas de retorno del aire de hasta 35°C de manera constante.

En caso de que la presión de alta supere un determinado valor, el compresor digital comenzará a parcializar su capacidad con el fin de no detener su funcionamiento.

- Control

Los equipos llevarán integradas una sonda de temperatura y humedad relativa del aire en su retorno y una sonda de temperatura en su salida de aire.

Los equipos podrán comunicarse entre ellos mediante un switch y con cableado Ethernet estándar, formando una red LAN de modo que todos los recursos de refrigeración sean compartidos y gestionados de una manera coordinada. Del mismo modo, todos los equipos presentes en la LAN podrán ser gestionados y monitorizados desde cualquier pantalla de visualización presente en la propia red.

La gestión coordinada de los equipos permitirá establecer secuencias entre unidades, apoyos en los distintos modos de operación y todas las acciones necesarias para mantener unas condiciones de temperatura y humedad relativa adecuadas en el interior del pasillo frío.

El control de los equipos aportará datos de las horas de funcionamiento de los principales componentes de los equipos (compresor, ventiladores, etc) así como información sobre todos los valores de temperatura de todas las sondas conectadas al sistema de refrigeración.

El control permitirá la calibración de todos los sensores de temperatura presentes en el sistema de refrigeración.

La pantalla de visualización permitirá reconocer de manera intuitiva el estado de los equipos de refrigeración en cuanto a componentes activos y porcentaje con relación a su máxima capacidad.

Asimismo, permitirá leer los valores de las sondas presentes en el sistema.

El control del equipo dispondrá de un registro del histórico de hasta 400 eventos. Permitirá además disponer de un registro gráfico con los últimos valores de temperaturas y humedades relativas en todos los equipos conectados en la red.

Los equipos contarán con tarjeta de comunicaciones y podrán comunicarse con BMS a través de un protocolo de comunicaciones estándar, SNMP, Modbus (RS485/IP), Bacnet (RS485/IP) y HTTP (web).

- Filtrado de aire.

Los equipos dispondrán de filtrado de aire F5 y alarma de filtro obstruido.

La estructura con pliegues del filtro aporta una elevada eficiencia de filtración y una pérdida de carga baja. También permite poder fabricar el filtro sin la necesidad de disponer de una estructura de refuerzo de metal o cartón. El tejido filtrante es de fibras y látex.

- Bastidor y paneles.

La estructura de la máquina se compone de paneles de acero pintado con polvos de poliéster- epoxídicos, montados con remaches de acero inoxidable. El sistema de paneles garantiza una elevada rigidez. También están disponibles tapas adecuadas para garantizar la seguridad y el aislamiento acústico.

El panel frontal dispone de bisagras para facilitar el acceso a las partes internas. Se puede abrir fácilmente gracias a una compuerta. Los paneles laterales y traseros están enroscados a los soportes correspondientes; el panel trasero está directamente fijado al chasis.

Los paneles están revestidos por dentro con material aislante termo acústico, clase 0 (ISO 1182.2) con conductividad térmica 0,04 W/mK y densidad de 20 a 50 kg/m³.

Los componentes interiores de chapa están realizados en acero galvanizado en caliente para proteger de la corrosión y evitar la formación de microfilamentos de zinc.

El RAL de los equipos será 7021

- Cuadro eléctrico.

El cuadro eléctrico se encuentra en la parte frontal del equipo, detrás de la tapa derecha. Éste está aislado del flujo de aire y protegido por una tapa para evitar manipulaciones por parte de personal no autorizado, con el fin de proteger las partes que reciben una tensión superior a 24 V.

Desde la posición de abierto, el cuadro eléctrico puede girar a la derecha para facilitar las operaciones de instalación y para el mantenimiento.

El cuadro eléctrico es conforme a la norma 204- 1 IEC. Los equipos han sido diseñados para el funcionamiento a 400 V /3/50 Hz+N+T (como alternativa, con una tensión de 230 V /3/50 Hz+T).

Se proporcionan interruptores magnetotérmicos a fin de proteger todos los componentes eléctricos. También incorpora un transformador monofásico para suministrar la potencia al circuito secundario a 24 V. Habrá un arranque automático después de una posible parada por falta de alimentación eléctrica.

Se proporcionan de serie en el regletero de bornes del cuadro eléctrico unos bornes adicionales para el arranque remoto y señalización de algunos estados de funcionamiento (ventiladores y compresores) o conexión de dispositivos adicionales (Liquistat, Firestat, Smokestat, filtros obstruidos). Además, en el regletero de bornes hay un contacto seco para la señalización remota de la alarma general.

Los paneles están revestidos con material aislante termoacústico - clase 0 (ISO 1182.2).

- Display avanzado

Permite el registro gráfico, de 16 días, de los parámetros controlados y de los 400 últimos eventos ocurridos.

- Large graphic display (320 x 240 pixel).
- Ayuda online: Cada parámetro individual tiene su propia multi- página de explicación.
- Registro operativo de los 400 últimos eventos ocurridos/mensajes del equipo/sistema.
- Cuatro distintos Registros Gráficos de Parámetros.
- Modalidad de control manual parcial o total, que también incluye los dispositivos de seguridad.
- Configuraciones protegidas mediante 3 niveles de contraseña
- Diseño ergonómico que permite su uso incluso con terminal portátil (por ej. conexión temporal para arranque y mantenimiento)
- Menú multilingüe con selección rápida del idioma.

6.7. Balance de potencias de refrigeración de CPD.

La principal aportación de carga térmica proviene del equipamiento informático instalado en la sala.

El CPD se ubica en la planta sótano y está delimitado por divisiones adecuadas, ninguna de las caras el sol incide directamente y se realizara la instalación del aislamiento adecuado según se ha descrito en la memoria, carece de ventanas, la ocupación es esporádica y la ventilación es mínima.

Comentar, que en alumbrado se utilizan luminarias tipo LED, con un alto grado de eficiencia energética y que en la configuración de “pasillo frio confinado”, el CPD actúa como un gran pasillo caliente. Así, la demanda térmica de los equipos se delimita en el “pasillo frio”, que es donde realmente es necesario destinar toda la potencia de refrigeración disponible, con lo que las pérdidas de energía de la instalación son mínimas.

Dicho esto, en el caculo de cargas se desprecian las perdidas por transmisiones a través de las paredes, además del resto de cargas, muy pequeñas frente a la elevada carga térmica debida a los equipos IT a instalar. Por lo que únicamente se consideran las cargas de los equipos IT.

El dimensionado de las necesidades de potencia frigorífica se ha realizado para dos situaciones diferentes:

- Situación de máximo dimensionamiento: solución de máxima ocupación mediante instalación de sistema de climatización con CRAC.

Considerando la situación de máximo dimensionamiento:

De esta manera, para el cálculo de la potencia de las Unidades se han considerado los siguientes consumos IT.

- $8 \times 3,3 \text{ kW/RACK} = 26,4 \text{ kW}$

Total, de potencia IT: se calcula en base a 26,4 kW, con crecimiento hasta un 20%.

Se instalan en esta zona correspondiente al CPD:

SALA IT

1 Ud. Equipo CRAC Twin-Cooled Schneider TDTV0921A o equivalente superior.

Modo DX:

Capacidad Frigorífica 26 kW.

Consumo 11,9 kW.

Modo CW:

Capacidad Frigorífica 28,9 kW.

Consumo 1,7 kW.

Dimensiones: 865 (Fondo)x 1310 (Ancho) x 1960 (Altura) Peso: 507 kg.

1 Ud. CRAC

Modelo DX Schneider TDAV0921A o equivalente superior.

Capacidad Frigorífica 30,6 kW.

Consumo 11,5 kW.

Dimensiones: 865 (Fondo) x 1310 (Ancho) x 1960 (Altura) Peso: 340 kg.

En caso de mantenimiento del equipo más desfavorable, el sistema es capaz de mantener las condiciones demandas de frío y humedad.

Las Salas de SAI y Baterías se refrigeran con el sistema actual de las salas en las que se encuentran ubicados, no formando parte del alcance de la adecuación y se mantiene la instalación actual, aunque como se ha indicado se recomienda dotar la sala de redundancia.

Tabla resumen del Balance de potencias de CLIMATIZACION en Opción CRAC en sala IT.

SALA A CLIMATIZAR	UD	EQUIPOS	POTENCIA FRIGORIFICA (kW)	Capacidad máxima sin redundancia (kW)	DEMANDA (kW)
CUBO CPD					
	1	TDTV0921A	28,9		
	1	TDAV0921A	30,6		
TOTAL				28,9	26,4

6.8. Cerramiento pasillo frío

El sistema de pasillo cerrado, disminuye el área de pasillo frío a enfriar al mínimo posible, incrementando así la eficiencia del sistema, con el consecuente ahorro económico

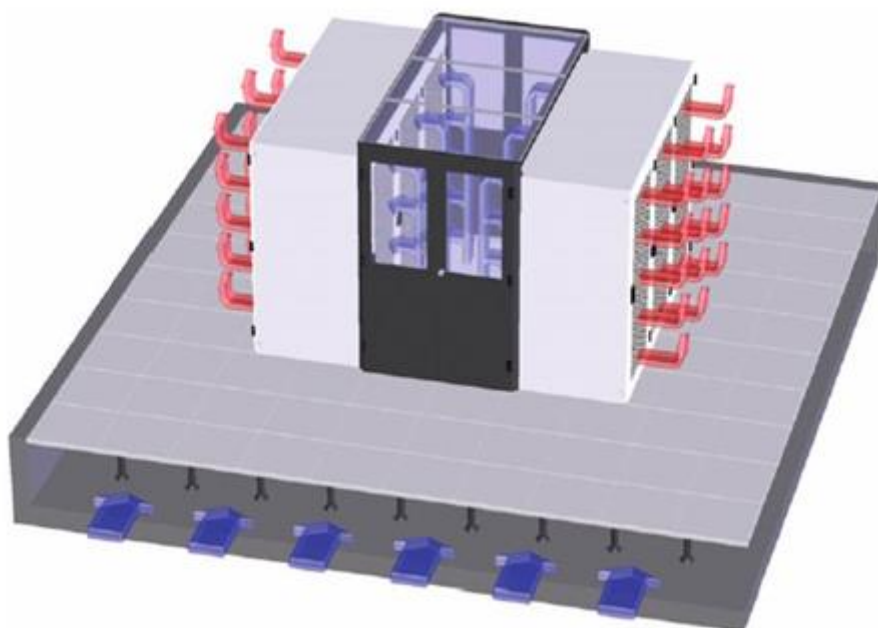


Tal como se puede observar en la termografía anterior, en un pasillo frío convencional de un CPD el aire caliente procedente de la parte trasera de los Racks se mezcla con el aire frío procedente de las rejillas más o menos a media altura del pasillo frío, limitando la eficiencia del sistema de refrigeración.

El resultado es un gran ahorro de costes de energía para la refrigeración por aire circulante unidad (CACU) y, por tanto, una disminución de los gastos de funcionamiento. Este ahorro puede estar entre 50% y 90%, dependiendo de los centros de datos.

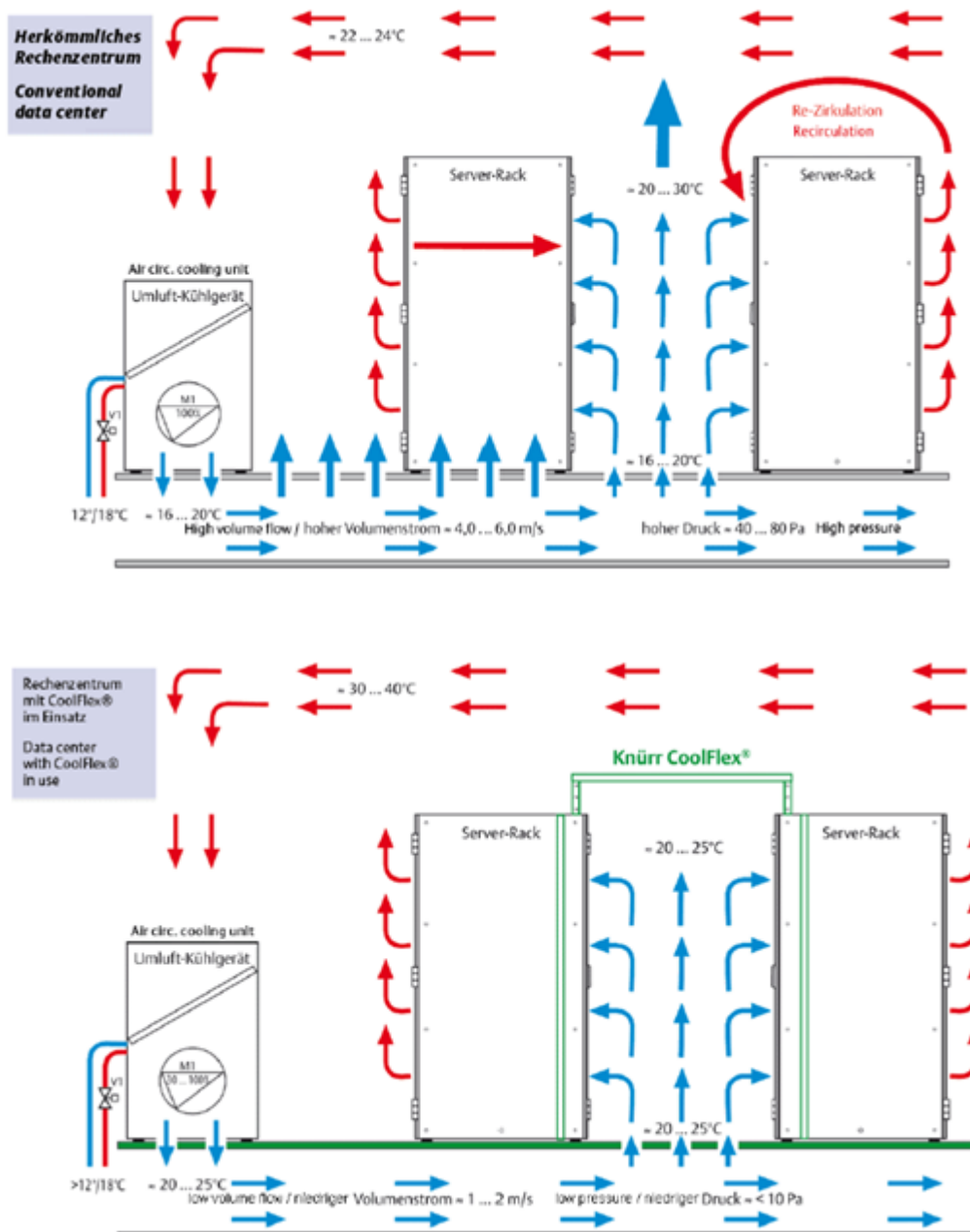
Los sistemas tradicionales son capaces de refrigerar hasta 1,500 W / rack si se utiliza la base del rack para introducir aire, y aproximadamente 4-6 kW por rack mediante rejillas en la parte delantera. Gran parte de esta energía de refrigeración se desperdicia debido a la mezcla con el aire caliente.

A través del uso de contención del Pasillo Frío se utiliza la energía disponible de refrigeración de manera mucho más eficiente.



El principal requisito para incorporar un pasillo frío en un CPD es situar los Racks en configuración de pasillos calientes y fríos. Además, es importante sellar todos los posibles pasos de aire caliente hacia el interior con paneles ciegos.

A continuación, se presentan el diagrama de flujo de un sistema tradicional de pasillos calientes y fríos frente al diagrama de flujo de una instalación con este sistema:



Como se puede apreciar, el ahorro económico derivado de la utilización de un sistema de este tipo radica en un menor consumo de energía eléctrica por parte de las máquinas de aire que no deben buscar su punto de consigna en el retorno de las mismas sino en el punto más alto del pasillo frío. Con ello se evita refrigerar

toda la sala, consiguiendo además incrementar el salto térmico en las máquinas funcionando así con un mayor rendimiento.

Materiales / Superficie:

- La chapa de acero de zinc-pasivado, revestimiento antipolvo
- Puertas de chapa de acero, con revestimiento antipolvo,
- Ventana: vidrio de seguridad de 4 mm
- Paneles de techo: perspex transparentes, libre de halógenos de 4 mm

7. Infraestructura del cableado de telecomunicaciones.

7.1. Detalles de SCE

7.1.1. Canalizaciones

7.1.2. Cableado SALA CPD

7.1.3. Definición de alcance del SCE

7.2. Requisitos y especificaciones técnicas mínimas a cumplir por el sistema de cableado estructurado del nuevo Centro de Proceso de Datos del Hospital de Fuenlabrada

7.2.1. Especificaciones técnicas generales

7.2.1.1. Fabricante

7.2.1.2. Garantía

7.2.1.3. Garantía extendida sobre producto

7.2.1.4. Garantía sobre aplicaciones

7.2.1.5. Garantía sobre EMC

7.2.1.6. Certificación del sistema

7.2.1.7. Puesta a tierra

7.2.2. Especificaciones técnicas mínimas del SCE

7.2.2.1. Descripciones

7.2.2.1.1. Sistema de Cableado Estructurado (SCE)

Un Sistema de Cableado Estructurado (SCS) se define como el conjunto de elementos, incluyendo paneles de terminación, módulos, conectores, cable, y latiguillos, instalados y configurados para proporcionar conectividad de voz, datos y vídeo desde los repartidores designados hasta las rosetas de las distintas mesas, estaciones de trabajo y otros emplazamientos como se indica aquí y en los planos del pliego.

Las aplicaciones estándar soportadas deben incluir, entre otras, IEEE 802.3xx, FiberChannel, Sonet, Infiniband, etc. El Anexo I incluye una lista completa de las aplicaciones que deberá soportar el Sistema de Cableado Estructurado.

El sistema de cableado estructurado propuesto, tanto en su parte de cobre como en su parte de fibra óptica, deberá estar preparado para realizar la migración o actualización a gestión inteligente, sin que ello suponga el cambio de los paneles ni siquiera la desconexión del servicio. Es absolutamente obligatorio que dicha actualización se deberá poder realizar sin desconectar los latiguillos de parcheo, siendo dichos latiguillos los mismos que se usan en un sistema pasivo, de tal forma que no encarezca la posterior administración y mantenimiento de la solución.

7.2.2.1.2. Prestaciones del cableado de cobre

La solución de cableado propuesta será considerada en cuanto a prestaciones como un sistema en su conjunto, en lugar de considerar individualmente las prestaciones de cada uno de sus componentes. Este es un parámetro de medida más útil al tener en cuenta la combinación de los componentes requeridos para llevar la señal desde la roseta hasta el armario de interconexión, de esta manera se garantiza la calidad de la señal total.

El sistema de cableado de cobre propuesto deberá ser completamente UTP, de extremo a extremo e incluyendo los latiguillos, sin pantallas flotantes ni ningún otro elemento metálico adicional a los 8 hilos conductores (4 pares) y cumplir con Clase EA/Categoría 6A (estándar ANSI/TIA-568-B.2-10 y Enmienda 1 de la Norma ISO/IEC 11801, aprobada en Febrero de 2008).

Es preciso asegurar el cumplimiento de la Categoría/Clase elegida con total certidumbre. Los equipos de test tienen un rango de exactitud, recogido en los estándares, en el que pueden dar un “Falso Positivo” o “Falso Negativo”. Véanse los requisitos, procedimientos de test y fórmulas en ANSI/TIA/EIA-568-B.2 o consultar con un fabricante de equipos de test.

Para evitar obtener mediciones en el rango de incertidumbre, que pueden resultar incorrectas en varios dBs, es preciso disponer de canales de cableado con prestaciones superiores a lo recogido en el estándar, cuyas mediciones estén fuera del mencionado rango de incertidumbre.

El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal abajo indicados para los casos de canal de 4 conexiones (100 metros de canal con 4 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase EA/Categoría 6A cumplen las 2 tablas siguientes y permitirán, entre otras cosas, el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 6 dB hasta 250 MHz y de 3 dB hasta 500 MHz.

No se admitirán en la definición de prestaciones los valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

No se admitirán prestaciones que no figuren en la documentación oficial del fabricante (páginas web, catálogos, especificaciones de prestaciones impresas, etc.). No se aceptarán valores generados ad-hoc para este proyecto.

El sistema debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento del canal:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6A con 4 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250	300	400	500
Pérd. Inserción (dB)	2.2	4.0	5.6	6.3	7.9	8.9	9.9	11.1	15.9	20.3	29.2	32.9	36.2	42.3	47.8
PS ANEXT (dB)	80.0	74.0	71.0	70.0	68.0	67.0	66.0	65.0	62.0	60.0	55.5	54.0	52.8	51.0	49.5
Avg-PS-ANEXT (dB)	82.5	76.23	73.22	72.25	70.21	69.24	68.27	67.29	64.29	62.25	57.73	56.28	55.09	53.22	51.77
PS AACR-F (dB)	77.0	65.0	58.9	57.0	52.9	51.0	49.0	47.1	41.1	37.0	31.0	29.0	27.5	25.0	23.0
Avg-PS-AACR-F (dB)	81.0	69.0	62.9	61.0	56.9	55.0	53.0	51.1	45.1	41.0	35.0	33.0	31.5	29.0	27.0
NEXT (dB)	73.7	64.0	59.2	57.6	54.2	52.6	51.0	49.4	44.4	40.9	35.8	34.1	32.7	30.6	28.9
ACR-N (dB)	71.5	60.0	53.5	51.3	46.3	43.8	41.1	38.3	28.5	20.7	6.6	1.2	-3.5	-11.8	-18.9
PSNEXT (dB)	72.3	62.5	57.6	56.0	52.6	51.0	49.3	47.7	42.6	39.1	33.9	32.2	30.8	28.6	26.8
PS AACR-N (dB)	70.1	58.5	52.0	49.7	44.7	42.1	39.4	36.6	26.7	18.8	4.7	-0.7	-5.5	-13.8	-21.0
ACR-F (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.3	33.3	29.3	23.2	21.3	19.7	17.2	15.3
PS-ACR-F (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.3	32.3	28.3	22.2	20.3	18.7	16.2	14.3
Pérdidas Retorno (dB)	19.0	19.0	19.0	19.0	18.0	17.5	17.0	16.5	14.0	12.0	9.0	8.0	7.2	6.0	6.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546	546	546	546
Ret. Diferencial (ns)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes mínimos garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6A /Clase EA

Parámetro	Márgenes Garantizados de canal respecto ISO/IEC 11801 Ed. 2.1 "Clase E _A " (1-500 MHz)
Pérdidas de Inserción	3 %
NEXT	3 dB
PS NEXT	5 dB
ACR-N	5 dB
PS ACR-N	6.5 dB
ACR-F	6 dB
PS ACR-F	8 dB
Pérdidas de Retorno	1 dB
PS ANEXT, Avg. PS ANEXT	2 dB
PS AACR-F, Avg. PS AACR-F	2 dB

El margen de prestaciones sobre los valores indicados por el estándar (véase tabla anterior) que el fabricante garantice se considerará un importante valor añadido y una mejora respecto al mínimo requerido por el presente pliego de especificaciones.

Las diversas soluciones ofertadas se compararán teniendo en cuenta los márgenes garantizados sobre el estándar.

Distancias cortas en conexiones de Categoría 6A

No es demasiado conocido el hecho de que las normas de cableado de Categoría 6A imponen a la longitud del canal, no sólo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada.

Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar dicha distancia. Sin embargo, este

procedimiento no siempre es fácil de realizar y, en algunos casos, como las conexiones en CPDs o baterías de servidores, es casi imposible.

Por tanto, se requiere que el sistema de cableado estructurado propuesto esté diseñado y fabricado para minimizar esta restricción de distancia mínima, es decir, que garantice prestaciones de Categoría 6A en cualquier configuración con distancias de enlace horizontal de entre 5 y 90 m, y de tan sólo 3 m si se trata de una configuración con 2 conexiones.

Igualmente, uno de los requisitos especifica una longitud mínima de latiguillo de 2 m (o incluso 3 o 4 m, dependiendo de la configuración).

Dado el problema que representa este requisito para el encaminado del cordaje de los latiguillos en los armarios, se requiere que el sistema de cableado propuesto pueda utilizar latiguillos de tan sólo 1 m.

Latiguillos Categoría 6A UTP de Diámetro Reducido

Además de latiguillos convencionales de Categoría 6A U/UTP con diámetro normal, alrededor de 7mm y galga AWG24, el fabricante deberá disponer de latiguillos de Categoría 6A U/UTP de diámetro reducido de como máximo 5mm, formados por conductores sólidos de calibre AWG28 y cubierta LSZH. Estos latiguillos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Componente Categoría 6A, superando los requerimientos de la especificación Cat. 6A indicados en:

ISO/IEC 11801 3ª Edición y EN 50173-1 3ª Edición

- Patrón de cableado T568B.
- Conectores plug con contactos bañados por 1,27µm de oro.
- Sin bota para conseguir mayor densidad
- Compatible con IEEE 802.3bt (4PPoE)

7.2.2.1.3. Prestaciones del cableado de fibra óptica

Los presupuestos de potencia para 10 Mbps Ethernet y 100 Mbps Fast Ethernet han sido tradicionalmente más que generosos (en el rango de 10-12 dB) para las distancias limitadas y velocidades reducidas de los enlaces de fibra óptica de las redes privadas. Con la llegada de las aplicaciones de gigabits por segundo tales como Gigabit Ethernet, 10 Gigabits Ethernet y 40/100 Gigabits Ethernet, los presupuestos de potencia se han reducido enormemente respecto a los de las aplicaciones anteriores.

Se prevé realizar todo el cableado de fibra usando fibra tipo multimodo OM4. El cable de fibra óptica OM4 ha de tener unas pérdidas máximas de 3.0 dB/km en la 1ª ventana y 1.0 dB en la 2ª ventana.

El sistema de fibra será pre-conectorizado, basado en conectores MPO, y el fabricante de cableado deberá tener disponibles opciones de 8, 12 y 24 fibras en un solo conector. Con objeto de soportar mayores distancias, la solución de fibra propuesta será de Ultra Bajas Pérdidas, donde los cassettes pre-conectorizados formados por conectores MPO en su parte trasera y conectores LC en su parte frontal, tendrán una atenuación máxima de 0.5dB por fibra, incluyendo la pérdida del conector MPO y también la del LC.

Los trunks de fibra preconectorizada, deberán estar disponibles desde 8 fibras hasta 144 fibras, y deberán disponer de racores en los extremos para poder fijarlos con seguridad bien a las bandejas de fibra o bien a estructuras sólidas que impidan daños en las conexiones.

Para soportar aplicaciones multigigabit en distancias superiores a unas decenas de metros y usando las modernas técnicas de multiplexación de onda en primera ventana (SWDM), el fabricante deberá disponer de fibra multimodo de banda ancha (conocida como OM5). Véanse las tablas 3, 4 y 5.

El sistema de cableado propuesto debe estar diseñado para soportar tanto aplicaciones existentes como futuras.

Las prestaciones y características mínimas de las fibras multimodo se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de Fibra Óptica	Ancho de Banda Láser Eficaz MHz·km@	
	850 nm	953 nm
OM3	2000	No especificado
OM4	4700	No especificado
OM5	4700	2470

Con objeto de garantizar el funcionamiento de las aplicaciones que corran sobre los enlaces de fibra óptica, el fabricante deberá disponer de Guías de Aplicaciones, donde se recojan para cada aplicación en concreto y para cada tipo de fibra, la distancia mínima garantizada en función del número de cassettes (saltos) que incluya el enlace. Ejemplo de estas tablas se muestran a continuación.

Distancia en metros en función del número de conexiones

Distancia en metros en función del número de conexiones						
Conexiones LC	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO

0	100	100	100	100	100	100
1	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100

Distancias de transmisión 100-Gigabit Ethernet (QSFP-100G-SR-BD)
sobre Fibra OM4

Distancia en metros en función del número de conexiones						
Conexiones LC	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0	130	130	130	130	125	120
1	130	130	130	125	125	120
2	130	130	125	125	120	120
3	130	130	125	120	120	115
4	130	125	125	120	115	115
5	125	125	120	120	115	110
6	125	120	120	115	110	110

Distancias de transmisión 100-Gigabit Ethernet (100GBASE-SR4) sobre
Fibra OM4

Distancia en metros en función del número de conexiones						
Conexiones LC	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0	210	210	200	200	190	190
1	210	200	200	200	190	190
2	200	200	200	190	190	180
3	200	200	190	190	190	180
4	200	200	190	190	180	180
5	200	190	190	180	180	180

6	190	190	190	180	180	170
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Distancias de transmisión 40-Gigabit Ethernet (QSFP-40G-SR-BD) sobre Fibra OM4

Distancia en metros en función del número de conexiones						
Conexiones LC	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0	215	210	205	195	190	185
1	210	205	200	190	185	180
2	205	200	195	190	180	175
3	205	195	190	185	175	170
4	200	190	185	180	170	165
5	195	185	180	175	165	160
6	190	185	175	170	160	150

Distancias de transmisión 40-Gigabit Ethernet (40GBASE-SR4) sobre Fibra OM4

SERÁ IMPRESCINDIBLE QUE EL FABRICANTE DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN FIBRA DISPONGA Y PRESENTE TABLAS DE APLICACIONES COMO LAS MOSTRADAS ANTERIORMENTE, PARA TODAS LAS APLICACIONES ETHERNET Y FIBRE CHANNEL DESDE 1Gbps HASTA 100Gbps, PARA SISTEMAS PRECONECTORIZADOS BASADOS EN FIBRAS OM4. NO SE ACEPTARÁN TABLAS GENERADAS A PROPÓSITO PARA ESTE PROYECTO.

Con objeto de asegurar una manipulación más fiable y sin pérdidas añadidas por excesivos radios de curvatura, la fibra óptica multimodo usada para fabricar tanto los latiguillos de interconexión como los trunks pre-conectorizados, deberá ser tipo BIMMF (Bend Insensitive Multimode Fiber), cumpliendo con los radios de curvatura y atenuaciones máximas establecidas en la siguiente tabla.

Pérdidas Máximas por Curvaturas (dB)					
Radio de Curvatura (mm)	Número de Vueltas	Fibra Tradicional		Fibra BIMMF	
		850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm

37.5 mm	100	0.5 dB	0.5 dB	0.5 dB	0.5 dB
15 mm	2	1.0 dB	1.0 dB	0.1 dB	0.3 dB
7.5 mm	2	No especificado	No especificado	0.2 dB	0.5 dB

Atenuación Máxima en función de Radios de Curvatura y Número de Vueltas

El fabricante de fibra óptica deberá presentar un certificado DMD de Alta Resolución, emitido por un laboratorio independiente (UL, ETL, GHMT, etc), que acredite que el Retardo Diferencial de los modos se encuentre dentro de los valores contenidos en la siguiente tabla.

TABLA DMD			
Fibra	Modelos DMD, ps/m	Máscaras DMD, ps/m para intervalos radiales: 7 – 13 μm , 9 – 15 μm , 11 – 17 μm , 13 – 19 μm	
	Máscara Interior para RINT= 0 μm , REXT= 18 μm	Máscara Exterior para RINT= 0 μm , REXT= 23 μm	
Para Fibra OM2	0.70	0.70	0.53
Para Fibra OM3	0.23 0.24 0.25 0.26 0.27 0.33	0.70 0.60 0.50 0.40 0.35 0.33	0.25
Para Fibra OM4	0.140	0.140	0.110
Para Fibra OM5	0.140	0.140	0.110

Características de las máscaras DMD de las fibras Multimodo

Con objeto de facilitar la migración de enlaces a aplicaciones con transmisión en paralelo, los MPOs usados en los trunks pre-conectorizados dispondrán de “pines”, de tal forma que los latiguillos de conexión entre estos trunks y los transceivers ópticos sean siempre sin pines.

Desde el punto de vista de operación, se exige que el sistema de polaridad que use el fabricante del cableado esté basado en el mínimo número de elementos posibles, por tanto, usará un mismo cassette en ambos extremos del enlace y el mismo latiguillo en ambos extremos del enlace. Además, deberá cumplir con las premisas establecidas en

materia de polaridad en la última versión de los estándares ISO/IEC 14763-2 y EN 50174-1 para lo cual el sistema estará basado en “chaveta alineada” (key-up / key-up).

Igualmente, será imprescindible que el fabricante del sistema de cableado estructurado disponga de latiguillos de fibra óptica tipo Uniboot de diámetro de cable máximo 2mm, y que dispongan de un mecanismo de desconexión por tracción (push-pull), tirando de la bota del mismo, y facilitando de esta forma la operación de las bandejas de alta densidad. El fabricante deberá disponer de bandejas de alta densidad, 48 puertos LC-Duplex por unidad de rack, disponibles en versión de 1U, 2U y 4U, y también de bandejas de Ultra Alta Densidad, 144 puertos LC-Duplex por cada 2 unidades de rack, disponibles en versión de 2U y 4U. Estas bandejas dispondrán de tapa frontal para proteger las conexiones y de pasahilos incluido, pudiéndose por tanto instalar de forma consecutiva sin añadir pasahilos. Además, serán del tipo deslizantes y permitirán que se deslice solamente la mitad de la bandeja para acceder al grupo de conexiones sobre el que se quiere actuar.

7.2.2.1.4. Características frente al fuego de los cables de cobre y fibra óptica

Todos los cables, tanto de cobre como de fibra óptica, usados en este proyecto, deberán disponer de una cubierta tipo Euroclase Cca o superior, acreditada por una entidad independiente de certificación (Notification Body – NB) tipo System 1+.

Será imprescindible presentar certificados emitidos por laboratorios independientes que garanticen el cumplimiento de los cables frente a estas normativas

7.2.2.1.5. Características de la solución automatizada de la infraestructura

El sistema de cableado estructurado propuesto, tanto en fibra como en cobre, deberá estar al menos preparado para ser actualizado a gestión inteligente AIM (Automated Infrastructure Management), de acuerdo con el estándar ISO/IEC 18598.

El estándar AIM ISO/IEC 18598 explica cómo un sistema AIM puede contribuir a la eficiencia operacional y proporciona beneficios a:

- La administración de la infraestructura de cableado y los dispositivos conectados a ella.
- Los sistemas y procesos de gestión de IT e infraestructuras.
- Otros sistemas y procesos de gestión de red (por ejemplo: BMS)
- Sistemas de información de negocios que impliquen la gestión y registro de activos junto con la notificación de eventos y generación de alertas que asistan con la seguridad física de la red.

En cuanto a los componentes de la solución de gestión automatizada de la infraestructura, deberá cumplir las siguientes condiciones:

Paneles y bandejas de parcheo inteligentes

- Los paneles/bandejas de parcheo (cobre o fibra) proporcionarán la capacidad de registrar las conexiones de parcheo entre los puertos de paneles/bandejas inteligentes correspondientes.

- Los paneles/bandejas de parcheo (cobre o fibra) deben ser capaces de registrar las conexiones de parcheo entre el puerto correspondiente del panel/bandeja de parcheo inteligente y el puerto de un panel/bandeja no inteligente o un puerto de equipo.
- Los paneles/bandejas de parcheo inteligente tendrán un indicador LED en cada puerto y un botón asociado a cada puerto para permitir un fácil seguimiento e identificación de las conexiones de parcheos en la sala de comunicaciones.
- Los paneles de parcheo de cobre inteligente deben ser compatibles con los conectores según normativa 60603-7 (RJ45), y deben detectar la inserción y extracción de los conectores en cada puerto del panel de parcheo.
- Los paneles de parcheo de cobre inteligente estarán disponibles en configuraciones estándar y angulares de 24 y 48 puertos, y una configuración que admita conectores hembra individuales de 24 puertos en 1U.
- Las bandejas de parcheo de fibra inteligente deben ser compatibles con los conectores de fibra LC y MPO y deben detectar la inserción y extracción de los conectores en cada puerto de la bandeja de parcheo.
- Las bandejas de parcheo de fibra inteligente estarán disponibles en configuraciones tradicionales de terminación en campo, así como también configuraciones pre-terminadas inteligentes con interfaces MPO en la parte posterior que permiten una rápida conectividad de los cables troncales de fibra.
- Las bandejas de fibra inteligentes para terminación en campo y pre-terminadas estarán disponibles en configuraciones fijas y deslizantes de 1U para admitir 24 puertos LC dúplex y 48 puertos LC dúplex.
- Las bandejas de fibra inteligentes pre-terminadas estarán disponibles en configuraciones fijas y deslizantes de 2U para admitir hasta 144 puertos dúplex LC, así como en configuraciones de 4U que admiten hasta 288 puertos dúplex LC.
- Las bandejas de fibra inteligentes estarán disponibles en configuraciones fijas y deslizantes de 1U con hasta 32 puertos MPO, de 2U para admitir hasta 96 puertos MPO y de 4U para admitir hasta 192 puertos MPO.
- Los paneles/bandejas de parcheo inteligentes deben ser tan fáciles de instalar/terminar como los paneles no inteligentes.
- Los paneles/bandejas de parcheo inteligentes serán compatibles con el montaje en hardware basado en 19" según EIA-310.

- Las bandejas de fibra inteligente deben incluir una característica que permita la gestión de los latiguillos de parcheo directamente en la bandeja para maximizar la densidad de bandejas en el rack.
- Los paneles/bandejas de parcheo (cobre o fibra) inteligentes deben permitir la extracción y reemplazo del conjunto de sensores sin requerir la desconexión de los latiguillos de parcheo instalados.

Paneles y bandejas de parcheo con opción de actualización a inteligentes

- La solución AIM debe ser compatible con la actualización en campo de los paneles de cobre y bandejas de fibra pasivos sin necesidad de quitar los latiguillos de conexión existentes y sin interrumpir los servicios de red.

Equipo de gestión inteligente:

- Se requerirá en cada armario de conectividad que cuente con paneles/bandejas inteligentes, que se encuentre bajo la gestión de un único equipo activo de supervisión que monitoriza cada puerto para verificar la utilización de este, así como actualizar la base de datos de gestión y notificar las posibles incidencias en el momento en que ocurran. El equipo de gestión puede encontrarse instalado en el propio rack o en un rack adyacente. El equipo de gestión estará dotado de un display táctil y en color que permitirá al técnico consultar en la sala, información referente a la conectividad permitiendo mostrar la traza completa de cualquier circuito, así como también mostrar órdenes de trabajo electrónicas y guiar al técnico en la realización de los parcheos con alertas visuales y sonoras.
- El equipo permitirá conectar un grupo de gestores entre sí, uno de ellos dispondrá de dirección IP y una conexión LAN con el servidor para poder sincronizar con la base de datos. A través de él será posible comunicar el software de gestión con todos los gestores instalados en la sala.
- El equipo ocupará como máximo 1U de altura y podrá ser instalado en modo 0 U.
- Ofrecerá en tiempo real el control de todas las conexiones en la sala de telecomunicaciones.
- El equipo de gestión permitirá monitorizar cada puerto de conexión para registrar y verificar continuamente los cambios en una base de datos central.
- El equipo de gestión permitirá la redundancia de almacenamiento (es decir, en hardware y software) de la información referente a las asignaciones de manera no volátil.

- Cada panel emitirá señales electrónicas visuales y auditivas para guiar las tareas de administración y eliminar los errores de asignación.
- Los elementos gestores dispondrán de un display que guíe a los técnicos en castellano al hacer las conexiones de los latiguillos.
- El equipo de gestión verificará la localización, disponibilidad y uso de los puertos en los paneles y de las tomas.
- El equipo de gestión informará de los servicios suministrados en cada puesto de trabajo incluida la VLAN, VSAN del activo gestionado.
- El equipo de gestión podrá comunicarse con hasta 45 paneles/bandejas de parcheo de cobre o fibra inteligentes de 1U en un mismo rack o hasta 10 paneles/bandejas de parcheo de cobre o fibra inteligentes de 1U en hasta 3 racks adyacentes entre sí (incluido el rack conteniendo el equipo de gestión).

Características del software del sistema de gestión inteligente:

- Ofrecerá en tiempo real el control de todas las conexiones en la sala de telecomunicaciones.
- Permitirá la monitorización de cada puerto de conexión para registrar y verificar continuamente los cambios en una base de datos central.
- El software de gestión podrá configurarse para ser utilizado en diferentes lenguajes entre ellos el castellano.
- Informará de los servicios suministrados en cada puesto de trabajo.
- Debe gestionar electrónicamente las órdenes de trabajo y comprobar la correcta realización de estas.
- El software del sistema de gestión estará basado en Web.
- El software del sistema de gestión será compatible con Simple Network Management Protocol (SNMP) y soportará las versiones SNMPv1, SNMP v2c y SNMP v3.
- El software del sistema de gestión soportará las comunicaciones IPv6.
- El software del sistema de gestión debe ser capaz de importar, mostrar e imprimir planos CAD para una representación precisa de los planos de planta.

- El software del sistema de gestión proporcionará capacidades de arrastrar y soltar para poblar los planos de planta con los objetos de la base de datos.
- Los objetos de la base de datos que se colocan en un plano de planta deben ser completamente funcionales para que las capacidades de administración del sistema puedan administrarse directamente desde el plano de planta.
- El software del sistema de gestión proporcionará capacidades para documentar la infraestructura de cableado de planta externa que incluye mapas del campus, bóvedas de cableado, conductos, cajas de empalme, etc.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de descubrir automáticamente el hardware inteligente instalado (paneles/bandejas de parcheo inteligentes y equipos de gestión inteligente) en cada rack y de completar automáticamente esta información en su base de datos.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de descubrir automáticamente la configuración de los switches administrados (entorno LAN y SAN) y luego registrar automáticamente esa información en su base de datos.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de descubrir automáticamente los dispositivos en red que están conectados a los switches de red administrados (entornos LAN y SAN) y luego registrar esa información en su base de datos.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de descubrir automáticamente la dirección IP, la dirección MAC, el WWN y la información de Host Name para los dispositivos de red y luego registrar automáticamente esa información en su base de datos.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de detectar cuando un dispositivo de red se ha movido o cambiado su ubicación física.
- El software del sistema de gestión tendrá la capacidad de enviar correos electrónicos a un personal específico, ejecutar aplicaciones o enviar traps SNMP en tiempo real sobre eventos específicos del sistema.
- El software del sistema de gestión proporcionará múltiples niveles de privilegio para el usuario (solo lectura, según ubicación física, edificio, planta, etc, capacidad de programar órdenes de trabajo, acceso a los informes, etc).
- El software del sistema de gestión proporcionará capacidades de informes basados en web. Esta función debe permitir que los informes sean personalizables y se generen automáticamente en función de un

calendario predefinido para su distribución a grupos de destinatarios predefinidos.

- Debe contar con una interfaz de aplicación API para poder integrarse con otras herramientas.

7.2.2.2. Aplicaciones que debe soportar un SCE

Aplicaciones de Datos

1. 10-BASE-T LAN - 10 Mb/s IEEE 802.3
2. 10BASE-FL LAN - 10 Mb/s IEEE 802.3
3. 100BASE-TX LAN - 100 Mb/s IEEE 802.3
4. 100BASE-T2 LAN - 100 Mb/s IEEE 802.3
5. 100BASE-T4 LAN - 100 Mb/s IEEE 802.3
6. 100BASE-FX LAN - 100 Mb/s IEEE 802.3
7. 100BASE-SX LAN - 100 Mb/s ANSI/TIA/EIA-785
8. 100VG-AnyLAN Demand Priority Access Method - 100 Mb/s IEEE 802.12
9. 1000BASE-T LAN - 1000 Mb/s IEEE 802.3ab
10. 1000BASE-TX LAN - 1000 Mb/s ANSI/TIA/EIA-854
11. 1000BASE-SX LAN - 1000 Mb/s IEEE 802.3
12. 1000BASE-LX LAN - 1000 Mb/s IEEE 802.3
13. 10GBASE LAN s - 10 Gb/s IEEE 802.3ae sobre fibra óptica
14. 10GBASE-T - 10 Gb/s IEEE 802.3an sobre UTP de Cat 6A
15. 1000BASE-S
16. 10GBASE-S
17. 25GBASE-S
18. 40GBASE-SR4
19. 40G-BiDi
20. 40G-SWDM4
21. 100GBASE-SR4
22. 100GBASE-SR10
23. 100G-SWDM4
24. Fibre Channel
25. 133 Mb/s Fibre Channel
26. 266 Mb/s Fibre Channel
27. 531 Mb/s Fibre Channel
28. 1062 Mb/s Fibre Channel
29. 1394b High Performance Serial Bus

Aplicaciones de Voz

Todas las aplicaciones de voz, sean analógicas, digitales o IP.

8. Sistema de protección contra incendios

8.1. Introducción

El objeto de este apartado es describir el diseño realizado para instalación del Sistema de Detección de Incendios y Sistema de Extinción mediante Gas Novec 1230 para la implantación del nuevo centro de proceso de datos atendiendo los requisitos establecidos por su uso según lo estipulado por la propiedad.

8.2. Normativa aplicable

El diseño se ha realizado en todo momento de acuerdo con las siguientes disposiciones administrativas y reglas técnicas vigentes:

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Norma UNE 23.007/1. 1990 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1. Introducción.

Norma UNE 23.007/2. 1982 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2. Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.

Norma UNE 23.007/4. 1982 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4. Suministro de energía.

Norma UNE 23.007/7. 1993 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.

Norma UNE 23.007/9. 1993 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9. Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.

Norma UNE 23.007/14. 2014 componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 14. Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.

Norma UNE EN15004 parte 1. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Diseño, instalación y mantenimiento.

Norma UNE EN15004 parte 2. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Propiedades físicas y diseño de sistemas de extinción mediante agentes gaseosos de FK-5-1-12 (NOVEC1230).

8.3. Sistema de detección automática

Se propone un Sistema Global de Detección Mixta mediante un Panel de Control de Extinción:



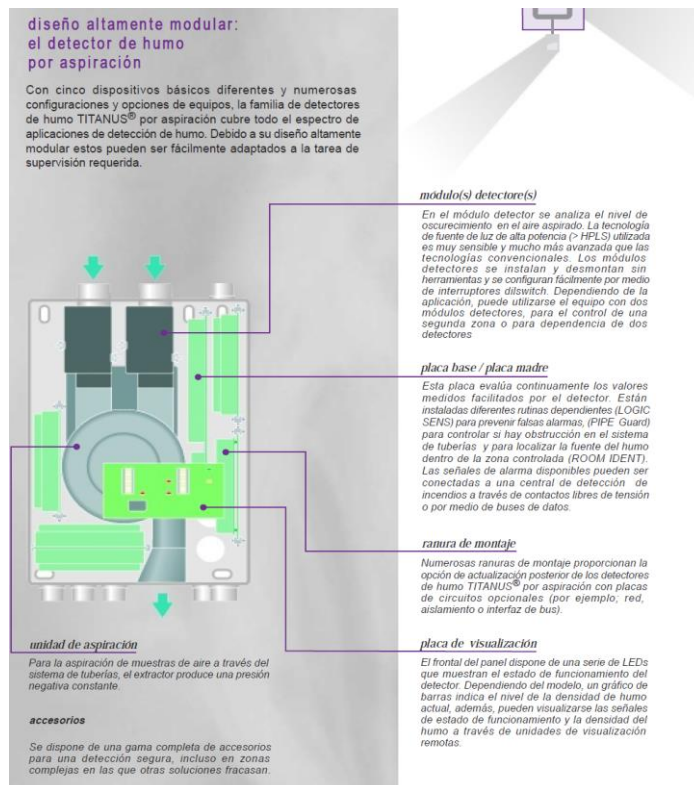
Fig. Ejemplo panel

Este panel es una central de alarmas microprocesada con las siguientes características:

- Dos zonas de detección supervisadas.
- Modo de funcionamiento programable como:
- Doble detección: Dos alarmas en una zona. (No operativo con detectores serie C5)
- Detección cruzada: Una alarma en cada zona.
- Mixta: Dos alarmas en el Panel.
- Zona de detección supervisada para pulsador de disparo de extinción.
- Entrada supervisada para pulsador de paro de extinción.
- Pulsador de disparo y paro de extinción incorporados en el Panel.
- 2 entradas vigiladas independientes para supervisión de presostato o control de pesaje y control de flujo.
- Salida vigilada de evacuación y salida para cartel de disparo.
- Llave de selección de modo: Automático, Manual o Desarmado.
- Display con indicador del tiempo restante para la descarga.
- Tiempo de salida antes de la extinción programable entre 0 y 60 segundos.
- Integrable en el sistema algorítmico.
- Relés opcionales para repetir los estados de la central.
- Dimensiones: 320 x 272 x 125 mm.
- Puede alojar 2 baterías de 12V/7Ah.
- Equipa una tarjeta microprocesada que mantiene informada a la central algorítmica de su estado permanentemente.

ZONA 1

Para la primera zona está previsto asociarle un detector de aspiración precoz Titunus Prosens o equivalente superior con una sola tubería ABS de 25 mm², con 4 puntos de muestreo. El sistema de detección por aspiración se adapta a las condiciones ambientales del local y a las potenciales situaciones de riesgo.



Se compone de dos elementos principales: las tuberías de muestreo de aire en la zona controlada y el detector de humo ubicado en otro lugar del local.

Un extractor integrado en el detector de humo produce una presión negativa en las tuberías de muestreo. Esta presión negativa genera un flujo de aire constante aspirado a través de los puntos de muestreo definidos en la instalación. En la cámara de medida del detector, se analiza la existencia de partículas de humo. Para la eliminación de falsas alarmas, un procesador de señales inteligente analiza los datos medidos y los compara con patrones típicos característicos del fuego.

Mediante una fuente de luz de gran potencia (HPLS), la sensibilidad de los módulos de detección es hasta 5.000 veces mayor que la de los detectores de humos convencionales y garantiza un comportamiento en respuesta en respuesta homogéneo ante diferentes tipos de fuego.

El control del flujo de aire se realiza mediante compensación de la temperatura y se puede ajustar en función de la presión del aire.

Características del equipo:

- Detección muy rápida del incendio gracias a la innovadora tecnología de fuente de iluminación HPLS de alta sensibilidad.
- Inmunidad a las falsas mediante identificación de patrón de incendio LOGIC-SENS.
- Hasta 3 umbrales de alarma para un plan de alarma por niveles.
- Amplia gama de accesorios homologados según En 54-20.

- Rápida puesta en marcha mediante sistema Plug & Play.
- Disponible como variante silenciosa a partir de 23 dB (A).
- Integración en el bucle algorítmico mediante tarjeta interior opcional AE/SA-IT.

ZONA 2:

En la segunda zona del Panel de Control de Extinción, se asociarán detectores de tipo ópticos de humos.



Características:

- Tecnología compartida con la central.
- Diseño de ventilación natural, que facilita la captación de humos lentos.
- Ajuste automático de sensibilidad
- Autoaislador del equipo incorporado.
- Salida para alarma remota.
- Conexión a 2 hilos.
- Alimentación: entre 18 y 27 Vcc. Consumo: 2 mA en reposo y 5 mA en alarma.
- Incluye Zócalo para detectores algorítmicos.

puntos de muestreo

Gracias al uso de etiquetas adhesivas graduadas en los puntos de aspiración, se asegura una distribución equilibrada de la detección en todos los puntos de muestreo y se evitan silbidos molestos (imagen a escala 1:1).



8.4. Sistema de extinción automática

El Sistema de Extinción Automática adoptado para nuestro caso es mediante gas Novec 1230. Para la descarga del gas extintor, se prevén boquillas de descarga de tipo radial calibradas, con el número y disposición que se ajusten a las necesidades de cada Sala Técnica.

Se instalará un cilindro autónomo con una capacidad de almacenaje de 150 l, cargados con el gas extintor. Estos cilindros estarán fabricados en acero aleado certificados bajo normativa europea TPED, preparados para una presión de trabajo de 42 bar a 21.1 °C, pintados de rojo (RAL 3002).



Los cilindros irán equipados con:

- Válvula principal de 1", fabricada en latón forjado con pistón y eje en acero inoxidable sin soldadura. Provista con disco de seguridad. Marcada CE según RD: 769/1999.
- Solenoide de disparo (Alimentación 24 V. Y 500 mA. de consumo). Certificada CE.
- Manómetro. Certificado CE.
- Disparo manual y válvula de alivio.
- Herraje de fijación.
- Caperuza de protección y brida para transporte

8.5. Secuencia de activación

En caso de incendio, la secuencia de activación de la extinción automática deberá seguir los siguientes pasos:

1º Activación del detector precoz por aspiración, generando una pre-alarma en el panel de extinción. Se activa la sirena.

2º En caso que el incendio incremente su tamaño, el detector óptico de humos se activará confirmando la alarma. Se paran los equipos de climatización y se inicia la secuencia de disparo del gas. Transcurrido el tiempo de retardo programado en el panel de extinción (30 o 60 segundos), se dispara el gas extintor. Simultáneamente, se activa el panel de "Extinción Disparada".

9. Sistema de monitorización

El Hospital de Fuenlabrada solicita realizar una monitorización completa de todos los sistemas instalaciones en su CPD mediante un sistema de monitorización de infraestructuras y medioambiental DCIM, y que además y como requisito imprescindible permita un upgrade e incluir toda la parte de infraestructura IT, inventario del CPD, capacidad, es decir, todo lo relacionado con la parte IT, el software propuesto el los ofertantes debe permitir incluirlo en un futuro con el suministro de módulos adicionales.

Para la monitorización del CPD se ha considerado un sistema de DCIM se SCHNEIDER o equivalente superior.

La gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM) proporciona información e impulsa el rendimiento en todo el centro de datos, incluidos los activos del centro de datos y la infraestructura física. Permite el monitoreo y la recopilación de datos de infraestructura de bajo nivel para permitir el análisis inteligente por parte de personas con experiencia en el dominio (por ejemplo, operaciones, planificadores de capacidad y planificadores de instalaciones), así como un análisis holístico de la infraestructura general.

La gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM) es la integración de la tecnología de la información (IT) y las disciplinas de gestión de instalaciones para centralizar la supervisión, la gestión y la planificación inteligente de la capacidad de los sistemas críticos de un centro de datos.

Logrado a través de la implementación de software, hardware y sensores especializados, DCIM habilitará una plataforma común de monitoreo y administración en tiempo real para todos los sistemas interdependientes en las infraestructuras de IT e instalaciones.

Las herramientas DCIM integran facetas de la gestión del sistema con la gestión de edificios y la gestión de la energía, centrándose en los activos de IT y la infraestructura física necesaria para respaldarlos.

La supervisión del rendimiento de los equipos se ha realizado durante muchos años, pero casi exclusivamente en el lado de las instalaciones del negocio y rara vez en los equipos de IT. Los sistemas de administración de edificios monitorean la seguridad, la energía, la iluminación y todas las facetas de las operaciones diarias del edificio mismo, mientras que las tecnologías de operaciones de TI se han utilizado para administrar el equipo físico necesario para operar el negocio. El equipo de IT, por otro lado, rara vez se monitorea para el consumo de energía, sino más bien para el rendimiento y la disponibilidad, sin embargo, esto sigue siendo un punto crítico para la gestión de IT.

La implementación de un DCIM sólido proporcionará al lado de IT del negocio la herramienta necesaria para facilitar aún más el ahorro de energía y permitir el uso inteligente de la energía y la refrigeración disponibles en el centro de datos.

El DCIM propuesto debe ser de un proveedor de confianza con:

- Historial comprobado en la implementación de DCIM en la solución H-Cloud DCIM.
- Presencia global, reconocido como proveedor líder de DCIM
- Experiencia en el centro de datos más allá del software, incluido el hardware, el diseño y los ciclos de vida completos del centro de datos.

Requisitos del sistema

- Todos los materiales y equipos utilizados serán componentes estándar, fabricados regularmente, disponibles y no diseñados especialmente para este proyecto. El sistema de infraestructura del centro de datos, incluido el DCIM, se

probará previamente como sistema y se probará en el uso real antes de la instalación en este sistema.

- La plataforma DCIM se instalará como un servidor físico para monitoreo y otro servidor físico para planificación, o como un dispositivo virtual para fines operativos, con una conexión HTTP o HTTPS específica para acceder a la interfaz de usuario (cliente DCIM) y TCP estándar. Conexiones de protocolo para comunicaciones con el sistema de monitorización.

Monitorización

El DCIM será un dispositivo de servidor centralizado, o un dispositivo virtual, con una consola de cliente o un cliente web. El sistema tendrá una arquitectura que permita aumentar la cantidad de dispositivos que administra, hasta 4025 dispositivos en un dispositivo de servidor empresarial o dispositivo virtual equivalente.

- La aplicación cliente de DCIM debe proporcionar una perspectiva de Monitoreo para mostrar el estado del dispositivo, los datos del dispositivo y los eventos del dispositivo; una perspectiva de configuración de alarma para proporcionar opciones de notificación; una perspectiva de Informes para acceder a informes sobre dispositivos monitoreados y proporcionar opciones de configuración y gráficos/tendencias.
- El cliente web de DCIM proporcionará una vista de Inicio para mostrar datos personalizados; una vista de Monitoreo para mostrar una lista jerárquica de grupos y subgrupos de dispositivos, y una lista de alarmas activas; una vista de registro de eventos para mostrar eventos de control, dispositivo, seguridad y sistema; una vista de Informes guardados para mostrar informes guardados creados en el cliente instalado y gráficos para sensores numéricos; y una vista de búsqueda para mostrar datos que coincidan con los criterios de búsqueda.
- El sistema también deberá tener una arquitectura que permita el monitoreo de dispositivos de Protocolo simple de administración de red (SNMP) de múltiples proveedores, dispositivos Modbus TCP y dispositivos Modbus RTU que están conectados a una puerta de enlace Modbus RTU a Modbus TCP.
- DCIM deberá ser capaz de descubrir dispositivos de múltiples proveedores a través de un protocolo compatible sin la necesidad de programar sensores individuales del dispositivo.
- El usuario podrá definir grupos en un formato de árbol para dispositivos monitoreados. Esto permitirá que un usuario agregue grupos haciendo clic con

el botón derecho en el grupo Todos los dispositivos o en un subgrupo y seleccione Crear grupo de dispositivos.

- Se recopilarán datos para el sistema de energía ininterrumpida (UPS), la unidad de distribución de energía (PDU), la PDU para rack (rPDU), el aire acondicionado de la sala de computadoras (CRAC), los sensores ambientales, el interruptor de transferencia automática (ATS) con el generador suministrado (todos lo anterior suministrado por el proveedor de DCIM) Dispositivos SNMP de múltiples proveedores (UPS, PDU, CRAC y rPDU) y otros sistemas de infraestructura según lo especificado.
- El DCIM deberá tener la capacidad de configurar en masa dispositivos fabricados por el proveedor de DCIM. Esta función no se aplica a los dispositivos de múltiples proveedores.
- El usuario deberá tener la capacidad de ver eventos de todo el DCIM desde una vista de alarmas.
- El usuario deberá tener la capacidad de hacer clic en un dispositivo administrado en un estado de alarma y mostrar la naturaleza específica de la alarma en un panel de Detalles de alarma.
- El usuario deberá tener la capacidad de configurar la notificación para dispositivos administrados en función de sensores específicos, para el umbral máximo, el umbral mínimo, el valor de rango, el valor por debajo del tiempo y el valor por encima del tiempo.
- El usuario tendrá la capacidad de reconocer las alarmas activas y suprimir futuras notificaciones.
- El usuario tendrá la capacidad de configurar diferentes políticas de notificación y acciones de alarma, como notificación por correo electrónico con respecto a cualquier dispositivo o gravedad de la alarma.
- El usuario podrá ver una lista jerárquica de grupos de dispositivos, dispositivos y alarmas activas para dispositivos monitoreados por el DCIM, y opciones de acceso para ver detalles de alarmas, sensores, alarmas ocultas y detalles sobre el dispositivo que informa la alarma. El usuario podrá reconocer alarmas, suprimir notificaciones de alarma y ver y agregar comentarios a una alarma.

- El usuario tendrá la capacidad de agregar comentarios a las alarmas activas e históricas.
- El DCIM deberá tener soporte de SMS a través de SMTP para el correo electrónico existente u opcional para la puerta de enlace de SMS, al enviar una notificación a un usuario definido, lo que permitirá al usuario configurar el texto enviado.
- El DCIM contendrá un historial de alarmas para todos los dispositivos administrados, que se podrá ordenar por rango de fechas.
- El historial de alarmas mostrará la hora en que ocurrió, la hora en que se resolvió, el estado, la descripción, la gravedad, el nombre de host del dispositivo, el dispositivo principal y el sensor.
- El DCIM permitirá al usuario crear cuentas de usuario que van desde Acceso de administrador hasta Acceso de solo lectura. El DCIM no tendrá un límite especificado para la cantidad de cuentas de usuario que se pueden crear. Cada una de estas cuentas tendrá su propio nombre de usuario y contraseña de inicio de sesión únicos. Un administrador tendrá acceso completo de lectura/escritura a todas las funciones de DCIM. Los usuarios de "Acceso de solo lectura" solo tendrán acceso, limitado a ver grupos o dispositivos específicos dentro de esos grupos, así como a crear informes de tendencias gráficas y exportar informes de datos de dispositivos. El usuario con acceso de "Solo lectura" no podrá cambiar la configuración de DCIM o las configuraciones del dispositivo.