

CENTRO DE DATOS OSLO

Grupo de arquitectura y seguridad:

-Enzo Duarte de Marco

-Sofia Puig Harris

Grupo distribución eléctrica y control medioambiental:

-Isidro Bernabéu Quirante

-Jorge Gomáriz San Miguel

-Francisco Gil Abellán

Grupo Infraestructura y cableado:

-Antonio Seller Rueda

-Francisco José Olmo Valverde

Grupo Redes y servicio:

-María Gregorio Ruiz

-Andrés López Torres

Proyecto de
infraestructura de
telecomunicación 2.

1	Introducción	7
1.1	Objetivo	7
1.2	Emplazamiento.....	7
1.2.1	Criterios llevados a cabo	7
1.2.2	Situación geográfica y descripción del entorno.....	8
1.3	Normativa aplicable	9
1.4	Subsistemas del proyecto.....	10
	Arquitectura y seguridad	10
2	MEMORIA.....	10
2.1	Subsistemas de construcción arquitectónica y de seguridad.....	10
2.1.1.	Normativas e introducción	10
2.1.2.	Acceso de instalación.....	12
2.1.3.	Nivel de seguridad	13
2.1.3.1.	Nivel de seguridad respecto a la autorización.....	13
2.1.3.2.	<i>Nivel de seguridad antincendios</i>	14
2.1.4.	Acceso no autorizado.....	14
2.1.4.1.	Sistema de seguridad acceso no autorizado	15
2.1.4.1.1.	Sistemas de videovigilancia	15
2.1.4.1.2.	Control de acceso.....	15
2.1.5.	Antincendios	16
2.1.5.1.	Sistemas de seguridad antincendios	16
2.1.5.1.1.	Subsistema de detección de incendios.....	16
2.1.5.2.	Subsistema de prevención de incendios.....	17
2.1.6.	Infraestructura exterior.....	18
2.2	Subsistemas de distribución eléctrica y de control medioambiental	18
2.2.1	DISTRIBUCION ELECTRICA	18
2.2.2	Acometidas	20
2.2.3	Requisitos del sistema.....	21
2.2.4	Consumo de potencia	21
2.2.5	Consumo medio anual de energía.....	21
2.2.6	Cálculo del valor PUE	22
2.2.7	Materiales empleados	22
2.2.7.1	Grupos electrógenos.....	22
2.2.7.2	Transformadores	23
2.2.7.3	Unidad de distribución de potencia (PDU)	23

2.2.7.4	Switch de transferencia automática (ATS)	24
2.2.7.5	Baterías (SAI).....	24
2.2.7.6	Blindobarras.....	25
2.2.7.7	Cuadros de distribución.....	25
2.2.7.8	Iluminación	26
2.2.7.9	Sensores de movimiento	26
2.2.7.10	Enchufes (Schuko)	26
2.2.8	CONTROL MEDIOAMBIENTAL.....	27
2.2.8.1	Objeto y alcance	27
2.2.9	Normativa aplicable.....	27
2.2.10	Perfil climatológico	27
2.2.10.1	El clima en Oslo.....	28
2.2.10.2	Temperatura promedio en Oslo	28
2.2.10.3	Temperatura máxima y mínima promedio en Oslo.....	28
2.2.10.4	Temperatura promedio por hora en Oslo.....	29
2.2.10.5	Nubes.....	29
2.2.10.6	Categorías de nubosidad en Oslo.....	30
2.2.10.7	Precipitación	30
2.2.10.8	Probabilidad diaria de precipitación en Oslo	30
2.2.10.9	Lluvia.....	31
2.2.10.10	Promedio mensual de lluvia en Oslo	31
2.2.10.11	Nieve.....	32
2.2.10.12	Humedad.....	32
2.2.10.13	Temperatura del agua	32
2.2.11	Sistemas de refrigeración.....	34
2.2.11.1	Sistema de pasillos fríos y calientes	36
2.2.11.2	Free cooling	37
2.2.11.3	Ventilación ambiental.....	38
2.2.11.4	Suelo técnico	38
2.2.11.5	Rejillas	39
2.2.11.5.1	Situadas en techo.....	39
2.2.11.5.2	Situadas en el suelo.....	39
2.2.12	Dimensionamiento y diseño	40
	Equipos por sala	40
2.2.12.1	Equipamiento.....	41
2.2.12.1.1	Enfriador.....	41

2.2.12.1.2 CRAH.....	42
2.2.12.1.3 Equipamiento de confort.....	43
2.2.12.2 Distribución	43
2.2.13 Redundancias.....	44
2.2.13.1 Suministro Eléctrico.....	44
2.2.13.2 Canalizaciones.....	44
2.2.13.3 Monitorización.....	45
2.3 Subsistema de Infraestructura y cableado	45
2.3.1 Principio de red	45
2.3.2 Cableado y canalizaciones.....	46
2.3.2.1 Planta Baja.....	46
2.3.2.1.1 Cableado horizontal.....	47
2.3.2.2 Primera Planta.....	48
2.3.2.2.1 Cableado horizontal.....	48
2.3.2.2.2 Canalización UTP.....	49
2.3.2.2.3 Canalización de fibra óptica	49
2.3.2.2.4 Cableado vertical.....	50
2.3.2.2.5 Canalización vertical.....	51
2.3.3 Salas técnicas	51
2.3.3.1 Sala de servidores.....	51
2.3.3.2 Sala de control.....	51
2.3.3.3 Sala de telecomunicaciones.....	51
2.4 Redes y servidores.....	52
2.4.1 Sala.....	52
2.4.1.1 Sala servidores.....	52
2.4.2 Equipamiento IT	52
2.4.2.1 Armarios Rack	52
2.4.2.2 Servidores.....	53
2.4.2.3 Conmutadores de agregación.....	53
2.4.2.4 Conmutadores de acceso	54
2.4.2.5 Firewall	54
2.4.2.6 Rack de Almacenamiento.....	55
2.4.2.7 Paneles Ciegos.....	55
2.4.3 Distribución de los elementos	56
2.4.4 Consumo de potencia de la sala.....	56
2.4.5 Virtualización	57

3	PLANOS	59
4	PLIEGO DE CONDICIONES.....	60
4.1	Subsistema de Arquitectura.....	60
4.1.1.1	Material de Infraestructura interior	60
4.1.1.2	Material de Infraestructura exterior.....	60
4.2	Subsistema de seguridad.....	60
4.2.1	Sistema de videovigilancia.....	60
4.2.1.1	Cámara interior	60
4.2.1.2	Cámaras exterior.....	61
4.2.1.3	Centralita CCT.....	61
4.2.1.4	Monitor 55”	61
4.2.2	Sistema de control de acceso y puertas de seguridad.....	62
4.2.2.1	Iluminación de emergencia.....	62
4.2.2.2	Carteles luminosos.....	62
4.2.2.3	Detector de metales	62
4.2.2.4	Escáner de rayos X	63
4.2.2.5	Sistemas de control de acceso	63
4.2.2.6	Puertas de seguridad y cortafuego.....	64
4.2.2.7	Barrera aparcamiento	64
4.2.2.8	Puerta de acceso con tarjeta RFID.....	65
4.2.2.9	Vallado.....	65
4.2.3	Sistema de detección/prevención/extinción de incendio.....	65
4.2.3.1	BIE	65
4.2.3.2	Alarma de incendios manual.....	66
4.2.3.3	Extintor	66
4.2.3.4	Aspersores	67
4.2.3.5	Subsistema medioambiental.....	67
4.2.3.6	Sistema de detección de incendio por aspiración	67
4.2.3.7	Detector de humos	69
4.2.4	Sistema de arquitectura.....	69
4.2.4.1	Ascensor	69
4.3	Subsistema medioambiental.....	70
4.3.1	Suelo técnico.....	70
4.4	Subsistema eléctrico	72
4.4.1	Switch de transferencia automática (ATS).....	73
4.4.2	Baterías (SAI).....	74

4.4.3	Unidad de distribución de potencia (PDU).....	75
4.4.4	Sensores de movimiento.....	76
4.4.5	Luminarias	76
4.4.6	Enchufes (Schuckos)	77
4.4.7	Medidores eléctricos	78
4.5	Subsistema de infraestructura y cableado	79
4.5.1	Router Cisco 8201-24H8FH.....	79
4.5.2	Subsistema de telecomunicaciones.....	79
4.5.3	Switch Cisco Nexus 9232E	79
4.5.4	Transceptor Cisco QSFP-40G-SR4.....	80
4.5.5	Switch S5850-48S6Q-R-PE.....	80
4.5.6	Cables UTP CAT 6.....	80
4.5.7	Rejiband 60	80
4.5.8	Rejiband 35	81
4.6	des y servidores.....	82
4.6.1	Armarios.....	82
4.6.2	Switch.....	83
4.6.3	Firewall.....	83
4.6.4	Servidor.....	83
4.6.5	Alimentación.....	84
4.6.6	Enchufes.....	85
4.6.7	Rack de almacenamiento.....	85
5	Presupuesto.....	87
6	Anexo.....	88

1 Introducción

1.1 Objetivo

El propósito de este proyecto es la implementación de un centro de datos en Oslo, Noruega. Se tomarán decisiones estratégicas con el objetivo de atraer a una amplia base de clientes en cuanto a la distribución de los espacios. Tomaremos en consideración los siguientes datos iniciales:

1. Ubicación: Oslo, Noruega.
2. Superficie interior útil: alrededor de 1.600 m²
3. Edificación de nueva construcción, específicamente para el uso que se persigue.
4. Función: servicios de co-hosting.
5. Estimación de consumo energético: a partir de una potencia de 12 Kw por rack de 48U.

El diseño funcional del centro de datos, que debe basarse en un análisis de riesgos (2.1 - ANÁLISIS DE RIESGOS), deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma EN 50600. Específicamente, se requerirá que el centro alcance al menos un nivel 3 de disponibilidad general. Además, para cumplir con los estándares más actualizados en eficiencia energética y mitigación del cambio climático, las instalaciones deberán obtener un nivel 3 en la clasificación de habilitación de eficiencia energética (energy efficiency enablement).

1.2 Emplazamiento

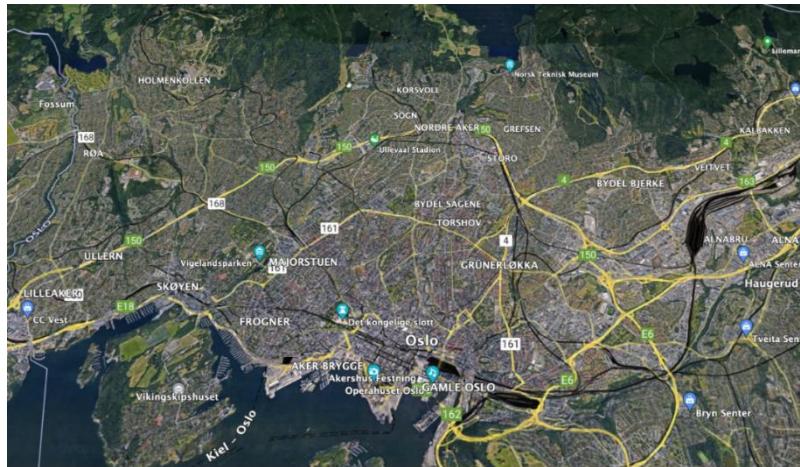
1.2.1 Criterios llevados a cabo

El centro de datos estará ubicado en Oslo, aproximadamente a 7 km del centro de la Ciudad. Dado que no se ha especificado la parcela exacta para la instalación del centro de procesamiento de datos, será necesario elegir una ubicación adecuada considerando varios factores. Algunos de los elementos a tener en cuenta son los siguientes:

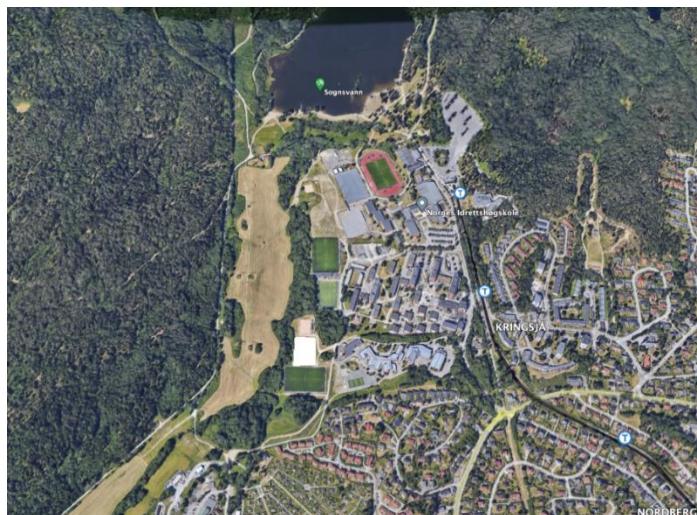
1. Disponibilidad para contratar una doble acometida eléctrica, ya sea a través de un doble anillo eléctrico o mediante distintas empresas suministradoras de energía eléctrica.
2. Disponibilidad para contratar una doble acometida de red telefónica y de datos a través de diferentes empresas teleoperadoras.
3. Accesibilidad para las tareas de construcción y mantenimiento, así como la disponibilidad de acceso constante para camiones cisterna que suministren gasoil en caso de un fallo prolongado en la red eléctrica, necesario para alimentar los distintos grupos electrógenos.

1.2.2 Situación geográfica y descripción del entorno

El centro de procesamiento de datos se ubicará en Oslo, Noruega, como se muestra en la siguiente imagen.



Hemos elegido construir el centro de procesamiento de datos en las afueras de Oslo. Dado que la disponibilidad de parcelas es limitada, hemos descartado aquellas destinadas a viviendas, servicios de transporte público y pequeños comercios locales. En su lugar, hemos priorizado las parcelas de grandes dimensiones situadas en las afueras de la ciudad.



Por lo tanto, después de evaluar las opciones disponibles, se ha seleccionado la parcela ubicada en Kringsjå. Esta parcela tiene una superficie total de aproximadamente 4500 m², lo cual es suficiente para albergar las instalaciones del centro de procesamiento de datos (CPD (Centro de Procesamiento de Datos)), así como las instalaciones auxiliares necesarias, como estacionamientos, áreas de carga y descarga, entre otros.

En los alrededores, se encuentran áreas residenciales, comerciales, campos de fútbol, un lago y algunos centros educativos.

1.3 Normativa aplicable

La normativa UNE-EN-50600 se refiere a la gestión y operación de infraestructuras de tecnología de la información (TI) y centros de datos. Consiste en una serie de estándares desarrollados por el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) y la Asociación Española de Normalización (UNE) para establecer requisitos técnicos y buenas prácticas en este campo.

1. UNE-EN-50600-1:2012: Esta normativa establece los requisitos generales para el diseño y la operación de infraestructuras de centros de datos. Incluye aspectos como la seguridad, la disponibilidad, la eficiencia energética y la gestión del ciclo de vida.
2. UNE-EN-50600-2-1:2014: Enfocada en los sistemas de alimentación eléctrica, esta normativa define los requisitos para el diseño, la implementación y la operación de las instalaciones eléctricas en los centros de datos. Incluye aspectos como la distribución de la energía, la protección contra sobrecargas y la eficiencia energética.
3. UNE-EN-50600-2-2:2014: Esta normativa se centra en los sistemas de refrigeración y climatización en los centros de datos. Establece los requisitos para el diseño y la implementación de sistemas de gestión térmica, incluyendo el control de la temperatura, la humedad y la calidad del aire.
4. UNE-EN-50600-2-3:2014: En esta normativa se abordan los requisitos para el cableado de telecomunicaciones en los centros de datos. Establece las directrices para el diseño, la instalación y la gestión de los sistemas de cableado, incluyendo las redes de fibra óptica y cobre, así como las normas de seguridad y rendimiento.
5. UNE-EN-50600-2-4:2015: Se enfoca en la seguridad física de los centros de datos. Esta normativa establece los requisitos para el diseño y la implementación de medidas de seguridad, como el control de acceso, la detección de intrusos, la protección contra incendios y la seguridad ambiental.
6. UNE-EN-50600-2-5:2015: Esta normativa se refiere a la gestión del riesgo en los centros de datos. Define los requisitos para la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos asociados a la infraestructura y las operaciones de los centros de datos.
7. UNE-EN-50600-2-6:2015: Enfocada en la gestión de la capacidad, esta normativa establece los requisitos para la planificación y la gestión de la capacidad en los centros de datos. Incluye aspectos como la capacidad de procesamiento, almacenamiento, energía y refrigeración.

1.4 Subsistemas del proyecto

El proyecto se ha dividido en siete subsistemas y cada uno de ellos está a cargo de distintos miembros del equipo, quedando organizados de la siguiente manera:

SUBSISTEMA	MIEBROS
Arquitectura y seguridad	Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris
Distribución eléctrica Control medioambiental	Francisco Gil Abellán Jorge Gomáriz San Miguel Isidro Bernabéu Quirante
Infraestructura y cableado	Antonio Seller Rueda Francisco José Olmo Valverde
Redes y servidores	María Gregorio Ruiz Andrés López Torres

2 MEMORIA

2.1 Subsistemas de construcción arquitectónica y de seguridad

2.1.1. Normativas e introducción

La disponibilidad, la integridad y seguridad de los datos almacenados y procesados en unas instalaciones dedicadas a un centro de procesamiento de datos, influyen en el nivel de seguridad física aplicada a las instalaciones. Por tanto, garantizar unos niveles mínimos de seguridad es imprescindible en unas instalaciones de este calibre.

El edificio tiene la siguiente distribución:

- Planta baja:

En esta planta vista el plano 3.2.1 contamos con 2 accesos al edificio el primero siendo la entrada de personal en la entrada del edificio y el segundo siendo para la entrada de carga en la zona de descarga del edificio, en la entrada comunicamos con un baño abierto para todo público, una sala de espera y una recepción, a pesar de que no puede entrar todo público al edificio debido a que solo puede entrar personal autorizado al aparcamiento, no se disponen dispositivos para consultar el nivel de seguridad, contamos con pasillos mínimos de 3 metros y puertas de 3 metros de ancho debido a que es el mínimo recomendado en las normativas, tendremos una habitación de batería y entrada eléctrica como soporte eléctrico en caso de fallos, una sala mecánica de 12x4 metros cuadrados poder usar redundancia en la misma habitación, una sala eléctrica de 13,5x4 metros cuadrados con la misma intención, contamos con un elevador de carga con unas dimensiones aproximadas de 4,5x6 metros cuadrados, unas escaleras de 3x4,5 metros cuadrados, una zona de descarga de 9x9 metros cuadrados aproximadamente, una zona de montaje previa a la sala de servidores con un área aproximado de 17,5x4 metros cuadrados y por ultimo un la sala de servidores con un área de 19,4x12 metros cuadrados, siendo el tamaño de la sala un tamaño mediano entre los edificios de centro de datos.

- Planta 1:

En esta planta vista en el plano 3.2.2 tenemos tanto las escaleras como el ascensor de carga de las mismas dimensiones que la planta baja, la zona de baterías y entrada eléctrica 2 es una habitación para hacer redundancia en caso de fallos, dicha habitación tiene dimensiones parecidas a las de la planta baja, los pasillos son bastante más grandes y contamos con una sala de oficinas de 20x6 metros cuadrados para los trabajadores del centro de datos, una sala de reuniones de 7x10 metros cuadrados aproximadamente, tenemos la sala de telecomunicaciones de 10x4,5 metros cuadrados donde el uso de un área tan grande es el mismo que en la sala eléctrica y la sala de máquinas, contamos con una sala de seguridad y otra de control con dimensiones iguales de 10x8 metros cuadrados para tener espacio más que suficiente de para el equipo de ordenadores y swich que se usaran para el monitoreo tanto de los sensores y de las cámaras como de los datos procesadores de los servidores.

- Planta azotea:

En esta planta visto en el plano 3.2.3 podemos ver que las escaleras y el ascensor de carga llegan a la azotea y prácticamente toda la azotea está reservada para equipos como generadores auxiliares y aireas acondicionados.

- Zona de aparcamiento:

En el aparcamiento disponemos una caseta de seguridad para restringir el paso a solo personal autorizado, contamos con 2 carriles de 3.1 metros de ancho, una rotonda para mayor flujo y comodidad, 42 plazas reservadas para vehículos, árboles y banquillos y un muelle de descarga para camiones.

La altura entre plantas es de 5 metros aproximadamente para tener comodidad a la hora de usar faso techo y que aun así quepan bien todos los equipos, los muros exteriores son de un metro de grosor y las paredes dentro del edificio son de aproximadamente 20 centímetros de grosor.

Se seguirá las indicaciones del subsistema de seguridad (UNE – EN – 5600 – 2 – 5). El material de sistema de seguridad en la cual se indican:

- Incendios en las instalaciones del centro de datos
- Accesos no autorizados
- Otros eventos dentro o fuera del centro de datos

Todos y cada uno de los espacios dentro de las instalaciones con independencia de su tamaño, propósito o ubicación, serán catalogados dentro del nivel de seguridad acorde a las actividades que se acometerán en su interior. Todos y cada uno de los equipos de telecomunicaciones, así como su cableado y conexionado, se situarán en zonas con nivel de seguridad no inferior a clase 3.

Si el cableado atraviesa zonas con un nivel de seguridad inferior a clase 3, se controlará debidamente cualquier acceso no autorizado. Los niveles de protección se irán incrementando conforme más crítico sea el equipamiento que se deseé proteger. Por ello, las zonas que requieran un mayor nivel de seguridad, por una parte, se clasificarán con el mayor nivel de seguridad acorde a su actividad; mientras que, por otra parte, se situarán en la planta inferior del complejo dotándolas de mayor seguridad aún al incrementar la dificultad para su acceso. Además, en ningún caso se debe asumir:

- Que un operario tenga privilegios de acceso a un determinado nivel de seguridad pueda acceder a todas las salas con dicho nivel de seguridad.

- Que un operario tenga privilegios de acceso a un nivel superior de seguridad pueda acceder a las salas con un nivel de seguridad inferior.

El acceso a los espacios y sistemas vitales para el correcto funcionamiento del centro de procesamiento de datos quedará limitado al mínimo, solo permitiendo únicamente el acceso al operario u operarios requeridos para llevar a cabo las tareas de mantenimiento o reparación.

En las siguientes tablas quedan recogidos los niveles de seguridad, y elementos de protección, necesarios para las instalaciones de un centro de procesamiento de datos como el del presente proyecto:

Type of protection	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
Protection against unauthorized access	Public or semi-public area.	Area that is accessible to all authorized personnel (employees and visitors).	Area restricted to specified employees and visitors (other personnel with access to Class 2 shall be accompanied by personnel authorized to access Class 3 areas).	Area restricted to specified employees who have an identified need to have access (other personnel with access to Class 2 or 3 areas shall be accompanied by personnel authorized to access Class 4 areas).

Las puertas carecerán del alfeizar o poste separador en el caso de ser puertas dobles. Las puertas de las instalaciones tendrán un elevado nivel de resistencia al fuego. A su vez, la sala de computación y de telecomunicaciones dispondrán del sistema CC-ITRoom GranITe, de la empresa Canovate Electronics, u otra alternativa como APC NetShelter. Este consiste en un sistema integrado de infraestructura de sala de servidores y centros de datos que proporciona control y monitoreo de temperatura, humedad, energía y seguridad. Este sistema separará la sala de computación en 2 partes cuyos módulos permitirán un nivel de seguridad F90. Esto es una protección de 90 minutos cuando en una sala contigua se tiene una temperatura de 1000°C.

Las paredes externas del edificio proporcionan un nivel de protección de nivel 1, mientras en ellas protegen una sala de nivel 1. En nuestro caso se tiene hasta salas de nivel 4, por lo que se tendría que poner paredes de protección de nivel 4.

2.1.2. Acceso de instalación

Para acceder a las instalaciones se diferenciarán 3 casos:

- Acceso del personal
- Acceso a repartidores para entregas de materiales
- Acceso de visitantes

En cualquiera de los 3 supuestos anteriores, las rutas de acceso quedarán debidamente descritas en los planes de acceso a las instalaciones. Además, se contará con planes de acceso para situaciones en las que el acceso por las vías principales no sea posible, así como planes de emergencia para la evacuación de las instalaciones. En el supuesto de que las instalaciones entren en un estado de emergencia, todas las salas contarán con iluminación de emergencia y carteles luminosos de evacuación que indicarán dónde se encuentra cada salida e indicando las vías de evacuación.

Si se prevé que las instalaciones puedan ser visitadas, las instalaciones contarán con una zona designada para procesar a los visitantes y otorgarles con las acreditaciones pertinentes. Los visitantes se quedarán en la zona de reuniones ya que es la zona de nivel 2 dentro del edificio, mientras estén dentro del reglamento para pasar a ese nivel, solo podrán visitar las otras instalaciones si están

autorizados a ello, esto se comprobará antes de entrar en la instalación previamente, al igual que si pueden entrar en las instalaciones con el acceso que se pide en la puerta. Todos los accesos a las instalaciones contarán con la iluminación adecuada, además de ser vigilados con un sistema de videovigilancia de circuito cerrado de televisión.

Para la entrada al edificio primero se deberá pasar por un detector de metales para asegurar mayor protección, siempre habrá un segurata en esa posición para que no haya fallo. Si llevan alguna clase de mochila/bolsa/ paquete este tendrá que pasar por el escáner de rayos x.

2.1.3. Nivel de seguridad

2.1.3.1. Nivel de seguridad respecto a la autorización

Tomando como referencia la tabla indicada en la norma EN 50600-2-5-2016:

Protection Class 1	Protection Class 2	Protection Class 3	Protection Class 4
Personnel entrances to buildings or structures containing data centre spaces	The internal access to docking bays (the barrier of the docking bay providing the interface between Protection Classes 1 and 2) External premises security spaces Personnel entrances to the data centre spaces Storage spaces Holding spaces Testing spaces Data centre office spaces	Premises entrance facility ^{a,b} Building entrance facilities ^b Computer room spaces Control room space Data centre security spaces	Cabinets, cages or rows of cabinets within the computer room space
^a This applies to premises entrance facilities which are within the control of the data centre.			
^b Access restrictions apply to pathways leading to areas of Protection Classes of a lower Protection Class.			

Se analizarán las estancias de cada planta y se les otorgará el siguiente nivel de seguridad:

Planta Baja:

- Protección clase 1: Baño (W.C), entrada y recepción.
- Protección clase 2: Pasillo, ascensor, escaleras y descarga.
- Protección clase 3: Montaje, mecánico, eléctrico y sala de batería/entrada eléctrica 1.
- Protección clase 4: Servidores.

Primera Planta:

- Protección clase 1: Nada.
- Protección clase 2: Ascensor, escalera, oficinas, sala de reunión, almacén y baño (W.C).
- Protección clase 3: Telecomunicaciones, CCTV/seguridad y sala de batería/entrada eléctrica 2.
- Protección clase 4: Control.

Planta Azotea:

- Protección clase 1: Nada.
- Protección clase 2: Escalera, ascensor.
- Protección clase 3: Generador de electricidad.

-Protección clase 4: Nada

2.1.3.2. Nivel de seguridad antincendios

Se han determinado los siguientes niveles de seguridad contra incendio para cada sala:

Planta Baja:

- Protección clase 1: Baño (W.C), entrada, recepción y aparcamiento exterior del edificio.
- Protección clase 2: Pasillo, ascensor, escaleras y descarga.
- Protección clase 3: Montaje, mecánico, eléctrico y sala de batería/entrada eléctrica 1.
- Protección clase 4: Servidores.

Primera Planta:

- Protección clase 1: Sala de reunión, sala central y baño (W.C).
- Protección clase 2: Oficina, almacén, escalera y ascensor.
- Protección clase 3: Telecomunicaciones, CCTV/seguridad y sala de batería/entrada eléctrica 2.
- Protección clase 4: Control.

Planta Azotea:

- Protección clase 1: Nada.
- Protección clase 2: Escalera y ascensor.
- Protección clase 3: Generador de electricidad.
- Protección clase 4: Nada.

2.1.4. Acceso no autorizado.

Las instalaciones contarán con un equipo de personas cualificadas, en cuanto a seguridad y sistemas de seguridad, con el fin de garantizar el correcto manejo y funcionamiento de los distintos sistemas de seguridad.

Cada integrante del equipo de seguridad deberá estar en posesión de una acreditación en vigor que justifique el acceso a dicho puesto en las instalaciones. Se comprobarán los antecedentes policiales de cada individuo con el fin de minimizar el riesgo de amenazas internas. Paralelamente, los miembros del equipo de seguridad se someterán a exámenes psicotécnicos.

Para los sistemas que cuenten con el mayor nivel de seguridad, solo se permitirá su acceso al personal de seguridad más cualificado.

Todas las operaciones de gestión de la seguridad se realizarán en las mismas instalaciones, esto es la expedición de credenciales para los trabajadores, para las visitas, comprobaciones de vehículos de operarios, visitas o transportes a la entrada de las instalaciones..., así como el acompañamiento a las visitas en el interior de las instalaciones. Los sistemas de seguridad empleados se pueden consultar en el siguiente apartado y en el PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1.4.1. Sistema de seguridad acceso no autorizado

2.1.4.1.1. Sistemas de videovigilancia

Las cámaras usadas para dentro del centro de datos es la Sony SNC-EM630, y para el exterior se usarán las cámaras Sony SNC-EB600. se dispondrán a lo largo de todo el exterior de tal forma que cubrirán todo el centro, para que así no haya ningún punto ciego. En el caso de que el campo de visión de una cámara quede obstaculizado por algún elemento de las instalaciones, la cámara será recolocada con el fin de conseguir un campo de visión completo. Las cámaras se posicionaran en paredes, techos e incluso en postes, para poder cubrir toda el área.

La comunicación de las cámaras con la centralita de video se hace mediante una conexión de cableado, esto hace que no haya intrusiones e interferencias. La centralita de video, que es donde se capta las imágenes grabadas por las cámaras se encuentra en la sala de seguridad donde siempre se encuentra un trabajador/ segurata vigilando las imágenes.

Las imágenes captadas se guardarán una duración de 31 días por protección, no obstante, ya pasado este tiempo ya no es viable tener tantas imágenes innecesarias, por lo que se borrarán. Este tiempo de 31 días es el límite siempre y cuando la reglamentación local no estipula otra cosa. Además, se añadirán las respectivas placas identificativas por todo el complejo del centro de datos indicando que la zona está siendo grabada y videovigilada.

Se colocarán un total de 59 cámaras tanto en el interior repartidas en las distintas estancias, a excepción de los baños, como en el exterior del complejo de las instalaciones. De estas 44 cámaras, 24 de ellas se instalarán en la planta baja donde se encuentra el servidor, y las otras 20 en la primera planta, que es donde se encuentra la sala de seguridad y la de control. En el exterior tenemos unas 15 cámaras las cuales están repartidas alrededor del edificio y en las inmediaciones. Todas las cámaras se conectarán al centro de seguridad a través de los routers ya dispuestos en el edificio.

2.1.4.1.2. Control de acceso

La principal función de los sistemas para el control de acceso es impedir el acceso a individuos no autorizados a las instalaciones, pero también tienen el fin de limitar el acceso a las personas autorizadas. Tal y como se ha expuesto anteriormente, no todos los empleados con un nivel de acceso determinado tienen porqué tener acceso a todas las salas de ese mismo nivel o inferior.

Conforme el nivel de seguridad de las salas aumenta, mayores restricciones de acceso existirán, por lo que las salas con una mayor clase de protección deberán tener un control de acceso más controlado y restringido. Para ello no se utilizará un único método de validación y autenticación, sino que se emplearán varios en función del nivel de seguridad de cada estancia.

Se ha elegido el sistema de control de acceso MB360 de la marca ZKTeco, el cual permite la gestión de acceso mediante diversas formas, como reconocimiento facial, huella dactilar, tarjeta de proximidad y contraseña. Sus características se encuentran en el PLIEGO DE CONDICIONES; si el modelo elegido no estuviera disponible, se sustituirá por uno de características similares, como algunos sistemas de control con un sistema de reconocimiento facial de la marca Dahua, al igual que de la marca Hikvision y de la marca Suprema.

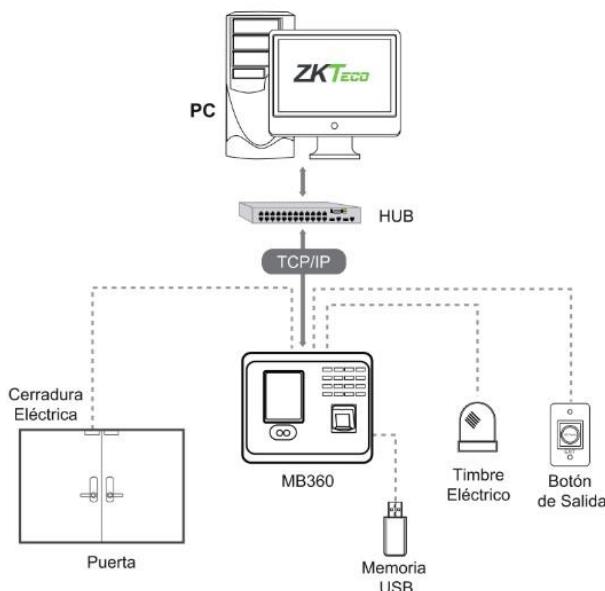
Los sistemas de autenticación y verificación empleados serán los siguientes en función del nivel de seguridad de cada sala:

- Nivel de seguridad 1: Identificación personal.
- Nivel de seguridad 2: Tarjeta de proximidad.

- Nivel de seguridad 3: Tarjeta de proximidad, contraseña y sensor de huella dactilar.
- Nivel de seguridad 4: Tarjeta de proximidad, contraseña, sensor de huella dactilar y reconocimiento facial

También como vigilancia de entrada tenemos las cámaras de vigilancia las cuales estarán en todos los puntos de entrada que se tengan que hacer en cada sala.

En la siguiente figura se muestra la configuración del sistema:



2.1.5. Antincendios

2.1.5.1. Sistemas de seguridad antincendios

Se considerará cada sala de manera individual en cuanto a los planes de prevención, contingencia, extinción y mitigación de un incendio. Por tanto, se tendrá en cuenta la posibilidad de existencia de humos y gases tóxicos producto del proceso de combustión de los materiales presentes en las instalaciones, y se instalarán las medidas de cortafuegos pertinentes con los niveles de estanqueidad adecuados.

Todas las salas contarán con sistemas de detección temprana, alarma y prealarma, y supresión de incendios; prestando especial atención a las relativas a la sala de computación, sala de control, salas de telecomunicaciones y espacios destinados para los equipos de climatización, generación y transformación eléctrica. En cuanto a los sistemas de prealarma, éstos no suspenderán el funcionamiento normal de las instalaciones.

Para la lucha contra los incendios, las instalaciones estarán dotadas de sistemas fijos (NOVEC, BIE, aspersores...), así como sistemas portátiles (extintores de distintos tipos en función del origen y naturaleza del fuego previsto).

Los sistemas de prevención de incendios empleados se pueden consultar en el apartado siguiente y en el PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1.5.1.1. Subsistema de detección de incendios

El subsistema de detección de incendios es el encargado de detectar un incendio incluso antes de que aparezca la llama; por tanto, ha de ser lo suficientemente sensible como para detectar ciertos

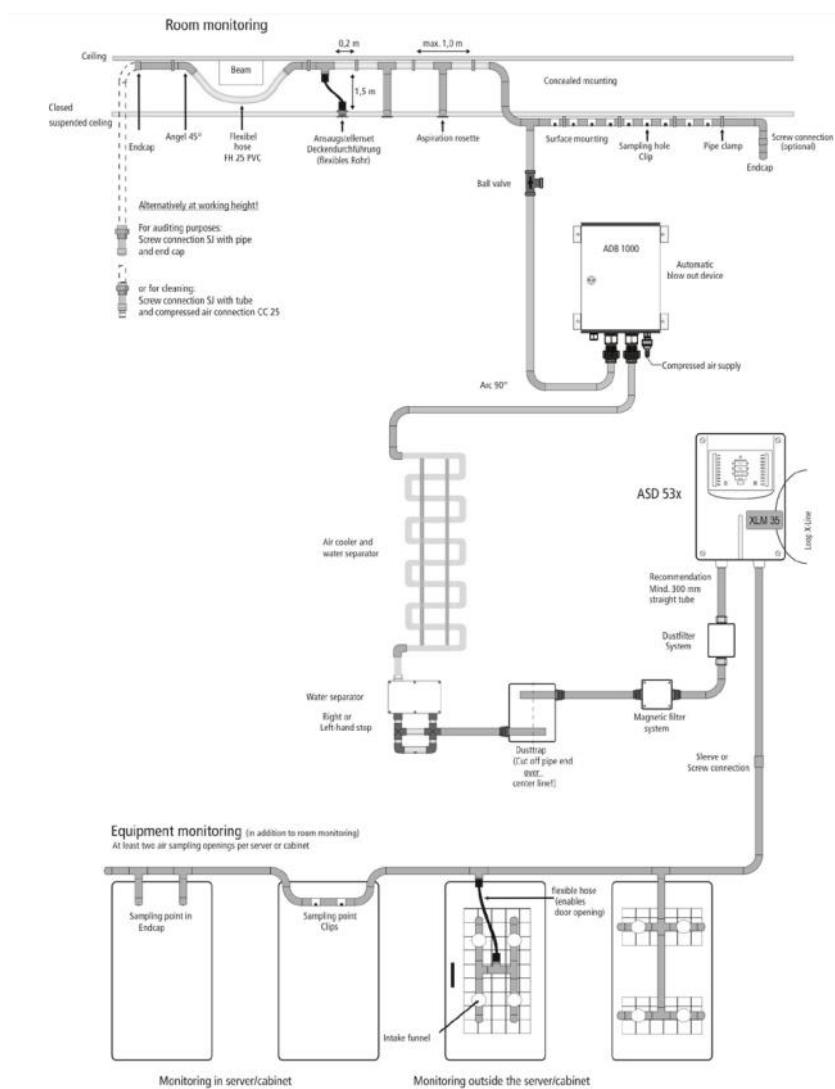
aerosoles o gases dispersos en el aire, y determinar que se va a producir un incendio y su posible propagación posterior.

Para ello, se ha instalado unos modelos los cuales aspiran el aire de la sala en que se encuentre el dispositivo y analiza su composición química. En nuestro caso hemos elegido la empresa Securiton, y dependiendo de la zona en que se coloque el dispositivo se cambiará el modelo de este.

- ASD 531: Sala de servidor, sala de control y sala de seguridad.
- ASD 532: Sala de telecomunicaciones, sala eléctrica y sala mecánica.
- ASD 533: Sala de batería /entrada eléctrica 1 y entrada eléctrica 2.
- ASD 535: Almacén, oficinas, entrada, montaje, sala de reunión y descarga.

Las características de este se encontrarán en el PLIEGO DE CONDICIONES. Si no estar disponible se instalará uno de características similares de detección de incendios por aspiración de humo. Estos dispositivos estarán conectados a través de internet.

El esquema de conexión del sistema es el siguiente:



2.1.5.2. Subsistema de prevención de incendios

El subsistema de prevención de incendios se divide en dos tipos: las salas de nivel 3 y 4, y la de las salas de nivel 1 y 2. Para las salas de nivel 3 y 4 se ha elegido el sistema supresión de incendios

mediante NOVEC 1230, de la compañía 3M. Se ha elegido este ya que consigue extinguir un incendio en menos de 20 segundos y, a diferencia del agua, no moja y no estropea el equipamiento eléctrico y electrónico. Además, no desplaza el oxígeno por lo que es seguro para los humanos. Las especificaciones del producto se pueden consultar en el PLIEGO DE CONDICIONES. El NOVEC 1230 se almacenará en una serie de balas dispuestas en la sala destinada, la cual es la sala de máquinas. Para las salas de nivel 1 y 2, el sistema usado para prevención de incendios consistirá en aspersores y BIE por el valor reducido de este al igual que extintores de distinto tipo de función del fuego esperado en distintas salas.

2.1.6. Infraestructura exterior

Para la zona exterior, lo primero que se hará es cerrar el área del centro de dato con un muro de 2 metros de altura de cemento con vallado de pinchos en el final para mayor seguridad, para la zona de entrada se encontrará una casita donde se tendrá una barrera de aparcamiento para que el segurata pueda verificar que el personal que entra al área sea autorizado a ello.

2.2 Subsistemas de distribución eléctrica y de control medioambiental

2.2.1 DISTRIBUCION ELECTRICA

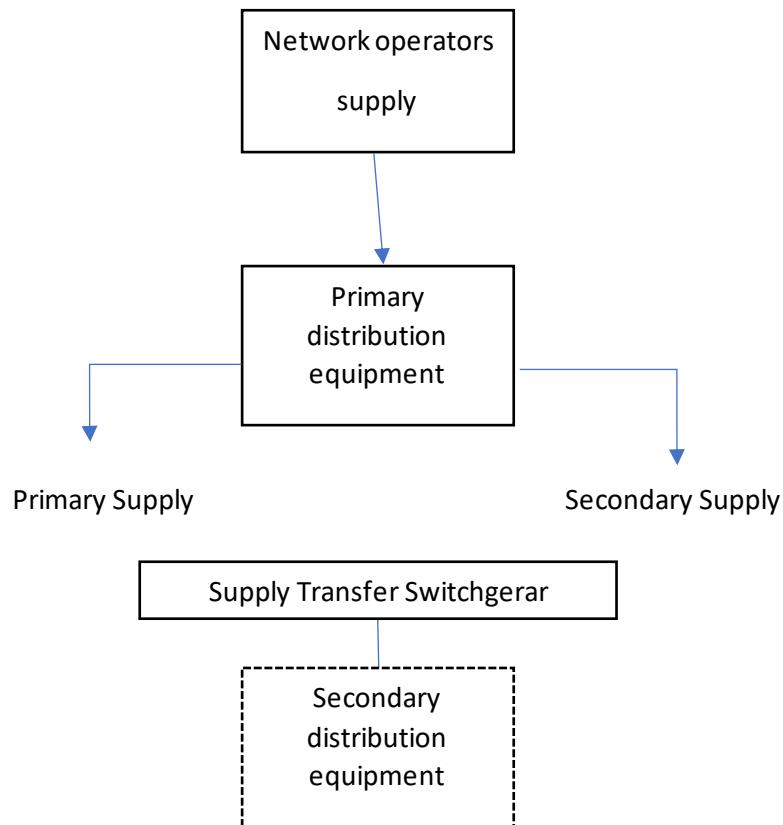
El objetivo del subsistema eléctrico es describir, justificar, modificar y ampliar tanto el diseño como los componentes necesarios para la realización del proyecto, de acuerdo con las normas europeas EN-50600.

Para asegurar el funcionamiento continuo de las instalaciones en caso de un corte de suministro, es necesario proporcionar un suministro de energía totalmente independiente y separado entre sí, utilizando tanto la red eléctrica como grupos electrógenos como baterías. Se utilizarán conmutadores eléctricos para evitar que ambas redes de suministro estén en funcionamiento simultáneo y así prevenir posibles choques eléctricos entre ellas.

La topología del proyecto se basa en una doble rama para asegurar la disponibilidad del servicio en caso de una caída en una de ellas. Esto se logra dividiendo el suministro eléctrico en dos ramas, A y B de modo que, si una de ellas falla, la rama redundante asuma toda la carga de la rama afectada.

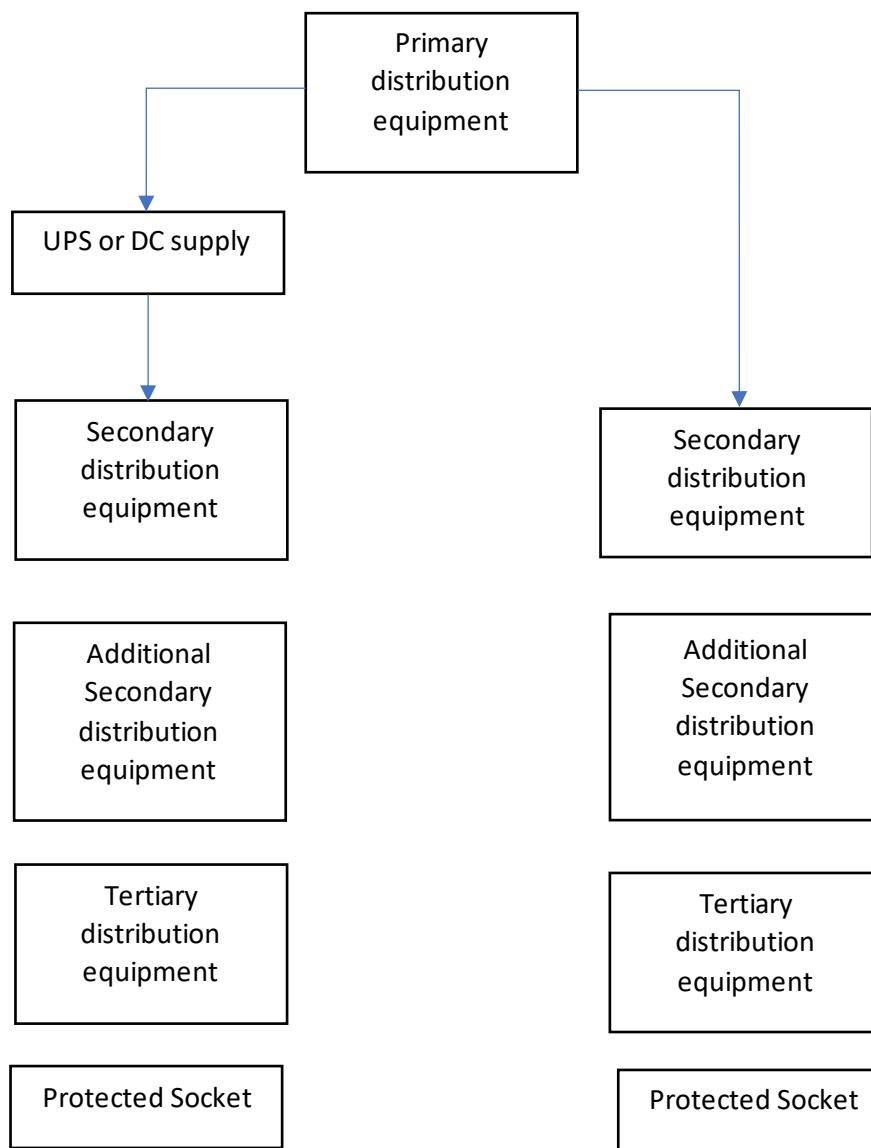
A continuación, mostraremos una gráfica por donde circularía la energía eléctrica en caso de caídas eléctricas hasta llegar a los schukos de pared.

Class 3:



En un centro de datos, la multi-path resilience se refiere a la capacidad de tener múltiples rutas o caminos para la distribución de energía y conectividad de red. Esto garantiza que, en caso de interrupción en una ruta, la infraestructura del centro de datos aún pueda operar sin interrupciones utilizando las rutas alternativas disponibles.

Class 3:



2.2.2 Acometidas

Nuestro data center cuenta con la clasificación de seguridad nivel 3, lo que significa que cumplimos con casi los más altos estándares de seguridad física y lógica para garantizar la integridad de los datos alojados en nuestras instalaciones.

Entre nuestras medidas de seguridad destacan las dos acometidas de electricidad provenientes de dos subestaciones eléctricas distintas, lo que garantiza un suministro continuo y redundante de energía eléctrica para nuestros equipos y sistemas críticos.

Además, ambas acometidas de electricidad cuentan con líneas subterráneas, lo que minimiza los riesgos de interrupciones en el suministro causadas por eventos climáticos o accidentes.

Las vías dentro de las instalaciones que transportan los suministros primarios, secundarios y adicionales deben ser ubicadas bajo tierra, a menos que el riesgo de excavación accidental se considere mayor que la amenaza de perturbación atmosférica o daño físico deliberado o accidental. Además, estas vías deben ser físicamente separadas entre el límite de las instalaciones y el punto de entrada a los edificios que contienen los espacios pertinentes del centro de datos, por al menos 20 m para garantizar que un solo incidente no cause daños a ambas vías de entrada.

Asimismo, es importante que estas vías sean alojadas en compartimentos de incendios separados dentro de cualquier edificio que contenga los espacios atendidos. De esta manera, se puede garantizar la seguridad y la integridad de los suministros y reducir los riesgos asociados con incendios o daños físicos

2.2.3 Requisitos del sistema

Para realizar los cálculos de la potencia eléctrica de cada subsistema, es necesario tener un conocimiento detallado de los componentes utilizados y sus características específicas. En este sentido, se adjuntan las fichas técnicas de los componentes utilizados en el PLIEGO DE CONDICIONES, lo cual proporciona una valiosa fuente de información para llevar a cabo estos cálculos de manera precisa.

2.2.4 Consumo de potencia

EQUIPO	CANTIDAD	CONSUMO MEDIO UD.	CONSUMO TOTAL [W]
Seguridad			2.348.500
Racks	84	7434,9	624.532,44
Luminarias	216	33	7128
Enchufes	222	28	6216
Medioambiental	28	37.500	1.050.000
TOTAL [W]			4.036.376

2.2.5 Consumo medio anual de energía

Como se puede observar en el apartado anterior, las instalaciones del CPD requerirán un total de 8712 kWh para su correcto funcionamiento. Para calcular el consumo medio anual se utilizará este valor y se multiplicará por las horas totales que tiene un año:

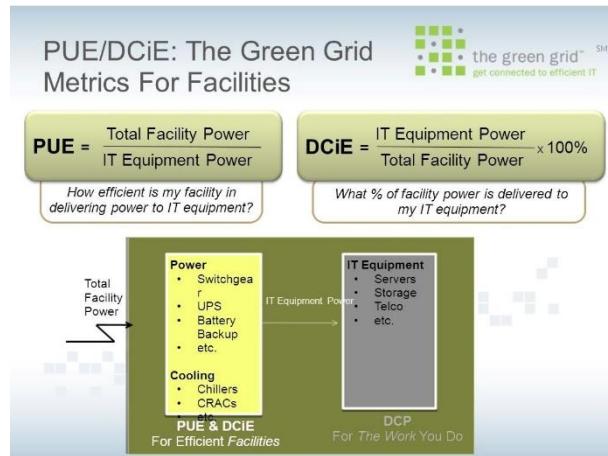
$$Consumo_{medio_anual} = 4036 \text{ kW} * 24_{horas} * 365_{días} = \frac{35.358.654 \text{ kW}}{h}$$

El precio de la electricidad en Oslo es de alrededor de 0.0504 €/kWh.

$$Coste_{energía_anual} = \frac{35.358.654 \text{ kW}}{h} * 0.0504 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 1.782.076 \text{ €}$$

2.2.6 Cálculo del valor PUE

La PUE (Power Usage Effectiveness) es un indicador utilizado para evaluar la eficiencia energética de un centro de datos. Se calcula dividiendo el consumo total de energía del centro de datos entre el consumo de los equipos de telecomunicaciones (IT) dentro del mismo.



Este indicador proporciona información sobre la cantidad de energía que se destina al funcionamiento de los sistemas IT en comparación con la energía necesaria para la refrigeración de dichos equipos. Cuanto menor sea el valor resultante de esta operación, mayor será la eficiencia del centro de datos en términos energéticos.

$$PUE = \frac{\text{Carga Total CPD}}{\text{Carga Hardware IT}} = \frac{4.0 \text{ MW}}{0.62 \text{ MW}} = 6.5$$

Nos da un valor muy ineficiente ya que tenemos una cantidad en W de racks para la cantidad energía necesaria para mantener el data center en el estado y la seguridad requerida.

2.2.7 Materiales empleados

2.2.7.1 Grupos electrógenos

Un grupo electrógeno es un sistema de respaldo utilizado en centros de datos para proporcionar energía eléctrica en caso de interrupción del suministro de la red principal. Su objetivo principal es mantener la continuidad operativa y proteger la integridad de los datos en un entorno crítico como un centro de datos.

Un sistema redundante de grupos electrógenos se compone de dos o más grupos electrógenos que funcionan de manera sincronizada para asegurar un suministro continuo de energía. Esta configuración garantiza una mayor disponibilidad y confiabilidad, ya que si uno de los grupos electrógenos falla, los demás pueden asumir la carga sin interrupción.

Los grupos electrógenos para centros de datos están diseñados para operar de forma autónoma durante períodos prolongados. Están equipados con motores de combustión interna, como motores diésel, que generan electricidad a través de un alternador. Estos sistemas también incluyen tanques

PUE	DCiE	Level of Efficiency
3.0	33%	Very Inefficient
2.5	40%	Inefficient
2.0	50%	Average
1.5	67%	Efficient
1.2	83%	Very Efficient

de combustible de gran capacidad y sistemas de monitoreo y control avanzados para garantizar un rendimiento óptimo. Debido al tiempo de arranque de los motores de combustión disponemos de equipos de baterías ESS que actuarán hasta que los motores de los grupos electrógenos no hayan alcanzado el número óptimo de revoluciones.

Capacidad adecuada: Los grupos electrógenos deben dimensionarse correctamente para satisfacer la demanda de energía del centro de datos, considerando tanto la carga actual como las necesidades futuras, además, es esencial establecer un programa de mantenimiento regular y realizar pruebas periódicas para garantizar que los grupos electrógenos estén en óptimas condiciones de funcionamiento y cumplan con los estándares de confiabilidad.

El sistema debe contar con dispositivos de transferencia automática (ATS) que permitan el cambio instantáneo de la fuente de energía de la red principal al grupo electrógeno en caso de una interrupción. Esto asegura que el centro de datos no experimente tiempo de inactividad. Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para supervisar el rendimiento de los grupos electrógenos, detectar cualquier problema potencial y facilitar una respuesta rápida en caso de falla o necesidad de mantenimiento es esencial además que los grupos electrógenos deben ubicarse en áreas adecuadas con buena ventilación y sistemas de enfriamiento para evitar sobrecalentamiento como en la azotea de nuestro edificio.

2.2.7.2 Transformadores

Los transformadores eléctricos desempeñan un papel fundamental en la distribución y suministro de energía en un centro de datos. Estos dispositivos son responsables de cambiar los niveles de voltaje de la electricidad para adaptarlos a las necesidades específicas del centro de datos.

Estos transformadores reciben la energía eléctrica de la red de suministro público y la transforman a un nivel de voltaje adecuado para la distribución interna dentro del centro de datos. Por ejemplo, pueden reducir el voltaje de la red de alta tensión (como 11 kV) a un nivel de voltaje más bajo, como 400 V o 208 V, que es utilizado por los equipos y sistemas del centro de datos. Los transformadores de distribución garantizan una distribución de energía segura y eficiente dentro del centro de datos.

2.2.7.3 Unidad de distribución de potencia (PDU)

Los PDUs para instalación en rack mejoran la disponibilidad, eficiencia y administración del equipo en los centros de datos. Además, proporcionan una distribución confiable de energía a múltiples dispositivos desde un sistema SAI, generador o fuente de energía de la red pública. Se emplearán PDUs con las siguientes características:

- Contarán con medidores digitales LED que permiten el monitoreo de corriente local, facilitando el equilibrio de carga y evitando sobrecargas.
- Estarán equipados con una interfaz de red Ethernet para permitir el monitoreo y control remoto desde cualquier ubicación.
- Enviarán alertas automáticas para ayudar a los administradores de TI a prevenir sobrecargas, pérdidas de energía y tiempo de inactividad no deseado.
- Controlarán las tomas de corriente individuales.
- Incluirán un interruptor de transferencia automática para suministrar energía redundante a dispositivos con un solo cable que no dispongan de fuentes de alimentación redundantes.

2.2.7.4 Switch de transferencia automática (ATS)

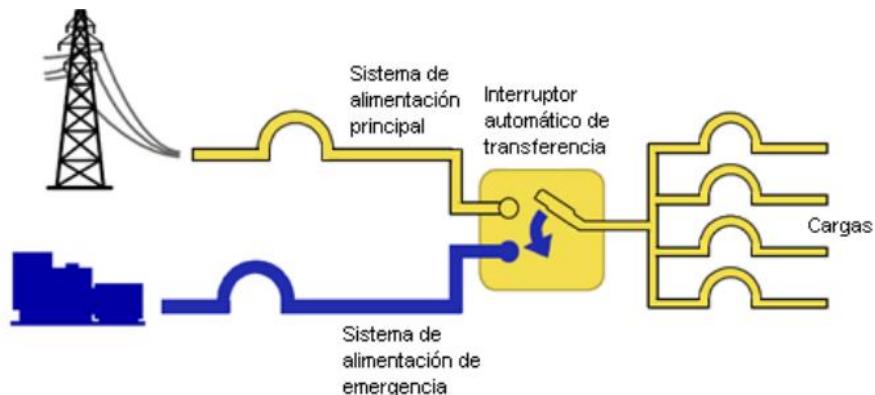
Como hemos visto anteriormente en la distribución eléctrica, nos hace falta un Switch que conmute entre nuestras dos principales acometidas de energía eléctrica.

El ATS monitorea constantemente la calidad y la disponibilidad de las dos fuentes de energía. Cuando detecta una fluctuación o una interrupción en la fuente de energía principal, el ATS activa automáticamente la transferencia de carga hacia la segunda fuente de energía. Esto asegura que el centro de datos continúe recibiendo una fuente de energía confiable sin interrupciones perceptibles.

El switch de transferencia automática funciona mediante un mecanismo de relés y circuitos de control. Cuando la fuente de energía principal experimenta un problema, el ATS actúa rápidamente para abrir el circuito que conecta la fuente de energía principal y cierra el circuito para conectar la segunda fuente de energía. Esta transición generalmente ocurre en cuestión de milisegundos, lo que minimiza el tiempo de inactividad y asegura la continuidad operativa del centro de datos.

Utilizaremos un ATS de transferencia cerrada. Este tipo de ATS ofrece conmutación automática sin intervención manual. Estos ATS son capaces de monitorear y detectar automáticamente cualquier interrupción o problema en la fuente de energía principal y conmutar a la fuente de energía secundaria sin interrupciones perceptibles. Los ATS de transferencia cerrada son más sofisticados y brindan una mayor confiabilidad y automatización en la conmutación de energía.

En nuestro caso utilizaremos un ATS de la marca Eaton's que puede manejar una corriente continua de hasta 3000 A, un voltaje de sistema de hasta 600 Vac y es compatible con sistemas de frecuencia de 50/60 Hz. Estos valores son importantes para asegurar que el ATS pueda soportar las demandas de corriente y voltaje de su centro de datos y operar dentro de los rangos de frecuencia establecidos.



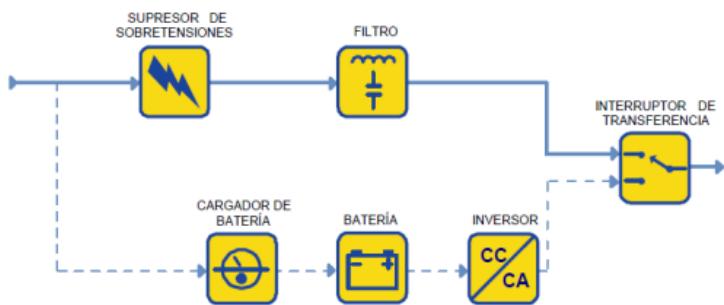
2.2.7.5 Baterías (SAI)

Las baterías, también conocidas como Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI), desempeñan un papel vital en los centros de datos al proporcionar una fuente de energía de respaldo durante interrupciones en el suministro eléctrico principal.

En un centro de datos, los SAI se utilizan para garantizar la continuidad operativa y proteger los equipos críticos y los datos almacenados. Estos sistemas consisten en una batería o conjunto de baterías que almacenan energía eléctrica para ser liberada en caso de una interrupción en el suministro de energía principal.

La función principal de los SAI es proporcionar energía de respaldo inmediata y continua durante breves períodos de tiempo, lo suficiente para que el generador de gasoil o cualquier otra fuente de energía de respaldo entre en funcionamiento. Esto asegura que los equipos y sistemas del centro de datos sigan operando sin interrupciones y que no se pierdan datos críticos.

Además de brindar energía durante cortes de energía, las baterías de los SAI también son útiles mientras el generador de gasoil se estabiliza y alcanza su capacidad de carga y frecuencia óptimas. El tiempo requerido para que el generador de gasoil alcance la estabilidad puede variar, y durante este período las baterías del SAI suministran energía constante y confiable para asegurar la operación continua del centro de datos.



En este tipo de diseño, el inversor siempre está conectado a la salida del SAI. Mientras la alimentación CA de entrada es normal, se carga la batería. Cuando falla la alimentación de entrada, el interruptor de transferencia se abre y el flujo de energía se produce desde la batería hasta la salida del SAI.

2.2.7.6 Blindobarras

Las blindobarras representan una alternativa eficiente para la distribución de energía eléctrica sin necesidad de cables. Son una opción económica, fácil de instalar y ofrecen una apariencia y rendimiento superiores. Además, son altamente estables tanto desde el punto de vista mecánico como térmico, duraderas y flexibles en términos técnicos.

Estas barras pueden fabricarse tanto en cobre como en aluminio, y tienen la capacidad de transmitir corrientes de media y baja tensión de hasta 4000 A. Su función principal será transferir la potencia suministrada desde el proveedor de energía eléctrica o desde el grupo electrogénico, lo cual genera un ahorro significativo. Además, resultan especialmente ventajosas en proyectos con una alta densidad de conductores, como es el caso mencionado.

2.2.7.7 Cuadros de distribución

Los paneles de distribución desempeñan un papel fundamental al suministrar energía a todos los elementos del Centro de Procesamiento de Datos (CPD). Son uno de los componentes principales de la instalación eléctrica, ya que protegen cada uno de los distintos circuitos mediante fusibles, interruptores magnetotérmicos y dispositivos de corriente residual.

Estos paneles se dividen en:

Panel primario: se encarga de distribuir el suministro eléctrico para la iluminación, el sistema de seguridad, el sistema de climatización y los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

2.2.7.8 Iluminación

Utilizaremos una luminaria de 4000K propia para todas las habitaciones de nuestro data center. Contará con sensor de movimiento para no malgastar y ahorrar la máxima energía eléctrica posible.



2.2.7.9 Sensores de movimiento

El MWS3A ofrece una capacidad única de detección de presencia/ausencia gracias a su cabezal ajustable. La luminaria cuenta con un sistema de detección constante de la luminosidad, lo que permite ajustar automáticamente el nivel de iluminación de acuerdo con las condiciones ambientales. Esto garantiza un ambiente óptimo y eficiente en términos de consumo de energía. Además, presenta un diseño de cabezal ajustable exclusivo que permite lograr el alcance y ángulo de iluminación requerido en cada situación. Este diseño versátil permite adaptar la dirección de la luz según las necesidades específicas de cada espacio. Para garantizar la integridad y evitar manipulaciones no



autorizadas, la luminaria cuenta con un mecanismo de bloqueo que impide su manipulación accidental o intencionada. En términos de protección, la luminaria tiene una clasificación IP40, lo que indica que está protegida contra objetos sólidos de tamaño superior a 1 mm, pero no está protegida contra el ingreso de líquidos. La luminaria también cuenta con entradas para pulsadores, lo que permite su control manual adicional para encendido, apagado o ajuste de la iluminación. Además, es programable mediante un mando a distancia, lo que brinda comodidad y flexibilidad para ajustar la configuración de la luminaria de manera remota, sin necesidad de acceder físicamente a ella.

2.2.7.10 Enchufes (Schuko)

Se necesitan enchufes de pared de 220V en diversas habitaciones. Estos enchufes son fundamentales para suministrar energía a los equipos y dispositivos eléctricos. Las salas de servidores, por ejemplo, requieren numerosos enchufes para alimentar los servidores y otros componentes. Además, las salas de almacenamiento y los centros de control también necesitan enchufes de 220V para alimentar los sistemas de almacenamiento y los equipos de gestión. En las áreas de oficinas, se requieren enchufes de pared para alimentar computadoras, impresoras y otros dispositivos electrónicos. Asimismo, en los espacios comunes como salas de reuniones y áreas de descanso, se necesitan enchufes para cargar dispositivos móviles y otros aparatos. Asegurar una distribución adecuada de enchufes de 220V en todo el data center es esencial para garantizar el funcionamiento eficiente y confiable de los equipos eléctricos.



2.2.8 CONTROL MEDIOAMBIENTAL

2.2.8.1 *Objeto y alcance*

El correcto diseño de un centro de datos (CPD) implica considerar diversos factores, entre los cuales se encuentra la climatización. El consumo eléctrico en un CPD genera calor, el cual debe ser extraído de los equipos, instalaciones y sistemas informáticos que operan dentro de ciertos umbrales de temperatura (para evitar el calentamiento) y humedad (para evitar la electricidad estática), que deben ser respetados para su óptimo rendimiento y vida útil.

En este sentido, resulta crítico contar con un sistema de acondicionamiento térmico adecuado, que se ajuste a las condiciones ambientales de la zona geográfica donde está ubicado el centro de datos. En el caso del proyecto en cuestión, al estar situado en Oslo, es necesario considerar las particularidades climáticas de la ciudad. La climatización tiene como objetivo alcanzar una temperatura y humedad estables de acuerdo con la normativa EN 50600, lo que garantiza el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos.

En la actualidad, la disipación de calor se ha convertido en un factor clave que afecta al rendimiento y la fiabilidad de los entornos de procesamiento de datos. Actualmente, el consumo máximo de energía que puede alcanzar un rack con equipamiento de alta densidad puede llegar a los 10 kW. Tales cargas exceden los diseños típicos de refrigeración y energía en los centros de datos, por lo que es indispensable un buen dimensionado del sistema de climatización.

2.2.9 Normativa aplicable

Para el diseño del control ambiental del Centro de Datos, se seguirá la normativa europea EN 50600-2-3, la cual establece los requisitos y recomendaciones para tratar el control ambiental en los centros de datos. Esta normativa tiene en cuenta diversos factores, tales como el control de temperatura, el movimiento de fluidos, la humedad relativa, las partículas, las vibraciones, la distribución del piso y la ubicación de equipos, las prácticas de ahorro de energía y la seguridad física de todos los sistemas de control ambiental.

El presente subsistema se centrará en los puntos de control de temperatura y humedad relativa. Para cumplir con estos requisitos, se diseñará un sistema de climatización que proporcione redundancia y tenga modularidad, escalabilidad y flexibilidad. Además, se garantizará que el sistema sea eficaz energéticamente y responsable con el medio ambiente, gestionando el equipamiento instalado y permitiendo un mantenimiento sencillo.

La normativa EN 50600-2-3 establece que el control de temperatura debe mantenerse dentro de un rango óptimo para el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos. Por lo tanto, se deberá diseñar un sistema de climatización que pueda mantener la temperatura del centro de datos en un rango adecuado, evitando fluctuaciones y garantizando la estabilidad térmica en todo momento.

En cuanto al control de la humedad relativa, es importante que se mantenga dentro de un rango específico para prevenir la acumulación de electricidad estática, la cual puede dañar los componentes de los sistemas informáticos. Por tanto, el sistema de climatización deberá ser capaz de controlar y mantener la humedad relativa en el rango adecuado, asegurando así el correcto funcionamiento de los equipos.

2.2.10 Perfil climatológico

Para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de climatización, es necesario llevar a cabo un adecuado dimensionamiento que tenga en cuenta las condiciones ambientales exteriores del

centro de datos. En este sentido, resulta fundamental conocer la ubicación geográfica del mismo, a fin de poder determinar las características climáticas que le afectan.

Con el fin de proporcionar una información más precisa, se presenta a continuación la ubicación del centro de datos:

[59.962818, 10.726312](#)

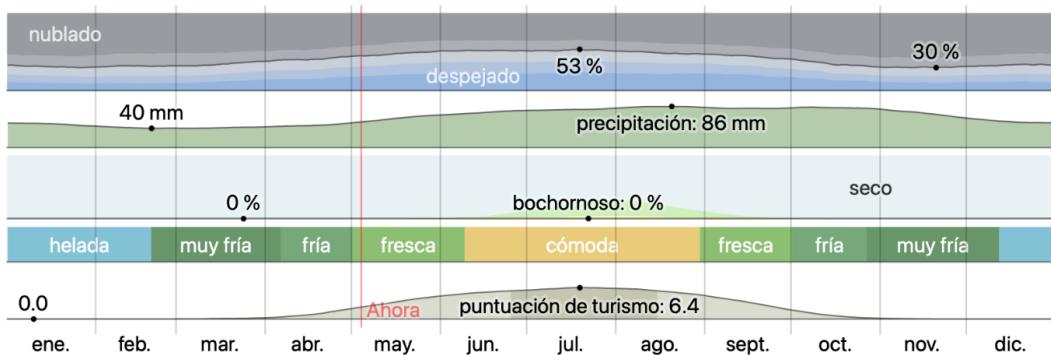
Es importante destacar que el conocimiento de estas variables resulta esencial para el cálculo de la carga térmica del centro de datos, ya que la climatización debe ser capaz de compensar las condiciones externas y mantener una temperatura y humedad estables en el interior del centro de datos.

Para realizar un dimensionamiento adecuado de la climatización, es necesario utilizar herramientas y software especializados que permitan simular el comportamiento térmico del centro de datos en función de las variables climáticas externas. De este modo, se puede obtener una configuración óptima del sistema de climatización, que garantice una temperatura y humedad adecuadas en el interior del centro de datos, minimizando el consumo energético y los costos operativos.

En el contexto del diseño de un sistema de control ambiental para un centro de datos, resulta fundamental conocer con precisión los parámetros climatológicos más importantes que afectan a su funcionamiento. La medición y monitorización de estos parámetros es crucial para poder garantizar el correcto rendimiento y fiabilidad de los equipos informáticos.

En este sentido, se presentan a continuación los valores medios de los principales parámetros climatológicos para tener en cuenta en el diseño del sistema de control ambiental para el centro de datos:

2.2.10.1 *El clima en Oslo*

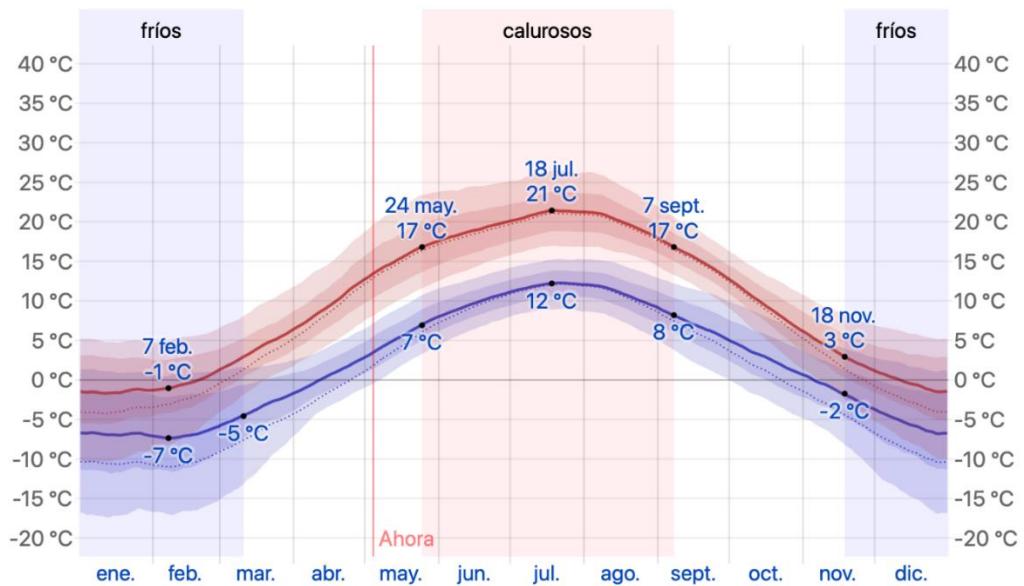


2.2.10.2 *Temperatura promedio en Oslo*

La temporada templada dura 3,4 meses, del 24 de mayo al 7 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 17 °C. El mes más cálido del año en Oslo es julio, con una temperatura máxima promedio de 21 °C y mínima de 12 °C.

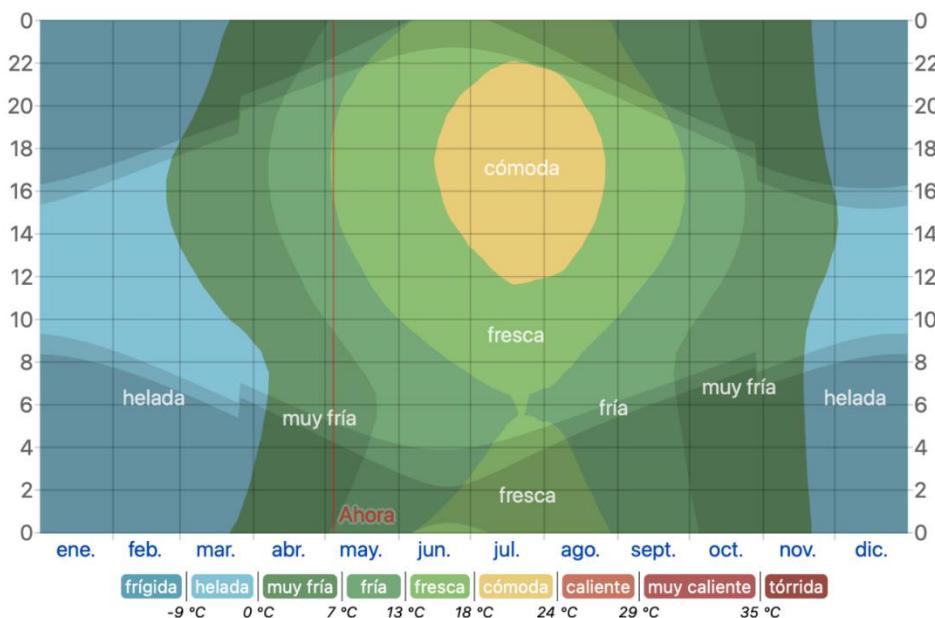
La temporada fría dura 3,8 meses, del 18 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 3 °C. El mes más frío del año en Oslo es enero, con una temperatura mínima promedio de -7 °C y máxima de -1 °C.

2.2.10.3 *Temperatura máxima y mínima promedio en Oslo*



Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Máxima	-1 °C	-0 °C	4 °C	10 °C	16 °C	19 °C	21 °C	20 °C	15 °C	9 °C	3 °C	-0 °C
Temp.	-4 °C	-4 °C	0 °C	5 °C	11 °C	15 °C	17 °C	16 °C	11 °C	6 °C	1 °C	-3 °C
Mínima	-7 °C	-7 °C	-4 °C	1 °C	6 °C	10 °C	12 °C	11 °C	7 °C	3 °C	-2 °C	-6 °C

2.2.10.4 Temperatura promedio por hora en Oslo

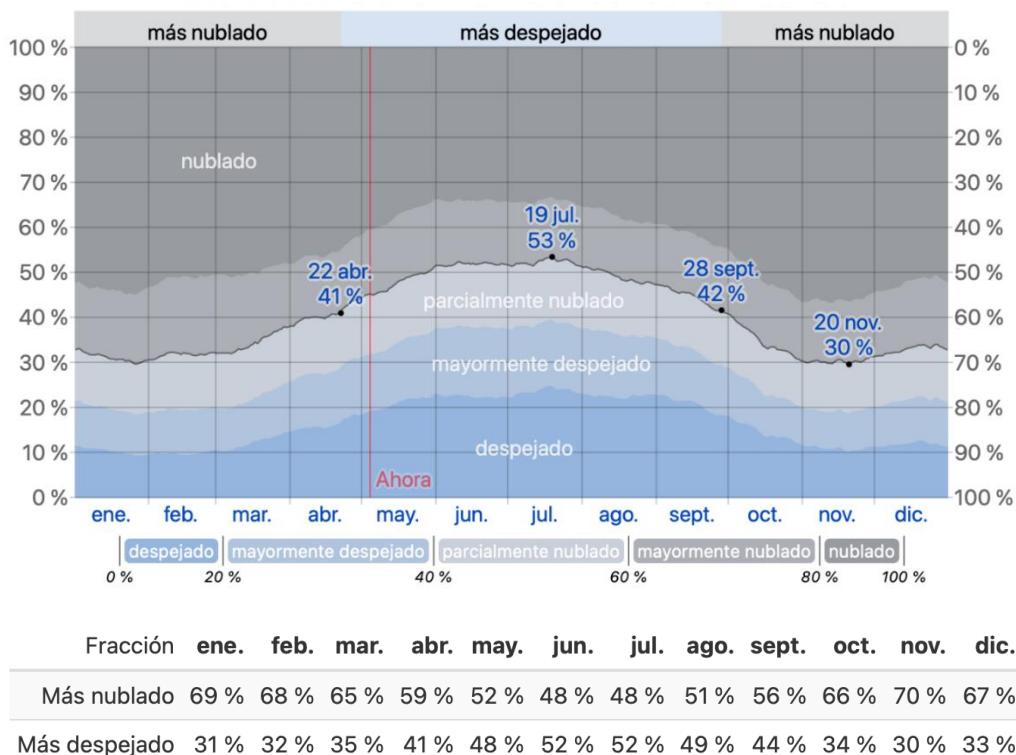


2.2.10.5 Nubes

En Oslo, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en Oslo comienza aproximadamente el 22 de abril; dura 5,2 meses y se termina aproximadamente el 28 de septiembre. El mes más despejado del año en Oslo es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 52 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 28 de septiembre; dura 6,8 meses y se termina aproximadamente el 22 de abril. El mes más nublado

del año en Oslo es noviembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 70 % del tiempo.

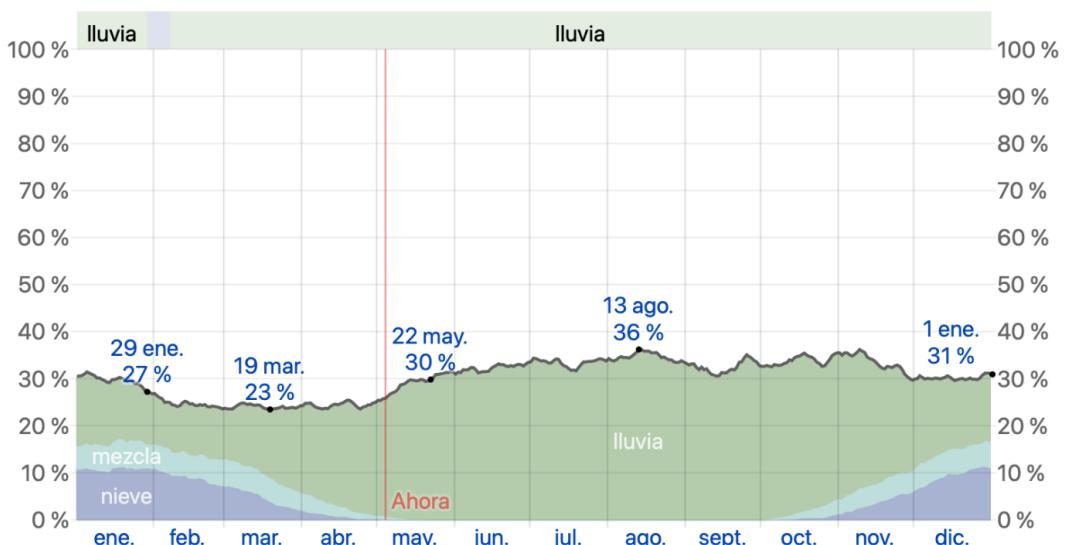
2.2.10.6 Categorías de nubosidad en Oslo



2.2.10.7 Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Oslo varía durante el año. La temporada más mojada dura 7,9 meses, de 22 de mayo a 20 de enero, con una probabilidad de más del 30 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Oslo es agosto, con un promedio de 10,7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 4,1 meses, del 20 de enero al 22 de mayo. El mes con menos días mojados en Oslo es marzo, con un promedio de 7,4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo de precipitación más común en Oslo cambia durante el año. Solo lluvia es lo más común durante 12 meses, del 7 de febrero al 29 de enero. El mes con más días con solo lluvia en Oslo es agosto, con un promedio de 10,7 días. Solo nieve es lo más común durante 1,3 semanas, del 29 de enero al 7 de febrero. El mes con más días con solo nieve en Oslo es enero, con un promedio de 3,4 días.

2.2.10.8 Probabilidad diaria de precipitación en Oslo



Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	4,1d	2,9d	4,5d	6,4d	9,0d	9,7d	10,4d	10,7d	9,7d	9,9d	7,6d	4,8d
Mezcla	1,7d	1,5d	1,5d	0,7d	0,1d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,5d	1,3d	1,6d
Nieve	3,4d	2,5d	1,4d	0,2d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,1d	1,1d	3,0d
Cualquiera	9,2d	6,9d	7,4d	7,3d	9,1d	9,7d	10,4d	10,7d	9,7d	10,5d	10,0d	9,4d

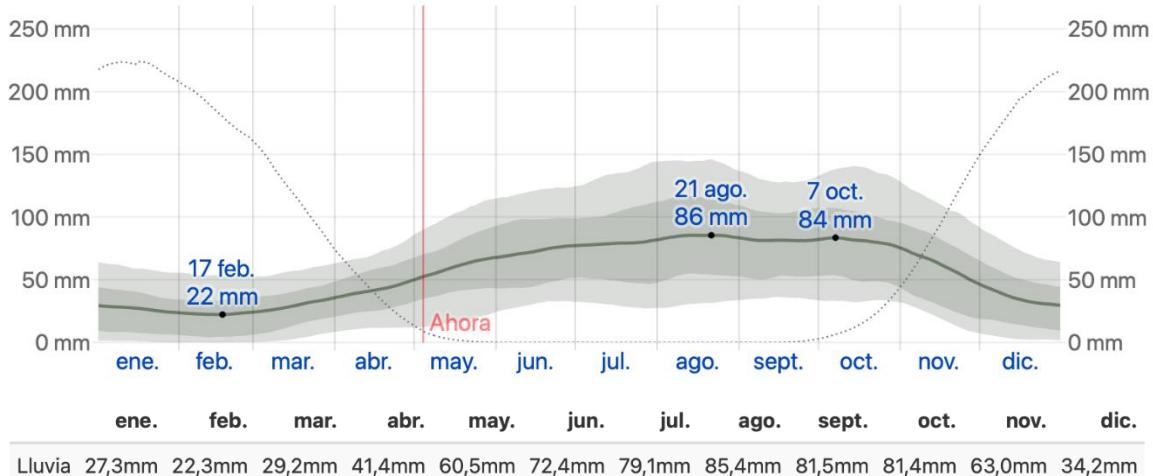
2.2.10.9 Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Oslo tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Oslo. El mes con más lluvia en Oslo es agosto, con un promedio de 85 milímetros de lluvia.

El mes con menos lluvia en Oslo es febrero, con un promedio de 22 milímetros de lluvia.

2.2.10.10 Promedio mensual de lluvia en Oslo



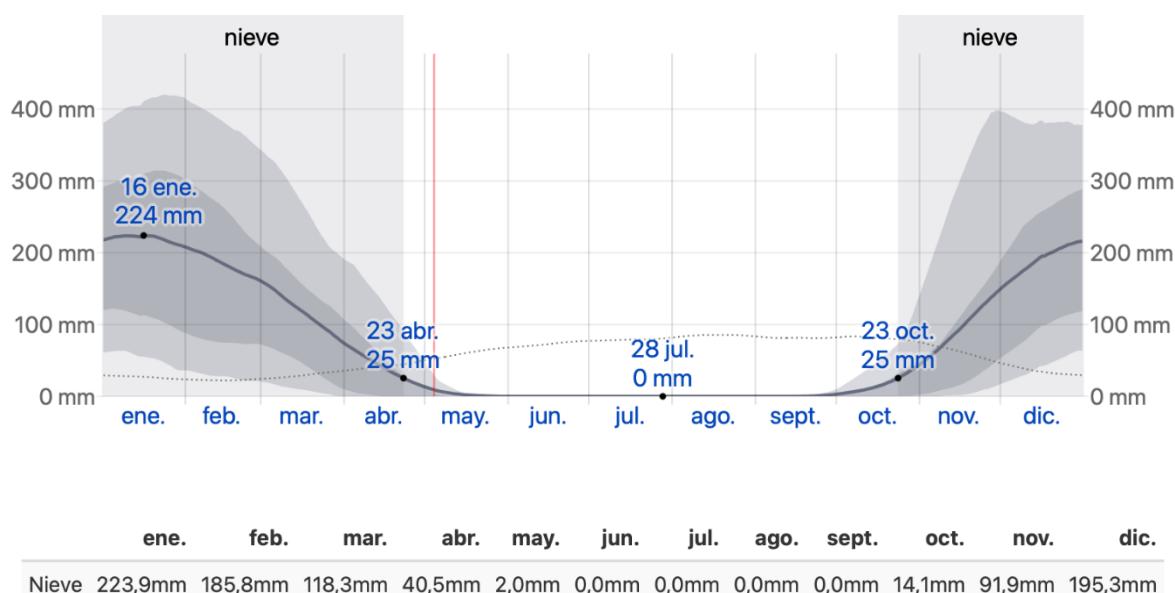
2.2.10.11 Nieve

Así como con la lluvia, consideramos la nieve acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Oslo tiene variaciones estacionales significativas de precipitación de nieve mensual.

La temporada de nieve del año dura 6,0 meses, del 23 de octubre al 23 de abril, con una precipitación de nieve de por lo menos 25 milímetros en un intervalo móvil de 31 días. El mes con más nieve en Oslo es enero, con una precipitación de nieve promedio de 224 milímetros.

La temporada sin nieve dura 6,0 meses, del 23 de abril al 23 de octubre. Cuando menos nieve cae es el 28 de julio, con una acumulación total promedio de 0 milímetros.

Precipitación de nieve promedio mensual en Oslo:



2.2.10.12 Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Oslo, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es *bochornoso*, *opresivo* o *insopportable*, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.

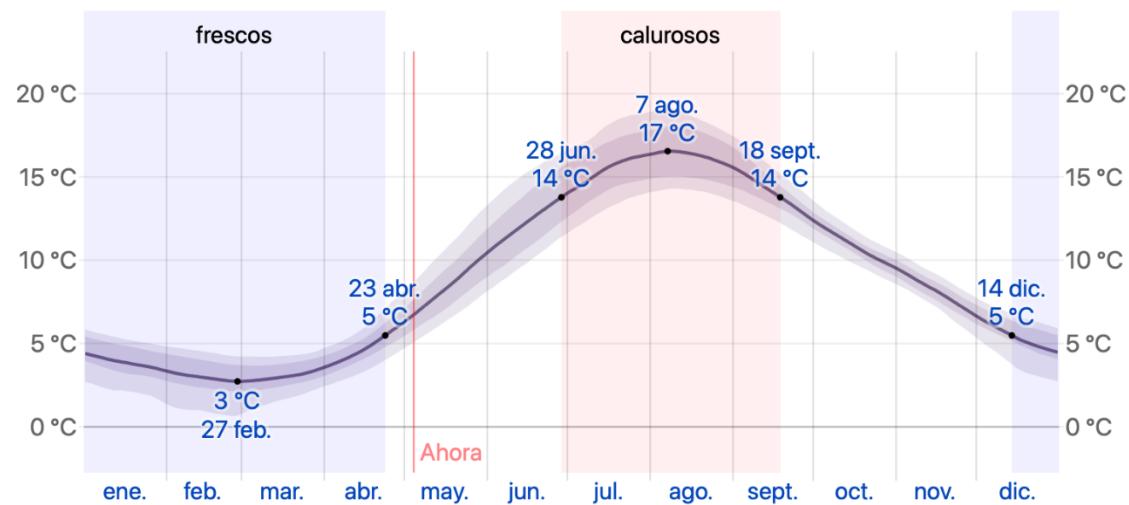
2.2.10.13 Temperatura del agua

Oslo se encuentra cerca de una masa grande de agua (p. ej. un océano, mar o lago grande). Esta sección reporta la temperatura promedio de la superficie del agua de un área amplia.

La temperatura promedio del agua tiene variaciones estacionales extremadas durante el año.

La época del año cuando el agua está más caliente dura 2,7 meses, del 28 de junio al 18 de septiembre, con una temperatura promedio superior a 14 °C. El mes del año en Oslo en el que la temperatura del agua es más caliente es agosto, con una temperatura promedio del agua de 16 °C.

La época del año cuando el agua está más fría dura 4,3 meses, del 14 de diciembre al 23 de abril, con una temperatura promedio inferior a 5 °C. El mes del año en Oslo en el que la temperatura del agua es más fría es febrero, con una temperatura promedio del agua de 3 °C.



Agua	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Temperatura	4 °C	3 °C	3 °C	5 °C	8 °C	12 °C	16 °C	16 °C	14 °C	11 °C	8 °C	5 °C

A modo de conclusión, Oslo es la capital de Noruega y se encuentra en una zona de clima templado continental húmedo con influencia marítima. Los inviernos en Oslo son fríos, con temperaturas medias que rondan los -4°C, y las precipitaciones suelen ser en forma de nieve. Las nevadas son frecuentes en los meses de invierno, y la nieve puede cubrir la ciudad desde noviembre hasta abril.

Durante los meses de verano, el clima es agradable y las temperaturas medias oscilan alrededor de los 18°C, aunque las noches pueden ser frescas. Durante esta época del año, Oslo recibe una media de 5 días nublados al mes, lo que significa que la mayor parte del tiempo está soleado y agradable.

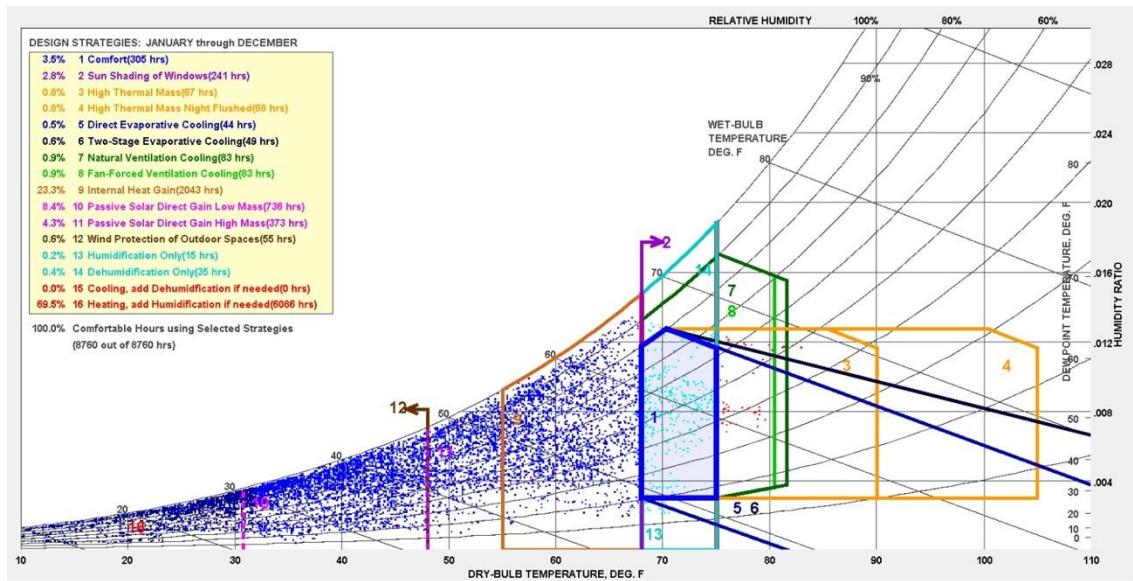
La humedad en Oslo varía a lo largo del año, con niveles relativamente bajos en invierno y más altos durante los meses de verano. La temperatura del agua en el fiordo de Oslo suele estar alrededor de los 15°C durante los meses de verano.

El viento en Oslo puede ser fuerte en ciertas épocas del año, especialmente en invierno y principios de primavera. Las precipitaciones son bastante regulares durante todo el año, con un promedio de lluvia de 800 mm al año, aunque los meses más lluviosos son agosto y septiembre.

Classes (a)	Equipment Environmental Specifications							
	Product Operations (b)(c)				Product Power Off (c) (d)			
	Dry-Bulb Temperature (°C) (e) (g)	Humidity Range, non-Condensing (h) (i)	Maximum Dew Point (°C)	Maximum Elevation (m)	Maximum Rate of Change(°C/hr) (f)	Dry-Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Maximum Dew Point (°C)
Recommended (Applies to all A classes; individual data centers can choose to expand this range based upon the analysis described in this document)								
A1 to A4	18 to 27	5.5°C DP to 60% RH and 15°C DP						
Allowable								
A1	15 to 32	20% to 80% RH	17	3050	5/20	5 to 45	8 to 80	27
A2	10 to 35	20% to 80% RH	21	3050	5/20	5 to 45	8 to 80	27
A3	5 to 40	-12°C DP & 8% RH to 85% RH	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 85	27
A4	5 to 45	-12°C DP & 8% RH to 90% RH	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 90	27
B	5 to 35	8% RH to 80% RH	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80	29
C	5 to 40	8% RH to 80% RH	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80	29

- Directrices ASHRAE 2011 para Datacenters –

Con todos los datos recopilados, se ha realizado un análisis utilizando la herramienta Climate Consultant para obtener el diagrama psicrométrico para el Centro de Procesamiento de Datos (CPD). Este diagrama representa gráficamente todos los procesos termodinámicos posibles para lograr las condiciones de temperatura y humedad óptimas para los sistemas mecánicos del CPD. Los dos procesos principales utilizados son la ventilación forzada y la humidificación.



- Diagrama psicrométrico –

2.2.11 Sistemas de refrigeración

En nuestro centro de datos, implementaremos un sistema de refrigeración híbrido altamente tecnológico que aprovecha la combinación de estaciones de enfriamiento y el concepto de free cooling. Durante los meses más fríos, de noviembre a marzo, cuando las temperaturas medias caen

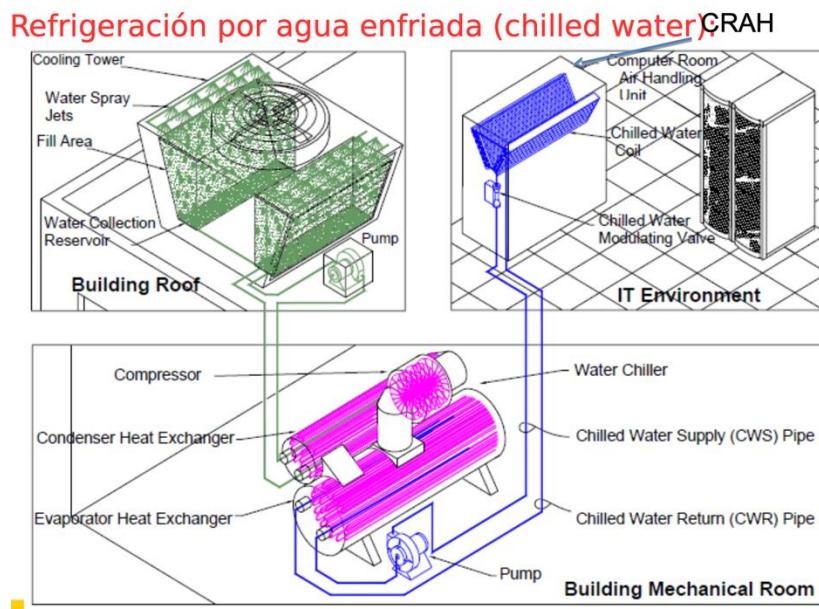
por debajo de 0º centígrados, utilizaremos el free cooling como método principal para disipar el calor generado. En caso de que sea necesario proporcionar refrigeración adicional durante los meses más cálidos, implementaremos un sistema de enfriamiento forzado por agua (chilled water).

El sistema de enfriamiento forzado por agua consiste en enfriar directamente el agua dirigida al punto donde se genera el calor, en lugar de transferirlo al aire del entorno y luego acondicionar el aire de la habitación. El uso de agua en este proceso presenta ventajas técnicas significativas, ya que el agua tiene una alta capacidad de calor específico y densidad en comparación con el aire. Esto significa que se necesita mucho menos volumen de aire para transferir la misma cantidad de calor. Al colocar una bobina de enfriamiento en contacto directo con el equipo generador de calor, el agua puede extraer eficientemente la carga calorífica mediante convección.

No obstante, es importante tener en cuenta que el intercambio de calor mediante agua requiere una construcción cuidadosa para evitar daños a los equipos en caso de una posible fuga.

El sistema de refrigeración que instalaremos consta de tres componentes principales: torres de enfriamiento, un conjunto compuesto por compresor y evaporador, y unidades de manejo de aire de refrigeración de computadoras (CRAH, por sus siglas en inglés). Las torres de enfriamiento son altamente eficientes en el proceso de intercambio de calor entre el agua y el aire. Estas torres aprovechan el fenómeno de la evaporación utilizando componentes sencillos, pero altamente efectivos. El intercambio de calor se realiza gracias al conjunto compuesto por el compresor y el evaporador, el cual recircula el aire frío hacia las unidades CRAH. Estas unidades CRAH suministran aire frío al sistema de piso técnico para abastecer los pasillos fríos de la sala de servidores.

A continuación, se presenta un esquema que ilustra la instalación de refrigeración mediante agua enfriada:



- Esquema de instalación de refrigeración por agua-

El sistema híbrido de refrigeración descrito anteriormente es beneficioso para un Data Center situado en Oslo por varias razones:

Aprovechamiento del free cooling en invierno: Oslo experimenta temperaturas muy frías durante los meses de invierno, con temperaturas medias por debajo de 0º centígrados. El free cooling aprovecha estas bajas temperaturas exteriores para disipar el calor generado por los equipos del centro de datos. Al utilizar este método, se reduce la necesidad de sistemas de enfriamiento mecánico, lo que a su vez reduce el consumo de energía y los costos operativos.

Eficiencia energética: El sistema híbrido utiliza agua como medio de transferencia de calor en lugar de aire. El agua tiene una capacidad de calor específico mucho mayor que el aire, lo que significa que se necesita menos volumen de agua para transferir la misma cantidad de calor. Esto permite un intercambio de calor más eficiente y reduce el consumo de energía en comparación con los sistemas de enfriamiento convencionales.

Control preciso de la temperatura: El sistema de enfriamiento forzado por agua proporciona un control más preciso de la temperatura en comparación con los sistemas de enfriamiento de aire tradicionales. Al colocar una bobina de enfriamiento adyacente al equipo caliente, el agua puede extraer directamente la carga calorífica por convección, lo que permite un control más fino de la temperatura de los equipos críticos en el centro de datos.

Adaptabilidad a las condiciones climáticas cambiantes: El sistema híbrido puede adaptarse a las variaciones estacionales en las condiciones climáticas de Oslo. Durante los meses más fríos, el free cooling aprovecha las bajas temperaturas exteriores para enfriar el centro de datos de manera eficiente. En caso de que se requiera refrigeración adicional durante los meses más cálidos, el sistema puede cambiar al enfriamiento forzado por agua para garantizar un rendimiento óptimo y evitar el sobrecalentamiento de los equipos.

2.2.11.1 Sistema de pasillos fríos y calientes

El sistema de pasillo frío y pasillo caliente es una estrategia de diseño utilizada en los centros de datos para optimizar la eficiencia energética y el enfriamiento de los equipos de TI, como servidores y dispositivos de almacenamiento. Estos pasillos se refieren a la disposición física de los equipos y la dirección del flujo de aire en el centro de datos.

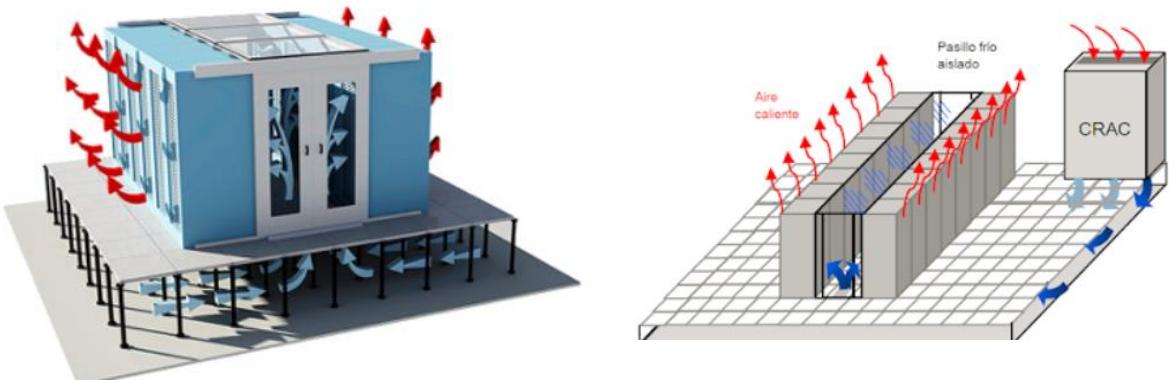
Pasillo frío: En este enfoque, los equipos de TI se colocan de manera que los frentes de los racks estén orientados hacia un pasillo donde se suministra aire frío. Los equipos toman el aire frío del pasillo y lo utilizan para enfriar sus componentes internos. Luego, el aire caliente generado por los equipos se expulsa hacia la parte posterior de los racks y se recolecta en un pasillo contiguo separado.

Pasillo caliente: En este caso, los equipos de TI se colocan de manera que los frentes de los racks estén orientados hacia un pasillo donde se recoge el aire caliente expulsado por los equipos. Los equipos toman el aire frío del entorno circundante y lo utilizan para enfriar sus componentes internos. Luego, el aire caliente se expulsa hacia el pasillo caliente donde se recoge y se dirige fuera del centro de datos.

La finalidad de estos sistemas es mejorar la eficiencia del enfriamiento y reducir el consumo de energía. Al tener un flujo de aire controlado y separar el aire frío del aire caliente, se minimiza la mezcla de ambos, lo que evita la recirculación de aire caliente y mejora la capacidad de enfriamiento de los equipos. Esto resulta en un uso más eficiente de los sistemas de enfriamiento, como los sistemas de aire acondicionado o de refrigeración líquida, lo que puede llevar a ahorros significativos de energía y costos.

Además, el uso de pasillos fríos y calientes facilita el mantenimiento y la gestión de los equipos de TI. Al tener una estructura organizada y claramente definida, los técnicos y personal de mantenimiento

pueden acceder de manera más fácil y segura a los equipos, realizar tareas de mantenimiento y realizar cambios o reparaciones cuando sea necesario.



Sistema de refrigeración por pasillo frío/caliente.

Las flechas azules simbolizan en aire frío, que desde las unidades crah se suministran al suelo técnico.

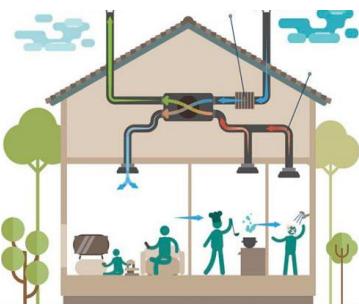
En un centro de datos, el diseño de distribución de pasillo frío y pasillo caliente es esencial para mantener una temperatura óptima y uniforme en el interior del recinto. Las flechas azules que indican el aire frío representan la fuente de suministro de aire fresco que proviene de las unidades CRAH (Computer Room Air Handler). Estas unidades son responsables de procesar y enfriar el aire antes de suministrarlo al suelo técnico. Desde allí, el aire frío emerge a los pasillos fríos a través de las rejillas instaladas en el suelo técnico. Es importante mencionar que la cantidad de aire suministrado depende de la clasificación y el diseño de una salida de aire, así como de la presión estática.

Una vez que el aire fresco ha enfriado los componentes del centro de datos, se convierte en aire caliente y se dirige hacia el pasillo caliente. Desde allí, el aire caliente se extrae del centro de datos a través de los intercambiadores de calor en los diversos CRAH. Estos intercambiadores de calor son responsables de enfriar y reciclar el aire caliente antes de que vuelva a ser suministrado como aire frío en el suelo técnico.

2.2.11.2 Free cooling

El sistema de refrigeración por free cooling, también conocido como enfriamiento gratuito, es un método de enfriamiento utilizado en centros de datos y otros entornos que requieren mantener una temperatura baja en sus equipos. A diferencia de los sistemas tradicionales de refrigeración que dependen únicamente de compresores y equipos de enfriamiento mecánico, el free cooling aprovecha las condiciones climáticas favorables para enfriar el ambiente de forma natural y reducir así el consumo de energía.

El funcionamiento básico del free cooling consiste en utilizar el aire exterior fresco para enfriar el fluido o el aire utilizado en los sistemas de refrigeración del centro de datos. Esto se logra mediante el uso de intercambiadores de calor que transfieren el calor del sistema a través de radiadores o torres de enfriamiento hacia el aire exterior. Si las condiciones climáticas exteriores son lo suficientemente frías, este proceso de transferencia de calor puede llevarse a cabo sin necesidad de utilizar compresores o sistemas de enfriamiento mecánico.



2.2.11.3 Ventilación ambiental

En el caso de Oslo, Noruega, donde las temperaturas suelen ser bajas durante gran parte del año, el uso del free cooling puede resultar beneficioso. Aprovechando las bajas temperaturas exteriores, se puede introducir aire fresco del exterior en las áreas internas del edificio para proporcionar un enfriamiento natural y mantener una climatología estable.

Para implementar el sistema de refrigeración por free cooling en oficinas, baños y otras salas, se requeriría un diseño adecuado del sistema de ventilación y distribución del aire. Esto puede incluir la instalación de unidades de intercambio de calor o dispositivos de recuperación de calor, que permiten transferir el calor del aire interior hacia el aire exterior y viceversa. De esta manera, se puede aprovechar la diferencia de temperatura entre el aire exterior y el interior para enfriar o calentar el ambiente de forma más eficiente.

Además de mantener una climatología estable, el uso del free cooling puede resultar en ahorros significativos de energía y costos operativos, ya que se reduce la dependencia de sistemas de refrigeración mecánica que consumen más energía. Sin embargo, es importante realizar un análisis detallado de las condiciones climáticas locales, el diseño del edificio y la demanda de enfriamiento específica antes de implementar un sistema de refrigeración por free cooling, para asegurarse de que sea adecuado y eficiente para su caso particular.

2.2.11.4 Suelo técnico

En nuestro centro de datos ubicado en Oslo, contamos con un sistema de suelo técnico altamente eficiente. Nuestro suelo técnico está compuesto por baldosas que se apoyan en pedestales metálicos, los cuales se fijan de manera segura al suelo original. Este innovador diseño proporciona una superficie elevada que nos permite crear pasarelas y áreas adicionales para asientos.

A diferencia del pavimento elevado convencional, nuestro suelo técnico presenta una característica única: existe un espacio hueco debajo del suelo que permite la instalación de una amplia gama de componentes técnicos. Esta flexibilidad nos brinda la libertad de implementar diversas instalaciones técnicas de manera eficiente y ordenada.

En nuestro centro de datos, hemos seleccionado cuidadosamente un suelo técnico compuesto por paneles perforados recubiertos con pintura epoxi anticorrosiva de color gris, proporcionada por la reconocida empresa Polygroup. Esta elección garantiza la durabilidad y resistencia necesarias para un entorno de centro de datos, al tiempo que añade un aspecto estético elegante y profesional a nuestras instalaciones.

2.2.11.5 Rejillas

Las rejillas de ventilación son dispositivos utilizados para permitir el flujo de aire en espacios interiores o exteriores. Estas rejillas están diseñadas con aberturas o ranuras que permiten el paso del aire mientras evitan la entrada de objetos no deseados, como escombros, insectos u otros elementos.

Las rejillas de ventilación se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo sistemas de ventilación en edificios residenciales y comerciales, sistemas de climatización, equipos electrónicos, vehículos, entre otros.

Las rejillas de ventilación desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de un ambiente interior saludable y confortable. Permiten el intercambio de aire, mejoran la circulación y ayudan a controlar la temperatura y la humedad en los espacios. Además, también pueden ser utilizadas para la expulsión del aire caliente generado por equipos o sistemas de enfriamiento.

Es importante tener en cuenta que el diseño y la ubicación de las rejillas de ventilación deben ser cuidadosamente planificados para asegurar un flujo de aire adecuado y evitar restricciones que puedan comprometer la eficiencia del sistema de ventilación. También se deben considerar factores como el tamaño de las aberturas, la resistencia al paso del aire y la estética del entorno.

2.2.11.5.1 Situadas en techo

Las rejillas situadas en el techo, conocidas como rejillas de techo o difusores de techo, son elementos utilizados en sistemas de ventilación y aire acondicionado para distribuir el aire de manera uniforme en un espacio interior. Estas rejillas se instalan en el techo y están diseñadas con aberturas ajustables que permiten dirigir el flujo de aire en diferentes direcciones.

Las rejillas de techo tienen varias funciones importantes. En primer lugar, ayudan a distribuir el aire acondicionado o el aire ventilado de manera equitativa en una habitación, evitando corrientes de aire desagradables y asegurando una temperatura y confort adecuados. También pueden contribuir a la extracción de aire viciado o caliente del espacio, mejorando la calidad del aire interior.

Estas rejillas suelen estar fabricadas en materiales ligeros y resistentes disponibles en una variedad de formas y diseños para adaptarse a diferentes estilos arquitectónicos. Algunas rejillas de techo también incluyen características adicionales, como aletas ajustables para controlar el ángulo de distribución del aire, o filtros que ayudan a purificar el aire.

En nuestro caso utilizaremos un difusor de la marca Poligroup modelo GamaFlor Da- Al de 20 cm de diámetro de aluminio.

2.2.11.5.2 Situadas en el suelo

Para la distribución del aire frío producido por los Unidades de Manejo de Aire de Refrigeración (CRAH, por sus siglas en inglés) en el suelo, se utilizan baldosas de 60x60 cm. Estas baldosas están diseñadas específicamente para permitir la extracción y distribución adecuada del aire frío en los pasillos fríos.

Las baldosas utilizadas en este tipo de entornos suelen tener perforaciones o rejillas en su superficie, conocidas como rejillas de flujo de aire o rejillas perforadas. Estas extracciones en las baldosas permiten que el aire frío salga de los CRAH y se distribuya de manera uniforme por todo el pasillo frío.

El tamaño estándar de 60x60 cm es común en los centros de datos y otros entornos donde se requiere un control preciso de la temperatura y el enfriamiento. Esta medida proporciona una distribución eficiente del aire frío y se adapta a la mayoría de los diseños y sistemas de piso elevado utilizados en estos entornos.

El uso de estas baldosas con extracciones garantiza que el aire frío alcance todas las áreas del pasillo frío de manera uniforme, ayudando a mantener una temperatura adecuada para el funcionamiento óptimo de los equipos y componentes en el centro de datos. Además, estas baldosas también facilitan el acceso y la gestión de los cables y las tuberías que se encuentran debajo del piso elevado.

2.2.12 Dimensionamiento y diseño

El dimensionamiento del sistema de refrigeración en un CPD es un proceso crítico y complejo que requiere una planificación detallada y precisa para asegurar un funcionamiento óptimo y eficiente. Para llevar a cabo el cálculo de la carga térmica, se necesita tener en cuenta diferentes factores, como la cantidad de calor que producen los equipos informáticos, los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAIs (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)), la distribución eléctrica, el alumbrado y las personas que trabajan en el CPD.

Es importante tener en cuenta que casi toda la potencia consumida por los equipos informáticos se convierte en calor, por lo que conocer la cantidad de energía consumida por estos equipos en vatios permite estimar la cantidad de calor que producen en vatios térmicos. Además, se utilizan reglas estandarizadas para determinar la producción de calor de otros componentes.

Una vez calculada la carga térmica total del CPD, se debe diseñar un sistema de aire acondicionado adecuado para el tamaño y las necesidades del centro de datos. Este sistema debe ser capaz de crear un ambiente fresco y controlado para evitar el sobrecalentamiento de los equipos y garantizar la disponibilidad del servicio.

Cabe destacar que, aunque el sistema de aire acondicionado genera calor debido a los ventiladores, los intercambiadores de calor y los compresores, este calor se disipa hacia el exterior del CPD y no se convierte en una carga térmica adicional en el interior. Por lo tanto, el diseño del sistema de ventilación y la ubicación del CPD son factores críticos para minimizar el impacto del calor generado por el sistema de aire acondicionado en el rendimiento térmico del centro de datos.

Todo equipo eléctrico produce calor, que debe extraerse para evitar que la temperatura del equipo aumente hasta un nivel inaceptable. La mayoría de los equipos de TI y otros equipos que se encuentran en la sala del centro de datos o la red se refrigeran mediante aire. El dimensionamiento de un sistema de refrigeración exige comprender la cantidad de calor producida por los equipos contenidos en el espacio cerrado, junto con el calor producido por otras fuentes de calor que habitualmente también están presentes.

2.2.12.1 Equipos por sala

EQUIPO	UNIDADES		
	CRAH	Enfriador	Equipamiento de confort
Sala Eléctrica	4	3	0
Sala mecánica	0	0	1
Sala de los servidores	9	4	0
Otros Servicios de la planta baja	0	0	2

Sala de telecomunicaciones	0	0	1
Sala de control	0	0	1
Sala de CCTV/seguridad	0	0	1
Otros Servicios de la primera planta	0	0	2
Entrada y Recepción	0	0	2

2.2.12.2 Equipamiento

La elección de los modelos utilizados para cada sala del Data Center son los siguientes, las características de estos se encuentran más adelante en el pliego de condiciones.

Para obtener información más detallada sobre las características técnicas de los modelos utilizados, se recomienda revisar el Pliego de Condiciones adjunto, donde se proporciona información completa y precisa sobre cada uno de los modelos seleccionados.

Es importante destacar que los modelos mencionados son representativos y están sujetos a cambios según la disponibilidad y avances tecnológicos. Se garantizará que cualquier equipo alternativo seleccionado cumpla con los mismos estándares de calidad y cumpla con los requisitos necesarios para garantizar un funcionamiento óptimo del Data Center.

2.2.12.2.1 Enfriador

1.Sala de servidores:

- Modelo: TECS2 / SL-CA-E 0552
- Capacidad de refrigeración: 590 kW
- Consumo eléctrico: 168 kW

2.Sala eléctrica:

- Modelo: TECS2 / SL-CA-E 0251
- Capacidad de refrigeración: 285 kW
- Consumo eléctrico: 81.3 kW

3.Sala de control:

- Modelo: Mr. Slim PUZ-ZM 60 (R32)
- Capacidad de refrigeración: 1.19 kW
- Consumo eléctrico: 0.06 kW

4.Sala de telecomunicaciones:

- Modelo: Mr. Slim PUZ-ZM 60 (R32)
- Capacidad de refrigeración: 1.19 kW

- Consumo eléctrico: 0.06 Kw

Estos modelos de sistemas de refrigeración se utilizan en diferentes salas para proporcionar la capacidad de refrigeración necesaria y mantener las temperaturas adecuadas para el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas en cada área

[2.2.12.2.2 CRAH](#)

1.Sala de servidores:

- Modelo: w-NEXT2 K-UNDER 280
- Capacidad de refrigeración: 225 kW
- Consumo eléctrico: 8.7 kW

2.Sala eléctrica:

- Modelo: w-NEXT2 K-UNDER 154
- Capacidad de refrigeración: 125 kW
- Consumo eléctrico: 6.6 kW

3.Sala de control:

- Modelo: s-MEXT-G00 006 (R32)
- Capacidad de refrigeración: 6.82 kW
- Consumo eléctrico: 1.46 kW

4.Sala seguridad:

- Modelo: s-MEXT-G00 006 (R32)
- Capacidad de refrigeración: 6.82 kW
- Consumo eléctrico: 1.46 kW

5.Sala de telecomunicaciones:

- Modelo: s-MEXT-G00 006 (R32)
- Capacidad de refrigeración: 6.82 kW
- Consumo eléctrico: 1.46 kW

6.Salas de trabajo:

- Modelo: MSPEZ-50VJA

- Capacidad de refrigeración: 5 kW
- Calefacción: calefacción de 6 kW
- Consumo eléctrico: 1.4 kW

7.Zonas comunes

- Modelo: MSPEZ-50VJA
- Capacidad de refrigeración: 5 kW
- Calefacción: calefacción de 6 kW
- Consumo eléctrico: 1.4 kW

Estos modelos de sistemas de refrigeración son utilizados en diferentes salas para proporcionar la capacidad de refrigeración necesaria y mantener las temperaturas adecuadas para el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas en cada área específica. Si tienes alguna otra pregunta o necesitas más información, estaré encantado de ayudarte.

[2.2.12.2.3 Equipamiento de confort](#)

En las salas de entrada y recepción, mecánica, montaje, descarga y zonas comunes de la planta baja, así como en las salas de oficina, planta de reuniones y zonas comunes de la primera planta, se ha empleado el modelo MSPEZ-50VJA de climatización.

El modelo MSPEZ-50VJA es una unidad de climatización versátil que ofrece tanto refrigeración como calefacción. Tiene una capacidad de refrigeración de 5 kW, lo que significa que puede extraer hasta 5 kilovatios de calor del ambiente para enfriar el espacio. Además, cuenta con una capacidad de calefacción de 6 kW, lo que le permite proporcionar calor cuando es necesario.

En cuanto al consumo eléctrico, el modelo MSPEZ-50VJA tiene un consumo de 1.4 kW. Esto indica la cantidad de energía eléctrica que se requiere para el funcionamiento del sistema de climatización.

Al utilizar este modelo en las diferentes áreas mencionadas, se busca mantener una temperatura confortable y controlada en cada espacio. La capacidad de refrigeración permite mantener un ambiente fresco y agradable durante períodos de calor, mientras que la capacidad de calefacción proporciona calor en momentos de bajas temperaturas.

Es importante destacar que el consumo eléctrico puede variar según las condiciones de uso y la configuración del sistema. Sin embargo, el modelo MSPEZ-50VJA ofrece una eficiencia energética adecuada, lo que ayuda a optimizar el consumo eléctrico y reducir los costos de energía.

[2.2.12.3 Distribución](#)

Para garantizar un funcionamiento adecuado y eficiente del sistema de climatización del centro de datos, es importante que se realice una planificación adecuada de la distribución de los equipos. En este sentido, es necesario tener en cuenta factores como la capacidad de enfriamiento requerida para cada área, la disposición de los servidores y equipos de TI, así como el diseño de los conductos y sistemas de ventilación.

Es recomendable que esta planificación sea realizada por profesionales especializados en la instalación de sistemas de climatización para centros de datos. Una vez definida la distribución de los equipos, se

deben seguir los planos y especificaciones detallados para su instalación, asegurando que se cumplan todas las normas y estándares de seguridad.

Es importante mencionar que la distribución adecuada de los equipos de climatización no solo garantiza un funcionamiento óptimo del sistema, sino que también contribuye a la eficiencia energética y a la reducción de costos de operación del centro de datos. Por lo tanto, es fundamental prestar atención a este aspecto durante la fase de diseño y construcción del centro de datos.

2.2.13 Redundancias

En virtud de las exigencias y necesidades del Centro de Procesamiento de Datos (CPD), se ha implementado una solución de redundancia N+1 en los componentes críticos de la sala de computación y la sala eléctrica, en cumplimiento con los requisitos establecidos en la normativa UNE-EN 50600-2-3 de 2014.

La redundancia N+1 se refiere a la instalación de componentes adicionales en la infraestructura del centro de datos para garantizar que exista una capacidad adicional del sistema en caso de que uno de los componentes falle. De esta manera, se asegura que los servicios críticos continúen operando sin interrupción, incluso en caso de fallo de un componente.

Es fundamental que se cumplan las normativas y estándares aplicables al diseño y operación de centros de datos, como la UNE-EN 50600-2-3 de 2014, para garantizar un funcionamiento seguro y confiable del CPD.

2.2.13.1 Suministro Eléctrico

El suministro eléctrico para cada unidad del Data Center se obtendrá directamente del cuadro eléctrico correspondiente, siguiendo rigurosamente las recomendaciones del fabricante. Se implementará una configuración de los equipos que permita la recuperación automática de su funcionamiento en caso de interrupciones en el suministro eléctrico, evitando cualquier tiempo de inactividad causado por micro cortes.

Para lograr esto, se implementarán estrategias de redundancia y conmutación automática en el suministro eléctrico. Se utilizarán dispositivos como sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI o UPS, por sus siglas en inglés) y generadores de respaldo para garantizar la continuidad del suministro eléctrico en caso de fallos en la red eléctrica principal.

2.2.13.2 Canalizaciones

En el sistema de suministro de agua del bucle cerrado, se pueden utilizar diversos materiales en las líneas de suministro, conectores, colectores, mangueras y otras piezas. Los materiales permitidos incluyen:

- Cobre
- Latón con menos del 30% de contenido de zinc
- Acero inoxidable - 303, 304 o 316
- Caucho de etileno propileno dieno (EPDM) vulcanizado con peróxido, óxido no metálico

Es importante destacar que el intercambiador de calor, la manguera de suministro y las mangueras de retorno no estarán aislados y no contarán con dispositivos diseñados específicamente para la generación y recogida de agua proveniente de la condensación. Por lo tanto, se debe evitar cualquier condición que pueda provocar la condensación. La temperatura del agua en el interior de la manguera

de suministro, la manguera de retorno y el intercambiador de calor debe mantenerse por encima del punto de condensación correspondiente a la ubicación donde se utiliza el intercambiador de calor.

En cuanto a las especificaciones de presión y caudal, se establecen los siguientes requisitos:

- La presión del agua en el circuito secundario debe ser inferior a 689.66 kPa.
- La presión de funcionamiento normal del intercambiador de calor debe ser de 137.93 kPa o inferior.
- El caudal de flujo del agua en el sistema debe estar en el rango de 23 a 38 litros por minuto.
- La caída de presión en relación con el caudal de flujo para los intercambiadores de calor, incluyendo los acoplamientos de conexión rápida, es aproximadamente de 48 kPa a 30 litros por minuto.

El circuito de refrigeración secundario se considera un circuito cerrado sin exposición continua al aire de la sala. Después de llenar el circuito, se debe eliminar todo el aire presente en el sistema. Para lograr esto, se colocarán válvulas de purga en la parte superior de cada colector del intercambiador de calor, permitiendo purgar eficientemente todo el aire del sistema.

Estas especificaciones y medidas aseguran un funcionamiento adecuado y eficiente del sistema de suministro de agua del bucle cerrado, evitando problemas como la condensación, garantizando la presión y el caudal adecuados, y eliminando el aire del circuito para mantener la integridad del sistema.

2.2.13.3 Monitorización

La supervisión de la temperatura se llevará a cabo mediante el uso de sensores de temperatura y humedad, con el objetivo de ampliar la precisión y mejorar la capacidad técnica del proceso. Para lograrlo, se implementará un sistema de monitoreo que incluya la medición de la temperatura del aire tanto en el pasillo frío (aire de suministro) como en el pasillo caliente (aire de retorno).

Para asegurar una supervisión exhaustiva, se instalarán dos sensores en cada rack para medir la temperatura del aire de suministro en la parte delantera, así como otros dos sensores en la parte trasera para medir la temperatura del aire de retorno. En aquellos espacios donde no se cuente con la configuración de pasillo frío y pasillo caliente, se dispondrán sensores en los equipos presentes en esas áreas. Estos sensores se colocarán tanto en la parte frontal como en la parte trasera de los equipos para garantizar una medición completa y precisa de la temperatura en esos puntos.

2.3 Subsistema de Infraestructura y cableado

2.3.1 Principio de red

Explicación teórica de la estructura:

El diseño de la red de un centro de datos es un aspecto importante para garantizar un rendimiento óptimo, alta disponibilidad y seguridad en las comunicaciones. A continuación, explicaré en profundidad uno por uno las partes del diseño de la red del centro de datos:

- Capa de Acceso: Esta capa se encarga de proporcionar conectividad a los servidores y dispositivos finales del centro de datos. Los switches utilizados en esta capa deben ofrecer una alta densidad de puertos físicos, para soportar múltiples conexiones de servidores. Además, es importante que los switches ofrezcan alto rendimiento y baja latencia para permitir una comunicación fluida y rápida entre los servidores. También se debe considerar la

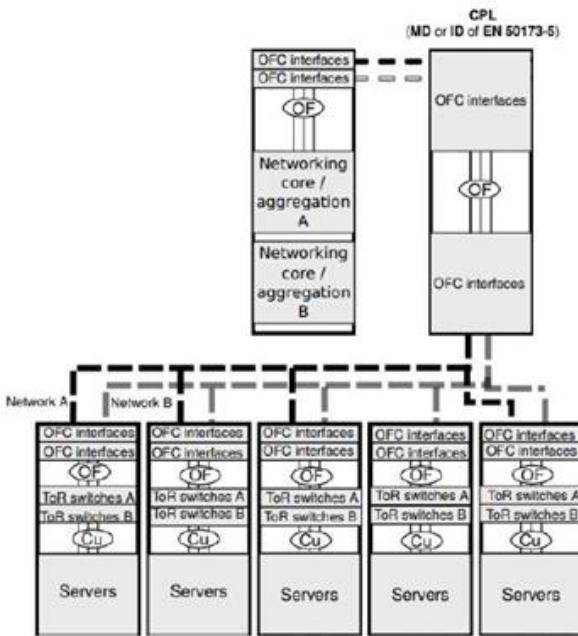
sobresuscripción de los switches, es decir, deben poder gestionar eficientemente la carga de tráfico en la red sin afectar su rendimiento.

- Capa de Agregación: En esta capa se lleva a cabo la distribución de la red mediante enlaces de capa 2 y capa 3. Los enlaces ascendentes conectan los switches de la capa de acceso con el core del centro de datos. En esta capa, se utiliza el enrutamiento de capa 3 para un enrutamiento eficiente de los datos entre diferentes subredes. Esto permite una mayor flexibilidad y escalabilidad en el diseño de la red. Asimismo, se pueden utilizar tecnologías como el balanceo de carga y la agregación de enlaces para optimizar el rendimiento y la redundancia en esta capa.
- Capa del Core: El core del centro de datos es el centro neurálgico de la red, donde se realizan funciones críticas de enrutamiento y commutación. En esta capa, se conectan una o más capas de agregación, y se inyecta la ruta por defecto en la capa de agregación para facilitar el enrutamiento. Es esencial que el core del centro de datos cuente con una alta capacidad de commutación y enrutamiento, así como una baja latencia para garantizar un flujo eficiente de datos. Además, el soporte de tecnologías como IP multicast es fundamental para ofrecer una conectividad adecuada a las aplicaciones que utilizan este tipo de tráfico.
- Seguridad: La seguridad es un aspecto crítico en el diseño de la red de un centro de datos. Además de contar con firewalls en puntos estratégicos de la red, se deben implementar medidas de seguridad adicionales, como detección y prevención de intrusiones (IDS/IPS), control de acceso a nivel de red (NAC) y segmentación de red para aislar diferentes tipos de tráfico y limitar el impacto de cualquier amenaza potencial.
- Escalabilidad y Redundancia: Un buen diseño de la red del centro de datos debe ser escalable y permitir un crecimiento futuro sin interrupciones. Esto implica considerar la capacidad de agregar más servidores, dispositivos y enlaces a medida que el centro de datos crece. Además, se deben implementar mecanismos de redundancia, como rutas y enlaces redundantes, para garantizar una alta disponibilidad y continuidad del servicio en caso de fallos o interrupciones.

2.3.2 Cableado y canalizaciones

2.3.2.1 *Planta Baja.*

En el marco de este proyecto, se implementará una estructura de cableado que sigue una jerarquía bien establecida denominada Top-of-Rack (ToR). Este enfoque se basa en la instalación de dos conmutadores por rack, lo cual garantiza la redundancia y permite la convergencia de todos los servidores ubicados en el armario correspondiente. Cabe destacar que cada switch de acceso se conectará directamente a un patch panel.



Una vez el cableado alcanza los racks, se procederá a su distribución utilizando paneles de parcheo que pueden ser de cobre o fibra óptica, según las necesidades específicas. El cableado será enrulado cuidadosamente a lo largo de los laterales del rack con la ayuda de pasahilos, asegurando una organización adecuada y evitando enredos o interferencias.

Para obtener una descripción más precisa y detallada de la estructura implementada en este proyecto, se incluirá un ESQUEMA DE PRINCIPIO DE RED. En este esquema, se presentarán los componentes y la disposición exacta del cableado, brindando una visión clara de cómo se ha llevado a cabo la configuración y distribución de los cables dentro del Data center.

Este enfoque de distribución del cableado, mediante paneles de parcheo y el uso de pasahilos, garantiza una gestión ordenada y eficiente de las conexiones en los racks del Data center, facilitando el mantenimiento, la identificación y la solución de problemas en la infraestructura de red.

2.3.2.1.1 Cableado horizontal.

El cableado horizontal se encarga de conectar las terminaciones mecánicas de los equipos de la sala de servidores a los paneles de conexión en el área principal de distribución, que comparte espacio físico con la sala de control. Para lograr conexiones punto a punto entre los dispositivos instalados en un mismo armario (rack) de la sala de computación, como conmutadores y servidores, se utilizarán cables UTP de categoría 6A con conectores RJ-45 en ambos extremos. Además, se utilizarán bridás para organizar los cables en cada armario, asegurando un orden adecuado. Estos cables UTP seleccionados cumplirán con los estándares de la norma ANSI/TIA-568-C.2 para la categoría 6A.

El cable UTP Cat 6A es una opción ideal para el cableado entre armarios en el proyecto, ya que ofrece un rendimiento notable. Este tipo de cable es capaz de transmitir datos a una velocidad de 10 Gbps y tiene un ancho de banda de 500 MHz en canales de cobre de hasta 100 metros de longitud total. Además de su excelente rendimiento, el cable UTP Cat 6A también se destaca por ser una opción más económica en comparación con otras alternativas disponibles. Su interfaz permite una velocidad de

transmisión suficiente para transferir la información de manera eficiente desde el switch ToR hasta el servidor más distante dentro del mismo gabinete.

El cable UTP Cat 6A es capaz de transmitir datos a una velocidad de 10 Gbps y tiene un ancho de banda de 500 MHz en canales de cobre de hasta 100 metros de longitud total. Además, su interfaz proporciona una velocidad suficiente para transmitir la información del switch ToR al servidor más alejado dentro del mismo gabinete. Este cable, además de ser una de las opciones más económicas, ofrece un rendimiento notable, lo que lo convierte en una elección adecuada para el proyecto de cableado en el Data center. Con el cable UTP Cat 6A, se garantiza una conectividad confiable y un rendimiento eficiente en el traslado de datos.

El cableado de fibra óptica se extenderá desde la cabecera de los armarios de la sala de baterías/entrada eléctrica y recorrerá la sala hasta llegar a la sala de servidores utilizando bandejas instaladas en el techo. Se garantizará una distancia de separación de al menos 300 mm entre las bandejas que transportan los cables de energía y las bandejas que transportan los cables de datos. Este enfoque asegura la integridad y el rendimiento óptimo de las conexiones de fibra óptica al mantener una separación adecuada entre los cables de energía y los cables de datos en el entorno de la sala de servidores.

Se mantendrá un estricto cumplimiento del límite máximo de profundidad de 150 mm para todas las bandejas utilizadas en el proyecto. El cable de fibra óptica seleccionado será de tipo monomodo 9/125 µm, equipado con conectores LC (Lucent Connector) en ambos extremos. La elección de este tipo de cable se basa en la necesidad de minimizar las pérdidas de señal que podrían surgir debido a las largas distancias entre cada uno de los armarios y los puntos de conexión principales.

Al realizar el cálculo de las atenuaciones, se tomará en consideración el escenario más desfavorable, que corresponde a los cables de fibra óptica que conectan los gabinetes de la MDS con el último armario de la primera fila de la sala de computación, siendo este el de mayor distancia. El cable de fibra óptica monomodo seleccionado presenta su mayor atenuación para la longitud de onda de 850 nm (la frecuencia más alta), la cual equivale a 3 dB/km. Teniendo en cuenta que la distancia entre el gabinete más alejado y el armario 1 del área de distribución principal es de 31,05 m, se espera una atenuación de 0.093 dB en este tramo. Por otro lado, la atenuación en el cableado que conecta el rack más alejado con el armario 2 del área de distribución principal será de 0.093 dB.

2.3.2.2 Primera Planta

2.3.2.2.1 Cableado horizontal.

En la planta de acceso del centro de datos, se implementará el cableado horizontal con el objetivo de proporcionar conexiones a todas las tomas de telecomunicaciones destinadas a los equipos de los trabajadores. Se instalará una toma doble Ethernet con puertos RJ-45 para cada equipo ubicado en las salas que requieran conectividad a la red. Para garantizar un rendimiento óptimo, se utilizará cableado de cobre UTP Categoría 6A con conectores RJ-45 en ambos extremos. El número de tomas dobles requeridas por cada sala se detalla en la siguiente tabla:

Sala	Nº de tomas dobles
Oficinas	10
Sala de reuniones	8
CCTV/Seguridad	8

Adicionalmente, se asegurará que las distancias entre las tomas y los conmutadores de la sala de acceso no excedan los 90 metros. En el plano denominado "CABLEADO HORIZONTAL PRIMERA PLANTA", se proporciona una descripción detallada de la ubicación de las tomas, así como de las rutas del cableado que las conectan. Este plano brinda información precisa sobre la disposición estratégica de las tomas y los recorridos del cableado, asegurando una conexión eficiente y confiable en la sala de acceso del centro de datos.

2.3.2.2.2 Canalización UTP.

El cableado de cobre se utilizará para conectar las tomas de las tres primeras salas mencionadas en la Tabla X - Número de tomas dobles por cada sala. Este cableado seguirá la ruta a lo largo de la pared compartida por estas salas y también pasará por el falso techo, atravesando el atrio, hasta llegar a la sala de telecomunicaciones. Para alcanzar cada una de las tomas dobles ubicadas encima de las mesas donde se instalarán los equipos, se utilizarán canalizaciones que recorrerán el suelo y llegarán hasta la pared. Este enfoque asegura una conexión eficiente y ordenada, garantizando la conectividad adecuada de los equipos en cada una de las salas mencionadas.

En relación a los equipos del atrio y de la sala de acceso, se ubicarán tomas dobles en la pared que compartirán, desde donde los cables se dirigirán hacia la sala de telecomunicaciones a través del falso techo.

En la sala de seguridad, las tomas dobles se situarán detrás de cada equipo y convergerán en una canaleta común que los llevará hasta los conmutadores de la sala de telecomunicaciones, también a través del falso techo.

Para el cableado proveniente de la sala de reuniones, la sala de conferencias y la sala de oficinas, se instalará una bandeja con una sección útil de 2279.52 mm², lo que resulta en dimensiones de 60x100 mm. Las canaletas tendrán las dimensiones adecuadas para alojar 8 cables en su recorrido hacia la pared de estas tres salas mencionadas anteriormente, es decir, 731.39 mm².

2.3.2.2.3 Canalización de fibra óptica.

En la planta del sótano, se implementará un sistema de distribución de cableado utilizando bandejas de rejilla. Se seguirá una distancia mínima de separación de 300 mm entre las bandejas destinadas al cableado de energía y aquellas destinadas al cableado de datos. La disposición y ubicación precisa de estas bandejas se encuentra detallada en el plano denominado "CANALIZACIÓN PRIMERA PLANTA". Este enfoque garantiza una organización adecuada y una gestión eficiente del cableado en el sótano, manteniendo una separación segura entre los cables de energía y los cables de datos para evitar interferencias y asegurar un funcionamiento óptimo del sistema.

Para garantizar un adecuado manejo del cableado, se establecerá un límite máximo de profundidad de 150 mm para todas las bandejas utilizadas. Además, el ancho de cada bandeja se determinará en función del cálculo de las secciones de cables que pasan a través de ella. Se implementarán dos tamaños de bandejas diferentes, adaptados a las necesidades de cada zona específica. Esta clasificación permitirá una distribución eficiente del cableado en el proyecto, asegurando un espacio adecuado y organizado para el tendido de los cables en cada área designada.

* **Zona 1:** Agrupación saliente de la sala de telecomunicaciones a la sala de control.

* **Zona 2:** Agrupación saliente de la sala de control a la sala de batería / entrada eléctrica 2.

Al realizar el dimensionamiento de las bandejas, se tomarán en consideración varios factores clave, incluyendo la sección de los cables (SEC), el coeficiente de apilamiento de los cables (K), la reserva de

espacio en porcentaje para posibles ampliaciones futuras (e) y la suma de las secciones de los cables que se instalarán en cada bandeja. Estos criterios son fundamentales para determinar el tamaño óptimo de la bandeja, asegurando que haya suficiente capacidad para acomodar los cables de manera adecuada y permitiendo espacio adicional para futuras expansiones si fuese necesario. Con este enfoque, se garantiza un dimensionamiento preciso y eficiente de las bandejas.

$$SEC = \frac{K \cdot (100 + e)}{100} \cdot \sum_d n$$

A continuación, se muestran las dimensiones de las bandejas, que podrán variar siempre y cuando se respete la máxima sección apta para la bandeja utilizada.

	Sección (mm ²)	Bandeja (mm)
Zona 1	198.50	35 x 60
Zona 2	2261,94	60 x 100

Se sugiere utilizar bandejas de rejilla Rejiband para las canalizaciones de fibra óptica, cuyas dimensiones detallaremos en los apartados siguientes. Se emplearán soportes de techo para colocar las bandejas a una distancia de 500 mm del techo. A continuación, se presenta un ejemplo de montaje como referencia:



2.3.2.2.4 Cableado vertical

La finalidad del cableado vertical, conocido también como troncal o backbone, consiste en establecer conexiones entre la sala de telecomunicaciones situada en el sótano y su contraparte en la planta de acceso. Desde los paneles de conexión de la sala de telecomunicaciones, se desplegarán cables de fibra óptica hacia los paneles de conexión ubicados en la planta de acceso. Se emplearán cables de fibra óptica monomodo de 9/125 µm con conectores LC en ambos extremos.

2.3.2.2.5 Canalización vertical

Para la canalización vertical, se emplearán tubos rígidos de Policarbonato + ABS como medida de protección para los cables. Estos tubos se extenderán directamente desde la sala de telecomunicaciones en el sótano hasta la sala de telecomunicaciones en la planta de acceso. Los detalles sobre la entrada y salida de la canalización vertical se especificarán en los planos correspondientes: "CANALIZACIÓN PLANTA 1" y "CANALIZACIÓN PLANTA BAJA".

2.3.3 Salas técnicas

2.3.3.1 Sala de servidores

En el área de computación, se dispondrán los servidores responsables de administrar los datos almacenados y protegidos en el data center. Además, se colocarán dos switches ToR (Top-of-Rack) en cada rack.

A continuación, se presenta la cantidad de material en forma de tabla.

Material	Cantidad
Armarios	84
Servidores	96xNservidoresPorArmario (84 armarios y 12 servidores)
Switches RoR	168
64QSFP28 100GbE	168
Cables FO	11424 m
Cables UTP	6912

Para el cableado UTP se utilizarán cables de Gigabit Ethernet CAT 6. Estos cables se conectarán desde los switches top of rack hasta el correspondiente servidor, teniendo un ancho de banda disponible de 1 Gbps. Se estima que 48 cables de 1 m y medio por armario dan 72 m de cable en cada armario, con 6912 m.

El cable de fibra óptica proporciona un enlace desde cada armario a la sala de control donde están los cuatro switches de la capa de segregación. Se estima que hay XXX metros de cable de FO. Este enlace será de 40 Gb.

2.3.3.2 Sala de control

En la sala de control hay un armario con los cuatro switches principales de la capa de agregación. Además, este armario también contendrá otro switch de menor capacidad para el control de los servidores.

Material	Cantidad
Armarios	1
Switches	10
100GbE (input)	16
40GbE (output)	168
Cable FO	117472 m

2.3.3.3 Sala de telecomunicaciones

En esta sala se ubicarán dos armarios los cuales contendrán los routers principales del centro de datos como estos dos routers se han puesto a modo de redundancia. En esta sala se encuentra la entrada

de los dos proveedores los cuales nos darán acceso por fibra a internet, cada 1 de estos dos proveedores se conectará a cada 1 de los dos routers principales. De cada 1 de estos dos routers saldrán cuatro enlaces de fibra hacia los switches de la sala de control. A modo de protección se instalará un firewall por router con sus debido conexionado.

Material	Cantidad
Armarios	2
Router	2
Firewall	2
400GbE (input)	2
100GbE (output)	8
Cable FO	104

2.4 Redes y servidores

En este subsistema se menciona todo lo relacionado con la zona de telecomunicaciones el cual está diseñado con unas especificaciones concretas ya que contendrá todos los equipos y sistemas del centro de datos

2.4.1 Sala

2.4.1.1 Sala servidores

En la sala de servidores, se ubicarán los equipos de servidores encargados de gestionar y proteger la información almacenada en el centro de datos. Estos servidores son importantes para el procesamiento, almacenamiento y distribución de los datos críticos de la organización, asegurando su disponibilidad, confidencialidad e integridad.

Los materiales que estarán en dicha sala son los siguientes:

Material	Cantidad
Comutadores	252
Firewall	84
Servidores	588
Alimentación	84
Enchufes	84
Almacenamiento	252
Armarios	84

2.4.2 Equipamiento IT

2.4.2.1 Armarios Rack

El armario rack de comunicaciones servirá para alojar redes de telecomunicaciones y sistemas informáticos. En este caso pondremos 84 armarios en la sala de computación de forma que habrá 7 filas y 12 armarios por fila. Las dimensiones son de 48U (unidades de bastidor), 226 cm de alto, 120cm de profundidad, 75 cm de anchura y un límite de carga de 1364 kg. En la normativa UNE EN 50600-2-4 se especifica con más detalle los requisitos mínimos. Estos armarios se instalarán en la sala de

computación, en la sala de telecomunicaciones y en el área principal de distribución. Esto formará parte de las áreas elegidas dentro del centro de datos para realizar conexiones y parcheo de cables de red, es decir CPL (Central Patching Location) y ZPL (Zone Patching Location).

La CPL (Central Patching Location) es el punto central del centro de datos donde se conectan los cables de fibra óptica y cobre provenientes de diferentes zonas, albergando equipos de conmutación y enrutamiento de red. Actúa como punto de interconexión entre las áreas del centro de datos, facilitando la conectividad y administración de los cables. Y la ZPL (Zone Patching Location) son áreas cercanas a los dispositivos finales en un centro de datos, donde se realizan las conexiones y parcheo de cables desde el CPL hacia los equipos activos como servidores y switches de acceso. Los ZPLs (Zone Patching Location) permiten una gestión más eficiente de los cables en cada zona, ofreciendo flexibilidad y facilitando el mantenimiento de la infraestructura de red.

Los armarios son necesarios ya que nos suministrarán una ruta de crecimiento para las tecnologías y las exigencias de capacidad futuras del centro de datos. Además de facilitarnos la gestión de los cables y una buena ventilación y refrigeración para el equipo que alojarán.

La anchura mínima de los armarios utilizados para el equipo deberá soportar los requisitos de gestión de cables presentes y futuros, se recomienda una anchura de 0.8 m. La profundidad mínima de los armarios utilizados para el equipo deberá soportar las dimensiones de los equipos presentes y futuros; se recomienda una profundidad de 1.2 m.

2.4.2.2 Servidores

La sala de computación es una de las áreas más importantes en un centro de datos, ya que aloja los servidores principales que procesan y gestionan la información de las aplicaciones y servicios. Cada armario en esta sala puede alojar múltiples racks, y se recomienda asignar dos unidades (U) del bastidor para cada rack para evitar la saturación y permitir un mejor flujo de aire entre servidores y conmutadores.

Además de la consideración de espacio, es importante dejar margen para futuras expansiones y necesidades de almacenamiento. Esto implica que se deben reservar espacios adicionales dentro de los armarios para agregar más equipos de almacenamiento si es necesario en el futuro, asegurando así la escalabilidad del centro de datos.

Al colocar los servidores en la parte inferior del rack, se busca aprovechar las temperaturas más bajas que generalmente se encuentran en esa área del armario. La estratificación térmica natural en los armarios de rack permite que el aire fresco ingrese desde la parte inferior y se caliente a medida que asciende, lo que ayuda a mantener una temperatura adecuada para los servidores.

En cuanto a las tasas de transferencia de datos, se sugiere que la tasa binaria a la salida de cada servidor no supere los 800 Mbps. Esto implica que los conmutadores de acceso a los que se conecten los servidores deben tener enlaces mínimos de 1 Gbps para garantizar una capacidad de transmisión suficiente y evitar cuellos de botella en la red.

2.4.2.3 Conmutadores de agregación

Los conmutadores de capa 3, también conocidos como conmutadores de agregación, desempeñan un papel crucial en la infraestructura de red de un centro de datos. Estos conmutadores se ubican en los CPL del área principal de distribución, donde se produce el cruce del cableado horizontal con el troncal de la red.

La función principal de los conmutadores de agregación es recolectar y agregar todo el tráfico proveniente de los de acceso en las diferentes zonas del centro de datos, y del exterior del centro de

datos. Los conmutadores de agregación se encargan de gestionar el flujo de datos de manera eficiente y asegurar que el tráfico sea enviado al destino correcto dentro del centro de datos.

En términos de conectividad, los enlaces entre los conmutadores de agregación suelen ser enlaces Gigabit o 10G, lo que proporciona una capacidad de transferencia de datos de alta velocidad y ancho de banda suficiente para manejar el tráfico combinado de múltiples conmutadores de acceso y del exterior.

En cada CPL del área de distribución principal se ubicarán 2 conmutadores de agregación, conectados de a pares (2 a 2). Esto permite que cada par de conmutadores de capa 3 maneje el tráfico proveniente de los 84 racks de la sala de computación.

2.4.2.4 Conmutadores de acceso

Los conmutadores de acceso, también conocidos como conmutadores de capa 2, son componentes clave en la infraestructura de red de un centro de datos. Estos conmutadores se encuentran en el extremo de la red y se utilizan para conectar usuarios, dispositivos de clientes cableados y equipos de infraestructura a la red del centro de datos.

La función principal de los conmutadores de acceso es proporcionar conectividad a los servidores ubicados en el mismo armario o área específica del centro de datos. Debido a los requisitos de redundancia establecidos por los niveles de disponibilidad (TIER) en la industria de centros de datos, se deben instalar dos conmutadores de acceso en esta jerarquía. Esto asegura mayor disponibilidad y tolerancia a fallos si uno de los conmutadores falla, evitando interrupciones en la conexión de los servidores.

Es importante que los conmutadores de acceso tengan suficientes puertos para conectar todos los servidores en el mismo armario. Esto se debe a que cada servidor puede requerir múltiples conexiones para la redundancia y para manejar el alto volumen de tráfico de datos que se genera. Así, se garantiza una conectividad adecuada y un rendimiento óptimo para los servidores en el centro de datos.

En términos de capacidad de enlace, los puertos RJ-45 de los conmutadores de acceso deben proporcionar enlaces de 1 Gbps. Esto se debe a que los servidores modernos pueden generar grandes volúmenes de tráfico de datos, especialmente en entornos de centros de datos de alto rendimiento. Los enlaces de 1 Gbps permiten una transferencia rápida y eficiente de datos entre los servidores y el resto de la red, asegurando un rendimiento fluido y una baja latencia.

2.4.2.5 Firewall

La seguridad de la red en un centro de datos es de suma importancia y para garantizarla se instalará un firewall. El firewall actúa como un dispositivo hardware especializado en la protección y seguridad de la red del centro de datos.

El firewall seleccionado para el centro de datos contará con varias características importantes. Primero ofrecerá protección antivirus, así que podrá detectar y bloquear amenazas de malware y virus que puedan infiltrarse en la red. Esto ayuda a prevenir posibles brechas de seguridad y protege los datos y sistemas críticos del centro de datos.

Además, el firewall contará con filtrado de URL, lo que significa que podrá controlar y restringir el acceso a sitios web no deseados o potencialmente peligrosos. Esto ayuda a mantener un entorno de navegación seguro y evita que los usuarios accedan a contenido no autorizado o malicioso.

Otra función clave del firewall es la identificación de aplicaciones. El cortafuegos podrá reconocer y clasificar las aplicaciones y servicios utilizados en la red. Esto permite establecer políticas de seguridad

específicas para cada aplicación, lo que significa que se pueden bloquear o limitar ciertas aplicaciones que representen un riesgo o un uso no autorizado de la red.

El firewall se conectará al router principal del centro de datos, y desde allí se distribuirá el cableado de fibra óptica a los switches de agregación. Esta ubicación estratégica del firewall asegura que todo el tráfico de red pase a través de él, permitiendo una inspección exhaustiva y la aplicación de políticas de seguridad de manera centralizada.

2.4.2.6 Rack de Almacenamiento

Un rack de almacenamiento en un centro de datos sirve para la organización y gestión eficiente de dispositivos de almacenamiento, como unidades de disco duro y SSD. Su principal función es proporcionar un entorno dedicado y seguro para el almacenamiento de datos. Estos racks permiten una capacidad escalable, lo que significa que se pueden agregar o reemplazar unidades de almacenamiento según las necesidades cambiantes del centro de datos. Además, ofrecen opciones de administración avanzada, como la configuración de RAID (conjuntos redundantes de discos independientes) y la administración remota, lo que facilita el monitoreo y el control de los dispositivos de almacenamiento.

La conectividad es otro aspecto importante de los racks de almacenamiento, ya que están diseñados para garantizar una conexión adecuada entre los dispositivos de almacenamiento y los servidores o redes.

Esto permite un flujo de datos fluido y una respuesta rápida a las solicitudes de almacenamiento. Además, se pueden implementar configuraciones redundantes para garantizar la disponibilidad y la protección de los datos almacenados en caso de fallos. En resumen, un rack de almacenamiento en un centro de datos proporciona una solución integral y eficiente para el almacenamiento de datos, permitiendo la escalabilidad, la administración avanzada y la conectividad adecuada para satisfacer las demandas de almacenamiento en un entorno empresarial.

2.4.2.7 Paneles Ciegos

Los paneles ciegos desempeñan un papel importante en la gestión de la eficiencia energética y la refrigeración en un centro de datos. Estos paneles se colocan en los espacios vacíos de los gabinetes que no están ocupados por equipos, con el objetivo de mejorar el flujo de aire y mantener una separación adecuada entre el aire frío y el aire caliente.

La colocación de paneles ciegos en los espacios vacíos de los gabinetes ayuda a optimizar la refrigeración en el centro de datos. Al cerrar los espacios no utilizados con paneles ciegos, se evita que el aire frío se mezcle con el aire caliente generado por los equipos en funcionamiento. Esto contribuye a mantener una temperatura adecuada en la parte delantera de los armarios, donde se encuentran los equipos, y a dirigir el aire caliente hacia la parte trasera, donde se pueden implementar sistemas de extracción de calor.

Al separar de manera efectiva el aire frío del aire caliente, los paneles ciegos ayudan a minimizar la recirculación de aire y los cortocircuitos térmicos en el centro de datos. Esto mejora la eficiencia del sistema de enfriamiento al garantizar que el aire frío se dirija hacia los equipos que lo necesitan, mientras que el aire caliente se disipa adecuadamente, evitando la acumulación de calor en el entorno.

Además de mejorar la eficiencia energética y la refrigeración, los paneles ciegos también ayudan en la gestión del cableado y la organización en el centro de datos al proporcionar una apariencia

ordenada y profesional. Los espacios vacíos sin paneles ciegos pueden acumular polvo y desorden, lo que dificulta el acceso y la administración adecuada del cableado.

2.4.3 Distribución de los elementos

La distribución elegida para nuestro centro de datos se puede ver en el plano 9.

Por otro lado, la distribución de los servidores usada es End Of Rack. A la hora del acceso y gestión de los cables, este tipo de distribución hace que sea mucho más sencillo. Además, al colocar los racks en el extremo, se evita la necesidad de cables largos y complejos que se extienden a lo largo de toda la fila de racks. Esto facilita la administración de cables y reduce las posibilidades de interferencias y problemas de conectividad.

La distribución End Of Rack es especialmente útil en entornos de alta densidad de racks, donde se requiere una configuración eficiente y ordenada para maximizar el espacio y la capacidad de expansión del centro de datos.

A continuación, se comenta la cantidad de racks que hay en la sala, diferenciando los 4 tipos y lo que contienen estos.

Rack de Servidor:

Hay 7 por fila, 49 en total. Un Rack de Servidor contiene 2 unidades de conmutación, 12 unidades de servidor, una unidad de alimentación, un enchufe y 12 paneles ciegos.

Rack de Almacenamiento:

Hay 3 por fila, 21 en total. Un Rack de Almacenamiento contiene 2 unidades de conmutación, 12 unidades de Almacenamiento, una unidad de alimentación, un enchufe y 12 paneles ciegos.

Rack de Conmutación:

Hay 1 por fila, 7 en total. Un Rack de conmutación contiene 14 unidades de conmutación, una unidad de alimentación, un enchufe y 12 paneles ciegos

Rack de Firewall:

Hay 1 por fila, 7 en total. Un Rack de Servidor contiene 2 unidades de conmutación, 12 unidades de firewall, una unidad de alimentación, un de enchufe y 12 paneles ciegos

2.4.4 Consumo de potencia de la sala

Mediante el análisis de las fichas técnicas de los diferentes materiales utilizados, hemos obtenido información precisa sobre el consumo de potencia de una unidad de cada uno de los distintos racks. Al tener en cuenta estos datos, podremos tomar decisiones y optimizar el rendimiento de nuestra sala y centro de datos.

Material	Consumo materiales (W)
Conmutadores	145
Firewall	193
Servidores	900
Almacenamiento	84

En la tabla anterior, se presenta el consumo de potencia de cada elemento. A continuación, se proporciona información sobre el consumo de potencia de un rack de cada tipo utilizado en nuestra sala. Esta información hace que podamos tener un adecuado dimensionamiento y planificación de nuestra infraestructura.

Material	Consumo de un rack (W)
Rack Servidor	11.090
Rack almacenamiento	2.317,64
Rack Comutadores	2.030
Rack Firewall	2.606

También se ha obtenido el consumo total de potencia de todos los racks instalados en la sala al observar el número de racks que hay ubicados en el plano 9. Este resultado nos permite tener una comprensión precisa del consumo energético global en nuestro entorno de sala, lo que resulta fundamental para tomar decisiones estratégicas en términos de gestión y optimización de recursos.

Material	Consumo total (W)
Racks Servidores	543.410
Racks almacenamiento	48.670,44
Racks Comutadores	14.210
Racks Firewall	18.242

De acuerdo con los cálculos realizados en el pliego de condiciones, se determina que el consumo de potencia total necesario para la sala es un total de 624.532,44 W, lo cual representa un valor preciso y fundamentado para asegurar una eficiente gestión energética y garantizar el correcto funcionamiento de los diferentes equipos involucrados.

2.4.5 Virtualización

La virtualización de un centro de datos permite implementar la estrategia de sobresuscripción para optimizar el aprovechamiento de recursos. A continuación, se presentan las características de diferentes tipos de bases de datos virtualizadas, incluyendo el tamaño, la cantidad de vCPU, la memoria GiB y el almacenamiento temporal. Además, se especifica la relación de sobresuscripción para cada tasa de utilización: baja, mediana y alta.

Tipo de tasa	Size	vCPU	Memory GiB	Temp Storage	Sobresuscripción		
					vCPU	Memoriy	Temp Storage
Tasa Baja	Standard_B2s	2	4	8	8:1	4:1	4:1
Tasa Mediana	Standard_B8ms	8	32	64	4:1	2:1	2:1
Tasa alta	Standard_B16ms	16	64	128	2:1	1:1	1:1

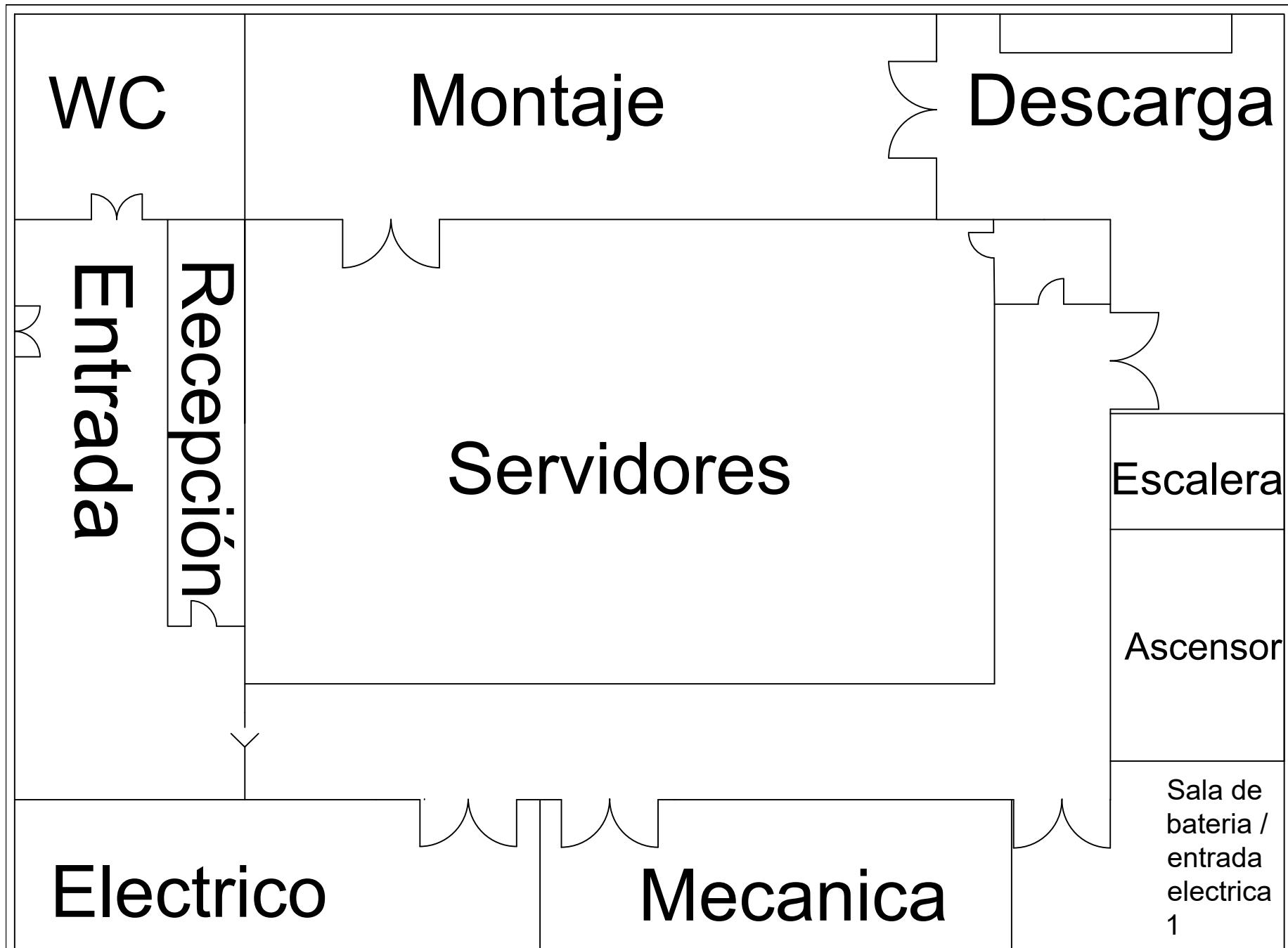
Estas configuraciones permiten una adecuada distribución de recursos en función de la carga de trabajo y la capacidad de virtualización del centro de datos, asegurando un rendimiento óptimo y una utilización eficiente de los recursos disponibles.

3 PLANOS

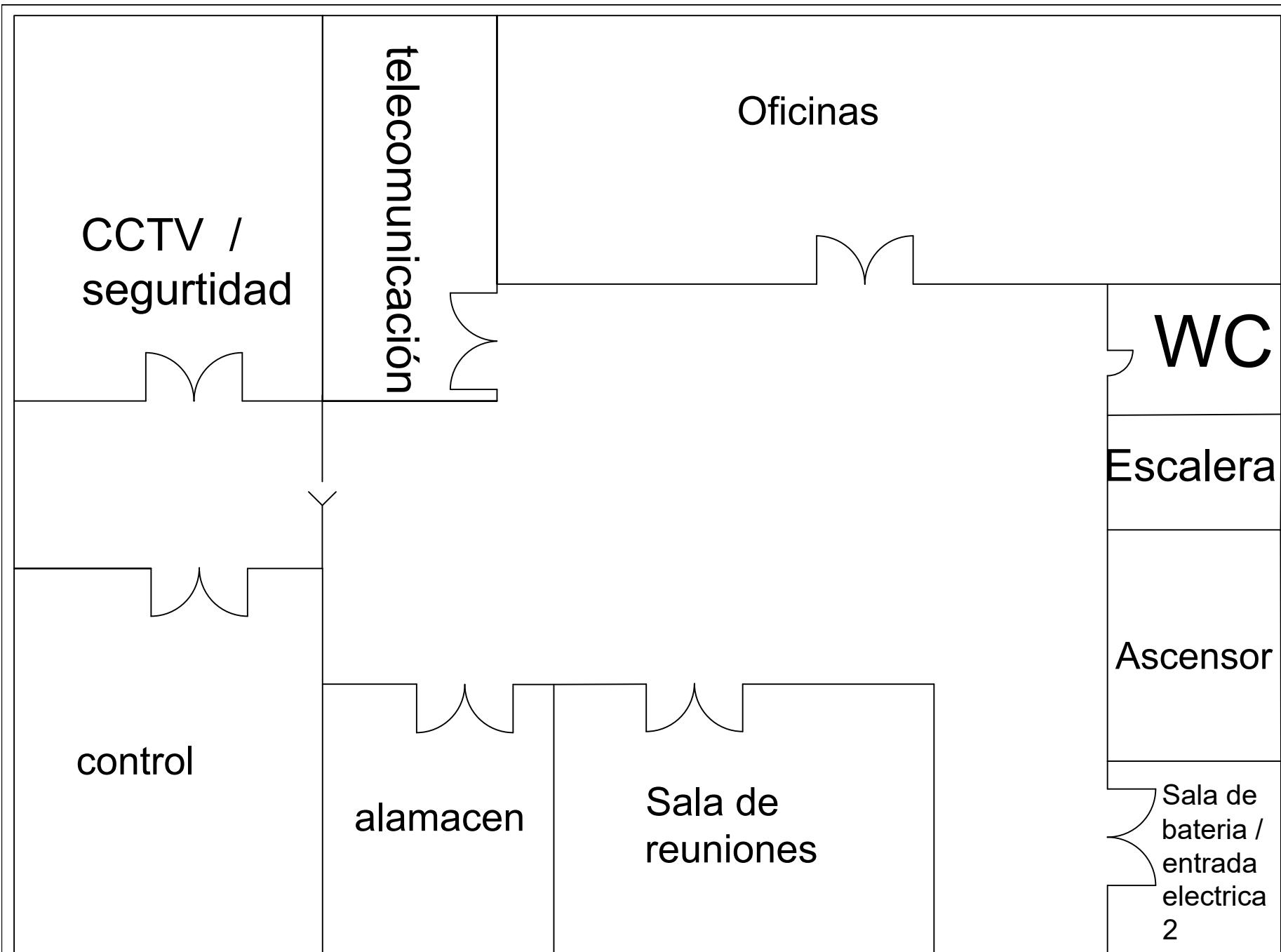


Diseno de Centro de Proceso de Datos
Localización de parcela

	Plano:	Plano de ubicación de parcela, Oslo Noruega
3.1	Escala:	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris
	Esquema	El promotor Universidad de Alicante

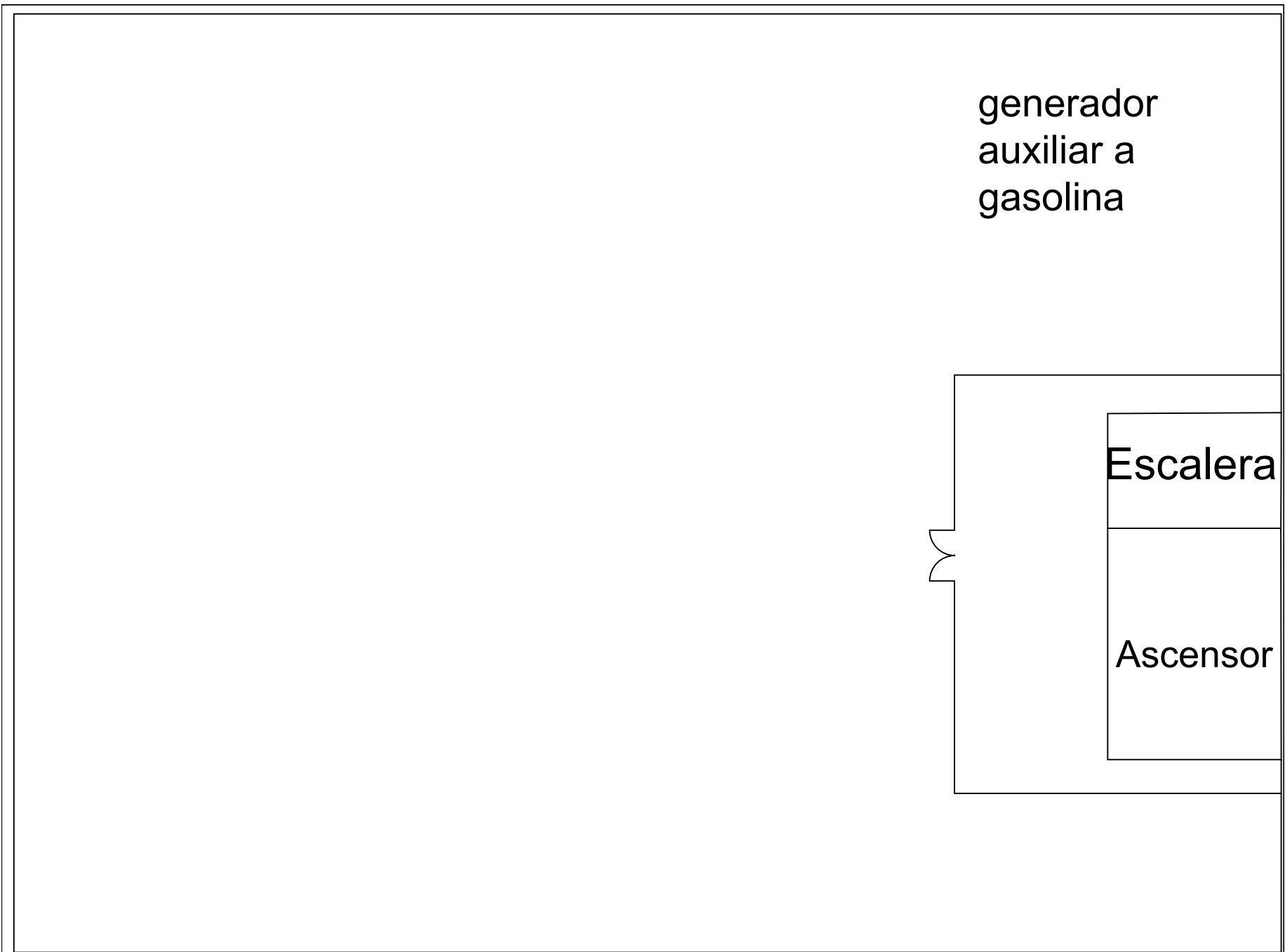
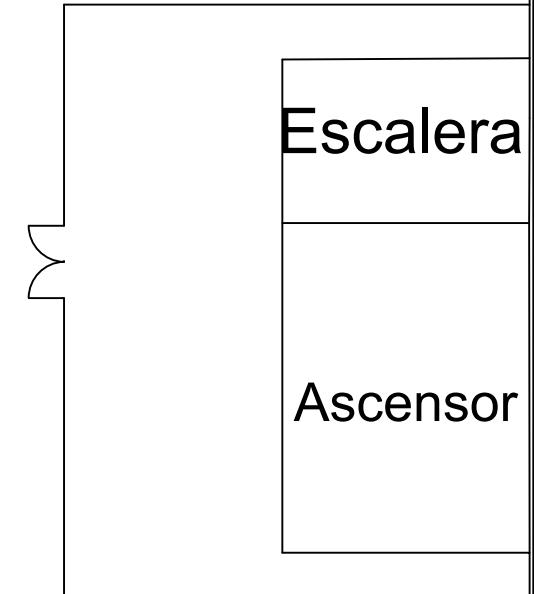


Diseño de Centro de Proceso de Datos	Esquema de situación
Piano:	Esquema de situación planta baja
3.2.1	
Escala Esquema	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofía Puig Harris
	El promotor Universidad de alicante

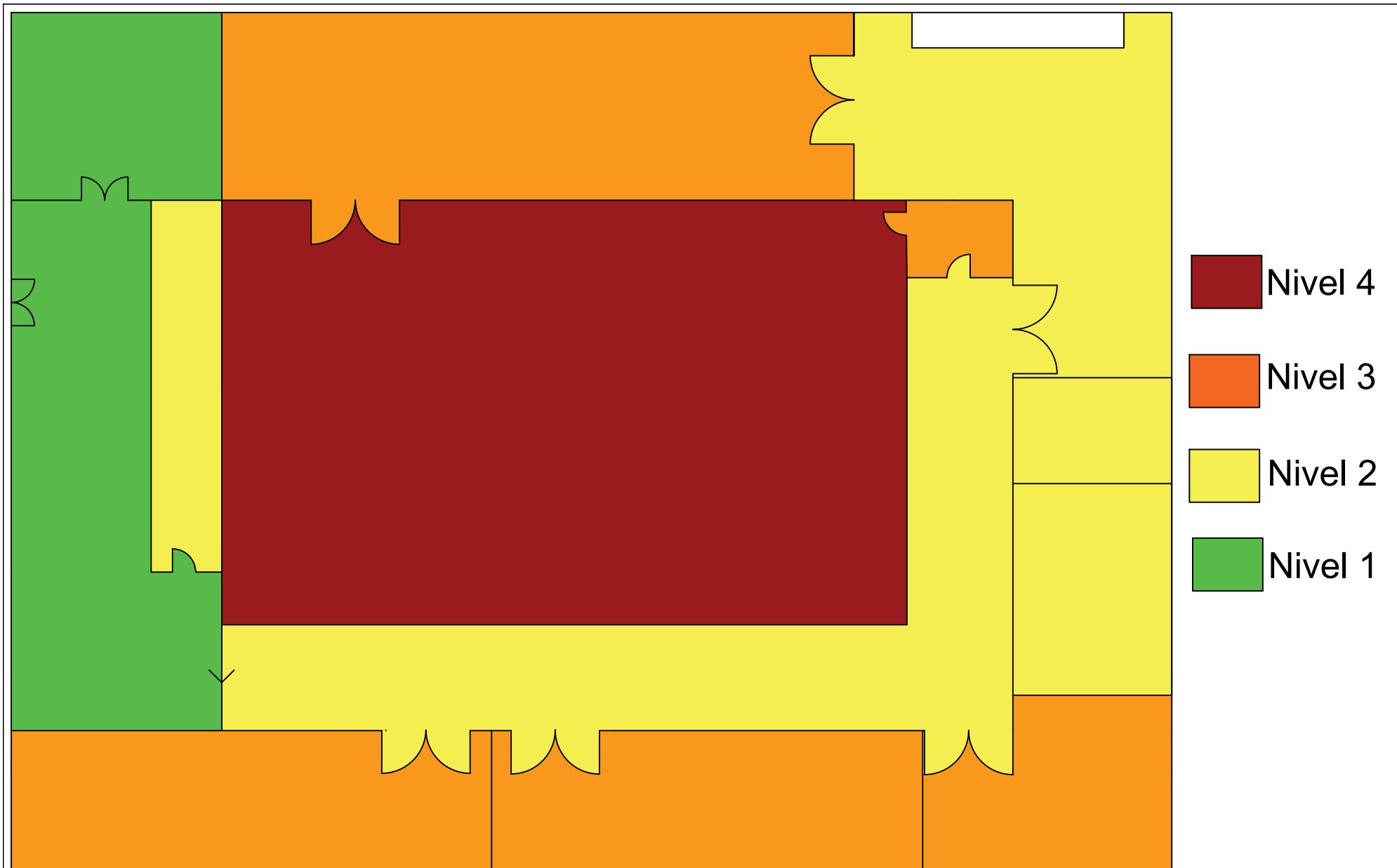


Diseño de Centro de Proceso de Datos	
Esquema de situación	
Piano:	Esquema de situación planta 1
3.2.2	
Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco
Esquema	Sofía Puig Harris
	El promotor
	Universidad de alicante

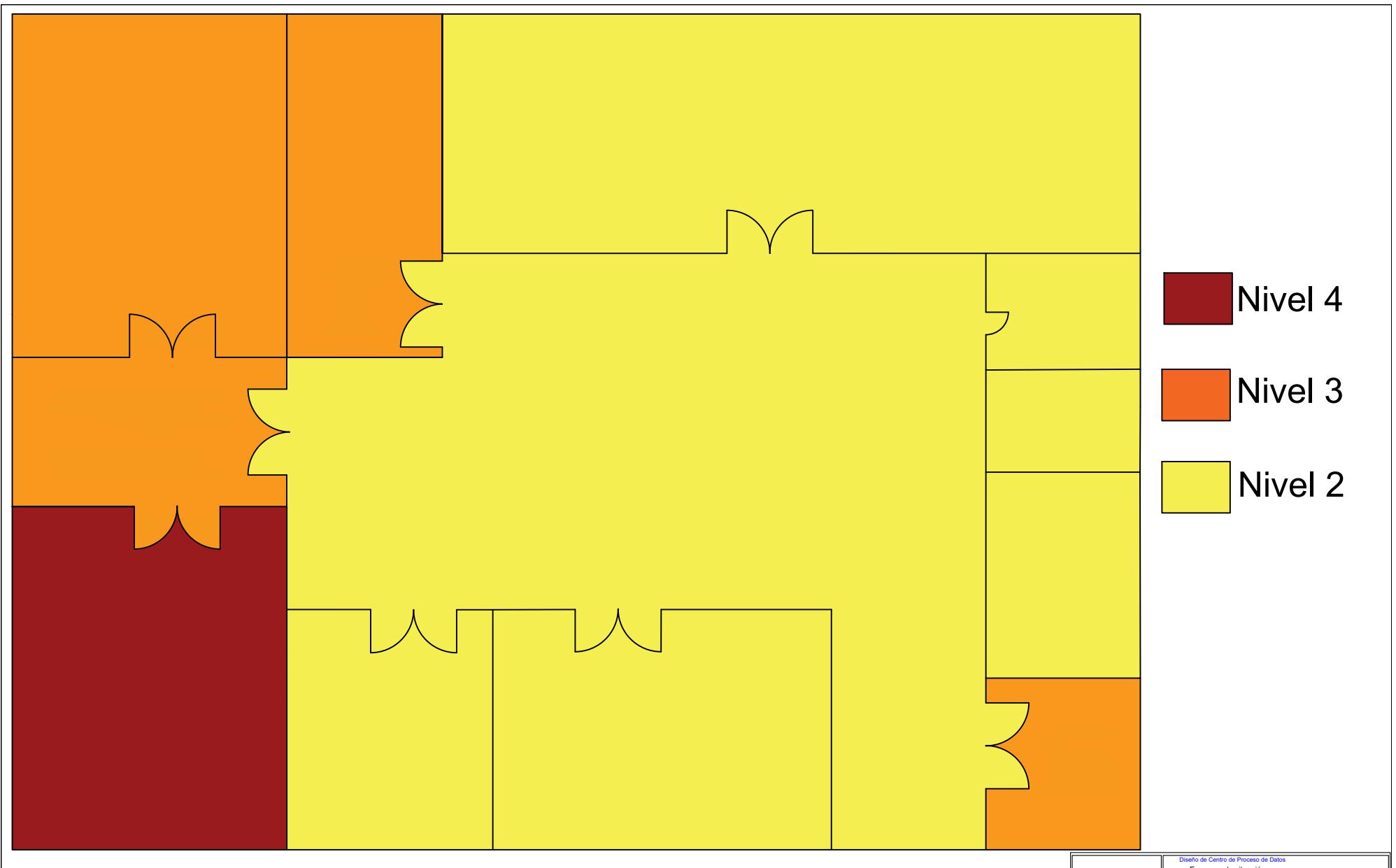
generador
auxiliar a
gasolina



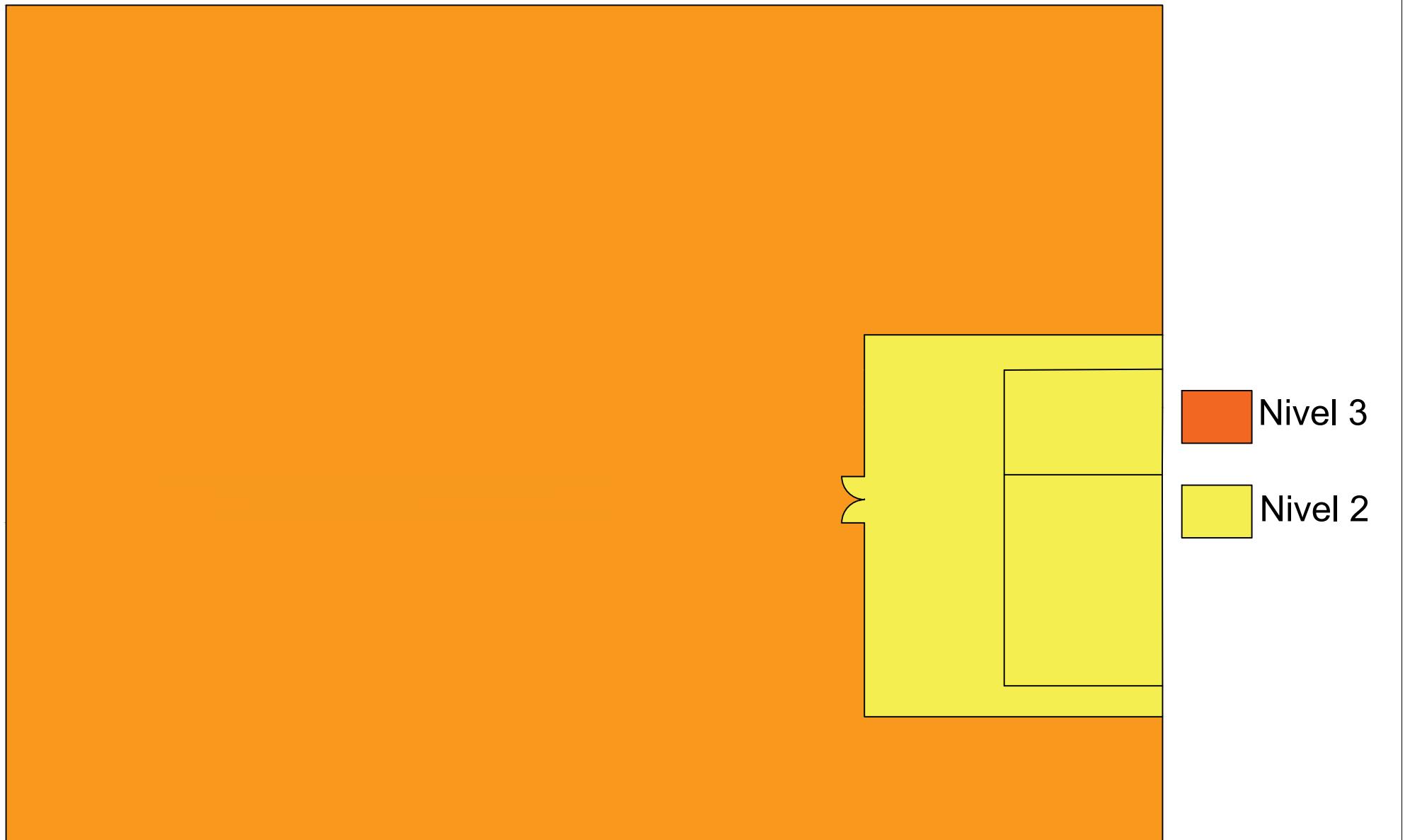
	Diseño de Centro de Proceso de Datos
	Esquema de situación
Piano:	Esquema de situación planta azotea
3.2.3	
Escala	Los ingenieros de telecomunicación
Esquema	Enzo Duarte de Marco
	Sofía Puig Harris
	El promotor
	Universidad de Alicante



	Diseño de Centro de Proceso de Datos Esquema de situación						
Plano:	Esquema de nivel de seguridad planta baja						
3.3.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Escala</td> <td style="width: 45%;">Los responsables de la información</td> <td style="width: 45%;">El promotor</td> </tr> <tr> <td>Esquema</td> <td>Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris</td> <td>Universidad de alicante</td> </tr> </table>	Escala	Los responsables de la información	El promotor	Esquema	Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	Universidad de alicante
Escala	Los responsables de la información	El promotor					
Esquema	Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	Universidad de alicante					



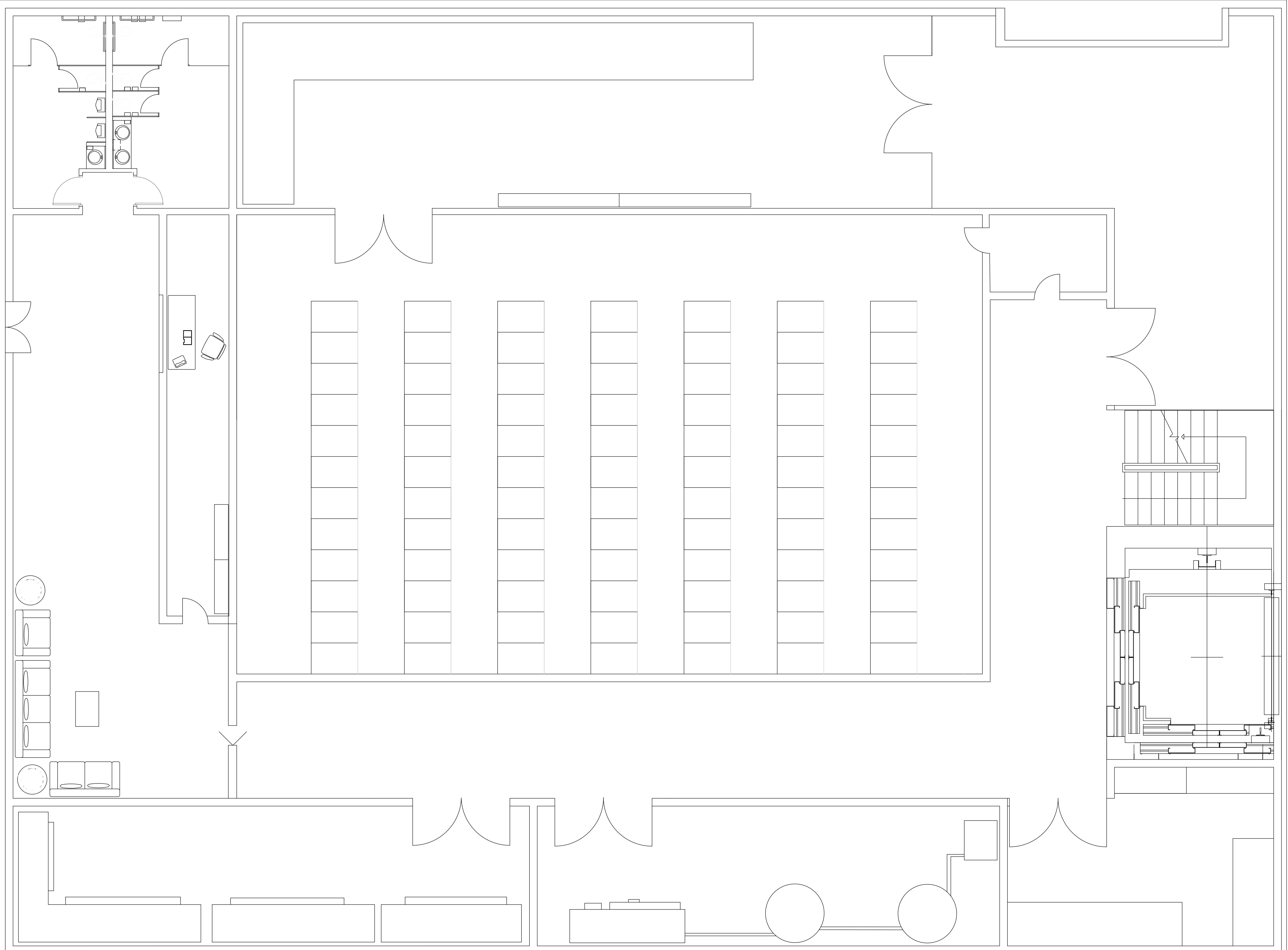
Diseño de Centro de Procesos de Datos	
Esquema de situación	
Piso:	
3.2.2	
Escala	
Esquema	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofía Puig Harris
	El promotor Universidad de Alicante



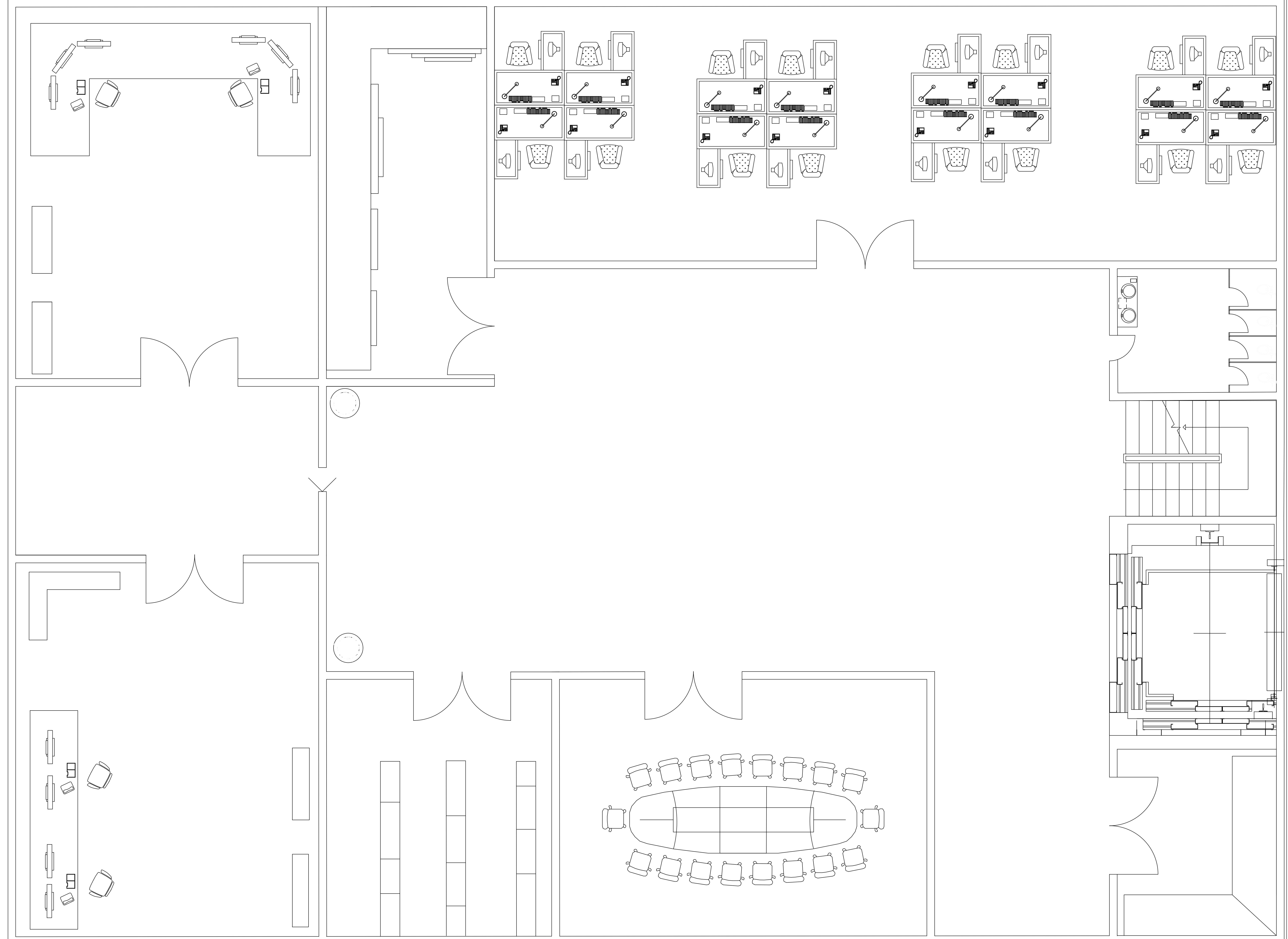
Nivel 3

Nivel 2

	Diseño de Centro de Proceso de Datos Esquema de situación
Piano:	Esquema de nivel de seguridad planta azotea
3.2.3	Escala: Un incremento de 100mm Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris El promotor Universidad de alicante Esquema



	Diseño de Centro de Proceso de Datos
	Plano Representativo
Plano:	Plano representativo planta baja
3.4.1	
Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofía Puig Harris
Esquema	El promotor Universidad de Alicante



Diseño de Centro de Proceso de Datos

Plano Representativo

Plano:

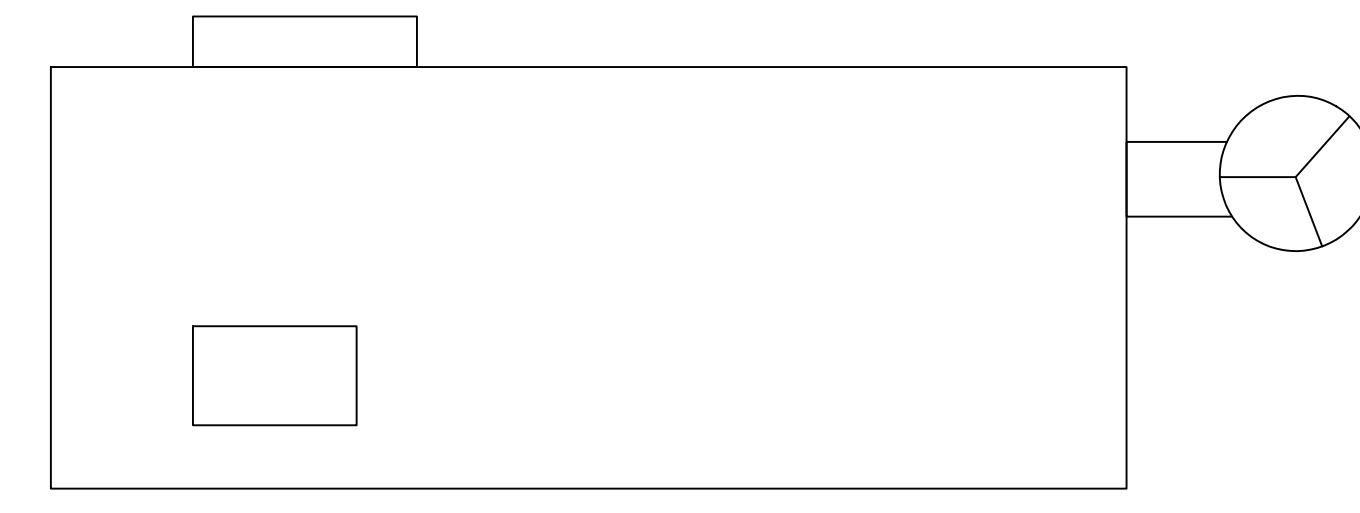
3.4.2

Plano representativo planta 1

Escala
Esquema

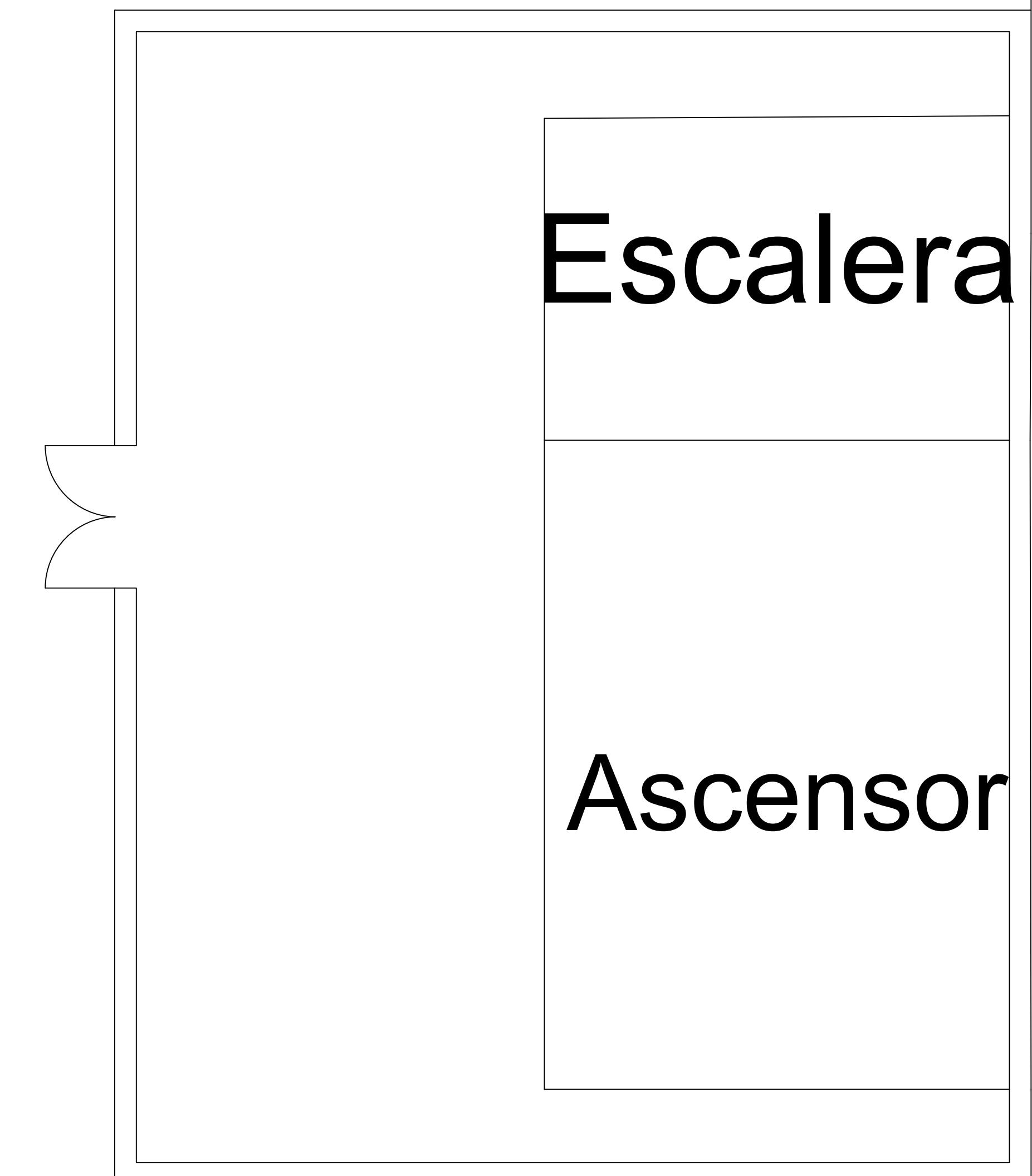
Los ingenieros de telecomunicación
Enzo Duarte de Marco
Sofía Puig Harris

El promotor
Universidad de Alicante

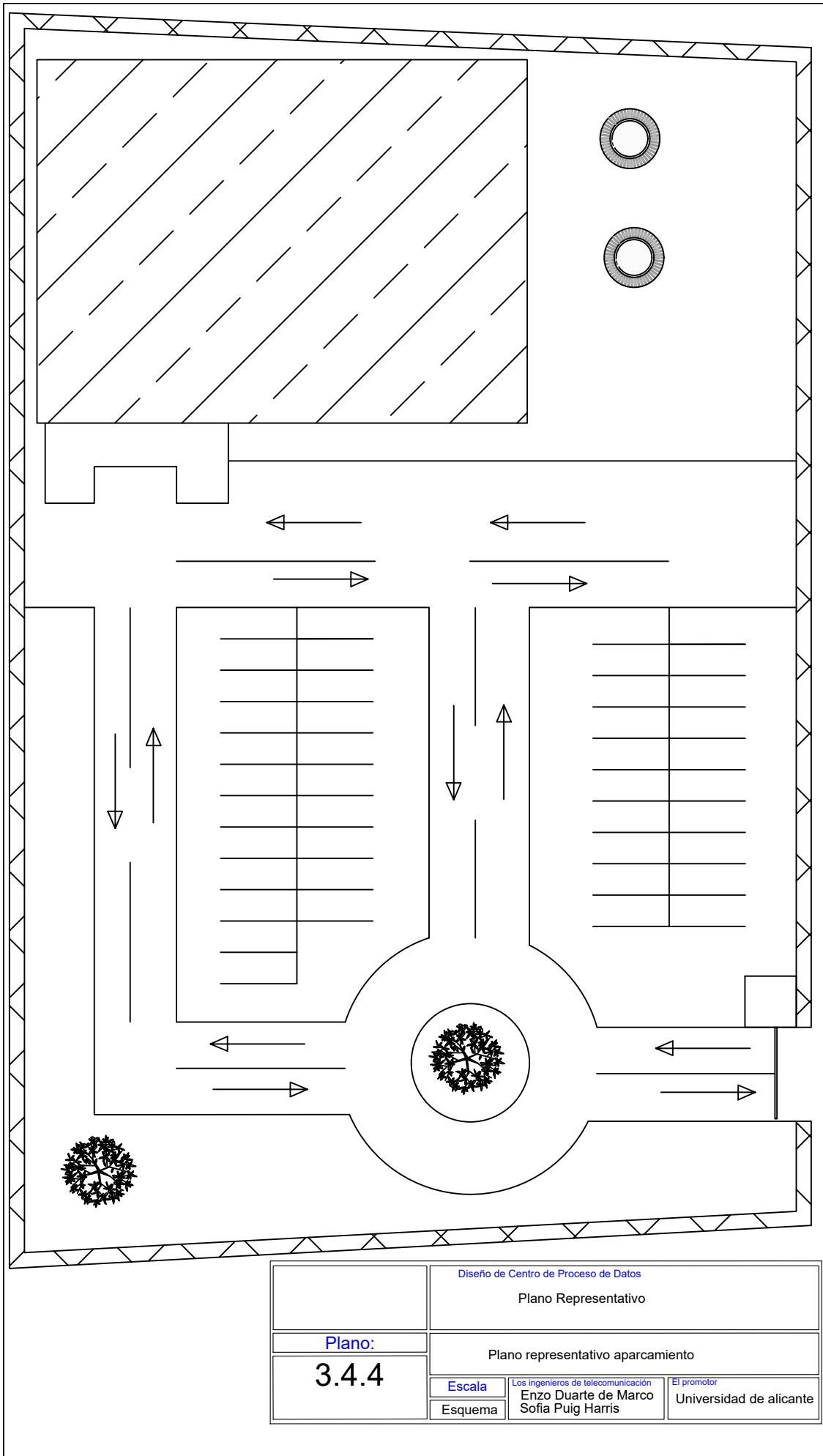


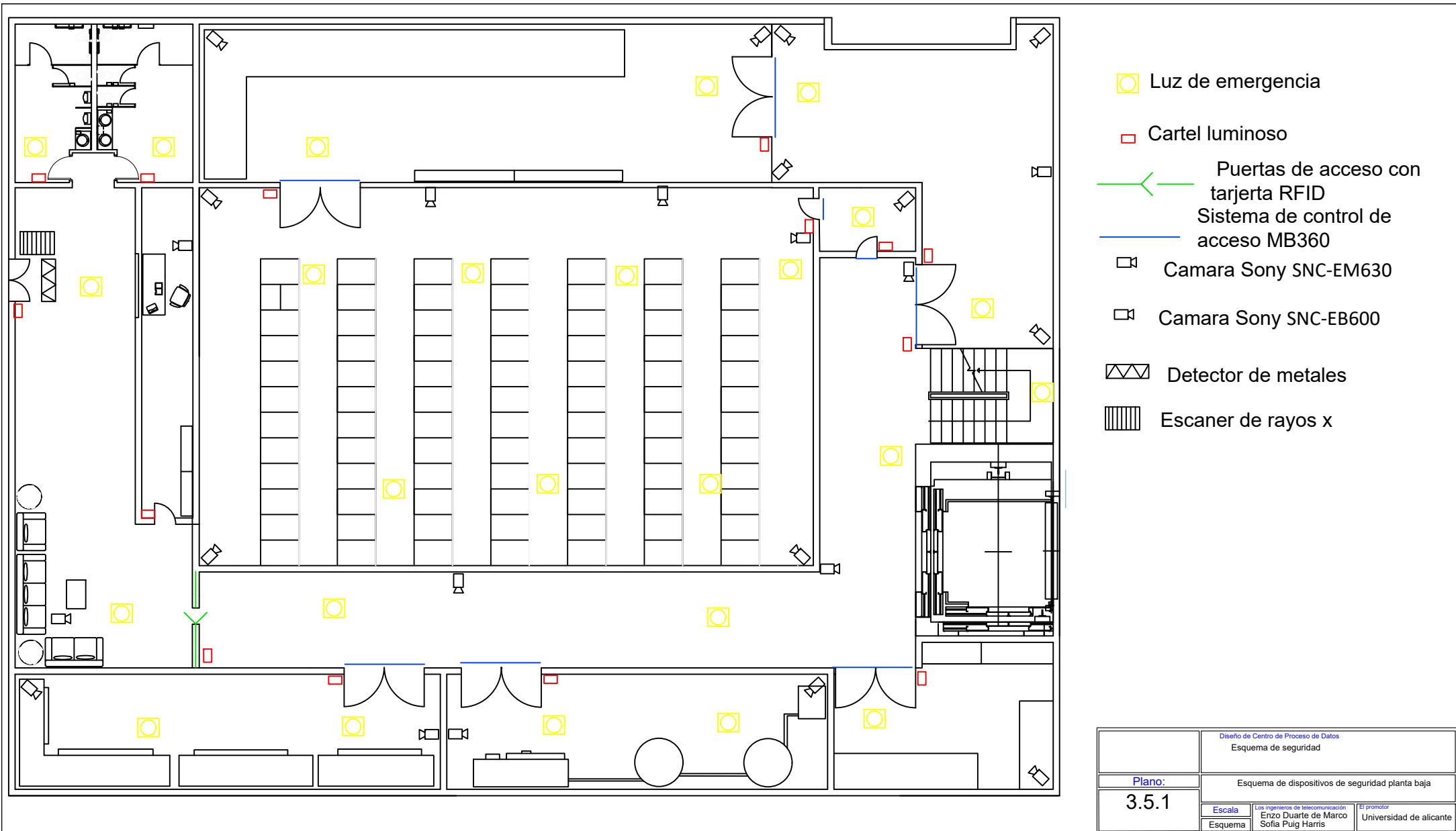
Escalera

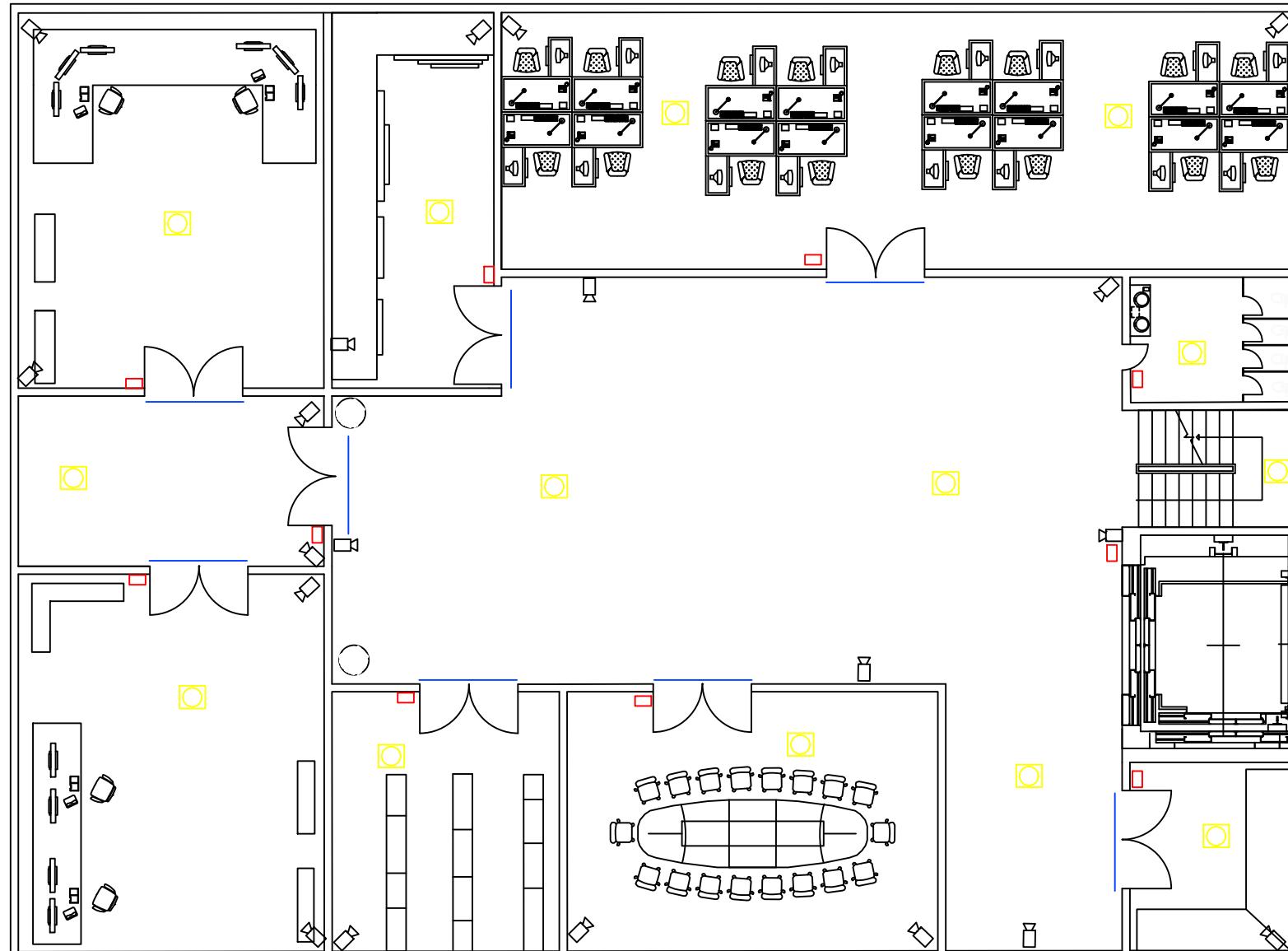
Ascensor



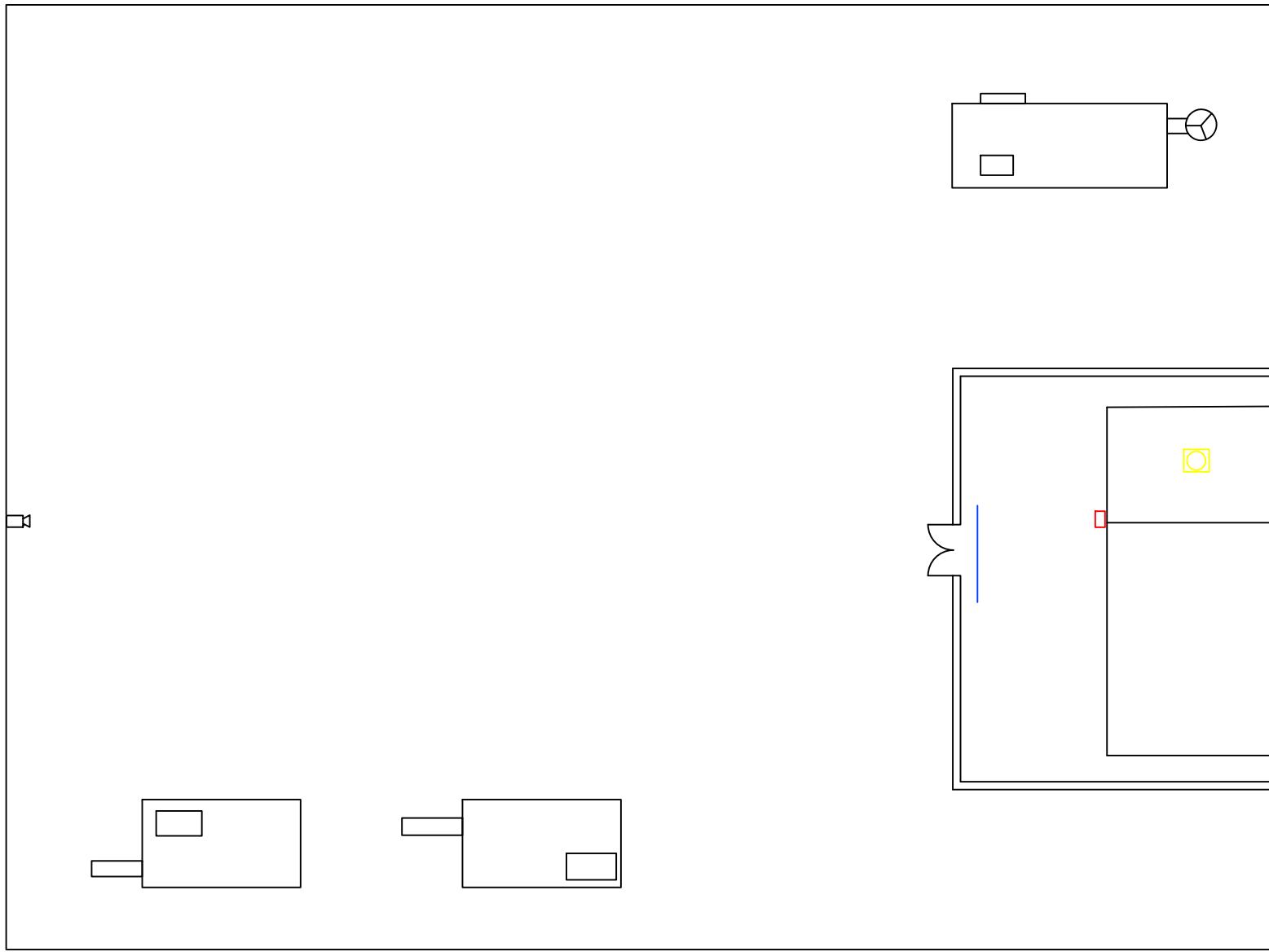
	Diseño de Centro de Proceso de Datos
Plano Representativo	
Plano:	Plano representativo planta azotea
3.4.3	
Escala	Los ingenieros de telecomunicación
Esquema	Enzo Duarte de Marco
	Sofía Puig Harris
	El promotor
	Universidad de Alicante



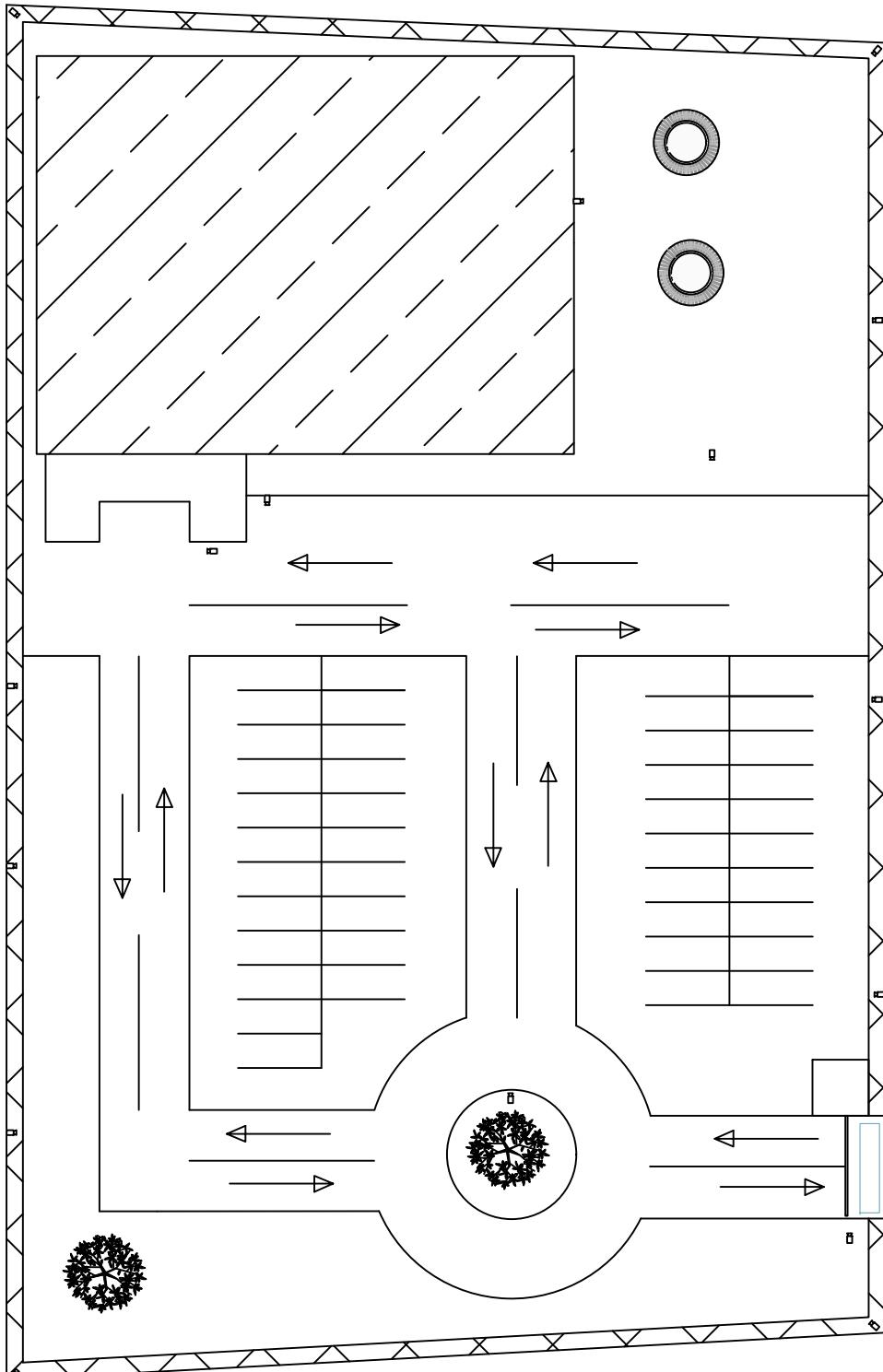




Diseño de Centro de Procesos de Datos	Esquema de seguridad
Plano:	Esquema de dispositivos de seguridad planta baja
3.5.2	Escala: Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris El promotor: Universidad de Alicante



	Diseño de Centro de Proceso de Datos Esquema de seguridad			
Plano:	Esquema de dispositivos de seguridad planta baja			
3.5.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Escala</td> <td style="width: 40%;">Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris</td> <td style="width: 50%;">El promotor Universidad de alicante</td> </tr> </table>	Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	El promotor Universidad de alicante
Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	El promotor Universidad de alicante		



	Plano:	Esquema de dispositivos de seguridad aparcamiento
3.5.4	Escala Esquema	Dos ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofía Puig Harris

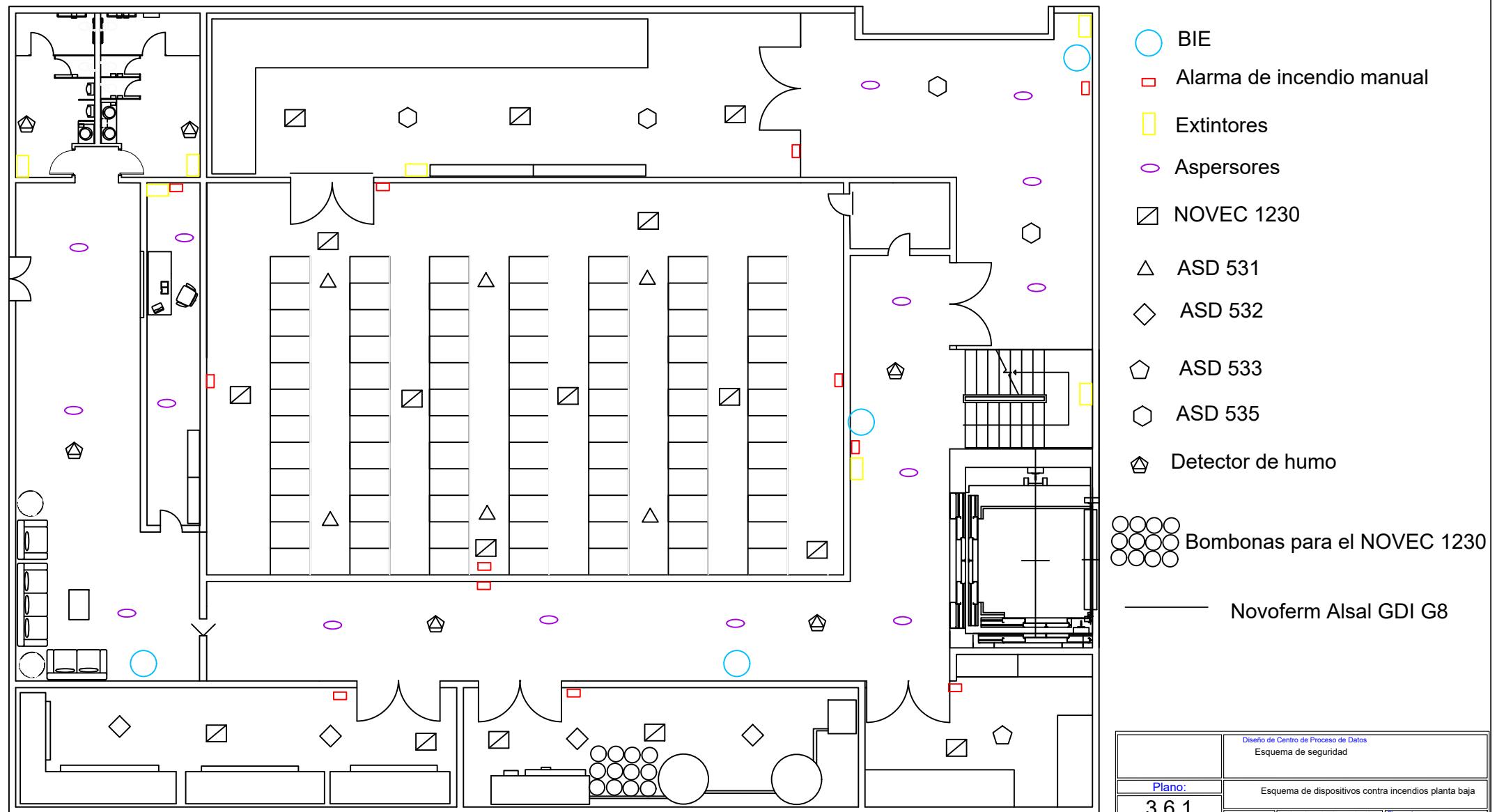
Diseno de Centro de Procesos de Datos
Esquema de seguridad

Plano:

Escala
Esquema

Dois ingenieros de telecomunicación
Enzo Duarte de Marco
Sofía Puig Harris

El promotor
Universidad de alicante

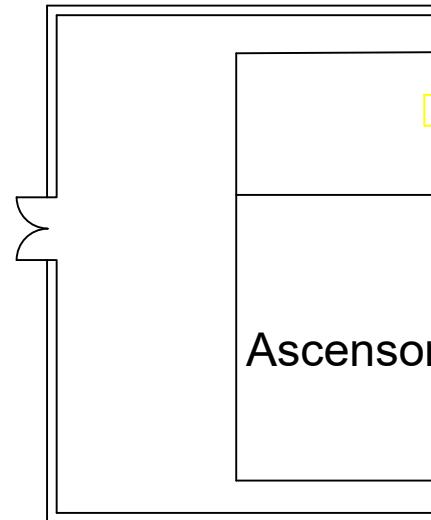
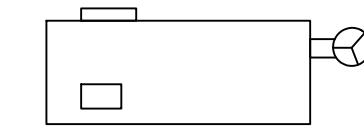




- BIE
- Alarma de incendio manual
- Extintores
- Aspersores
- NOVEC 1230
- △ ASD 531
- ◇ ASD 532
- ◇ ASD 533
- ASD 535
- ◇ Detector de humo

Novoferm Alsal GDI G8

	Diseño de Centro de Proceso de Datos Esquema de seguridad
Plano:	Esquema de dispositivos contra incendios planta 1
3.6.2	Escala: Enzo Duarte de Marco Esquema: Sofia Puig Harris El promotor: Universidad de alicante

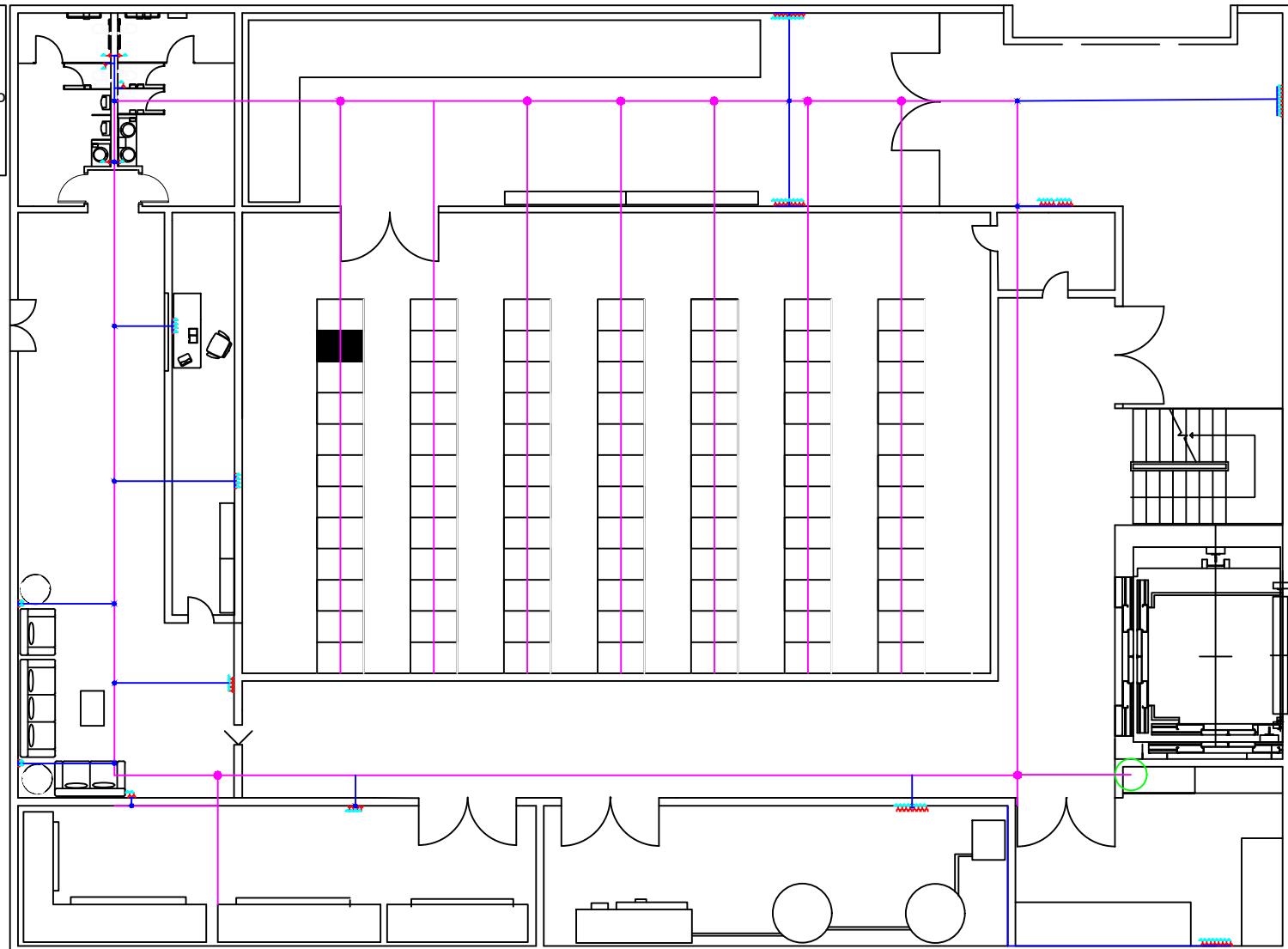


■ Extintores

	Diseño de Centro de Proceso de Datos Esquema de seguridad			
Plano:	Esquema de dispositivos contra incendios planta azotea			
3.6.3	<table border="1"><tr><td>Escala</td><td>Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris</td><td>El promotor Universidad de alicante</td></tr></table>	Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	El promotor Universidad de alicante
Escala	Los ingenieros de telecomunicación Enzo Duarte de Marco Sofia Puig Harris	El promotor Universidad de alicante		

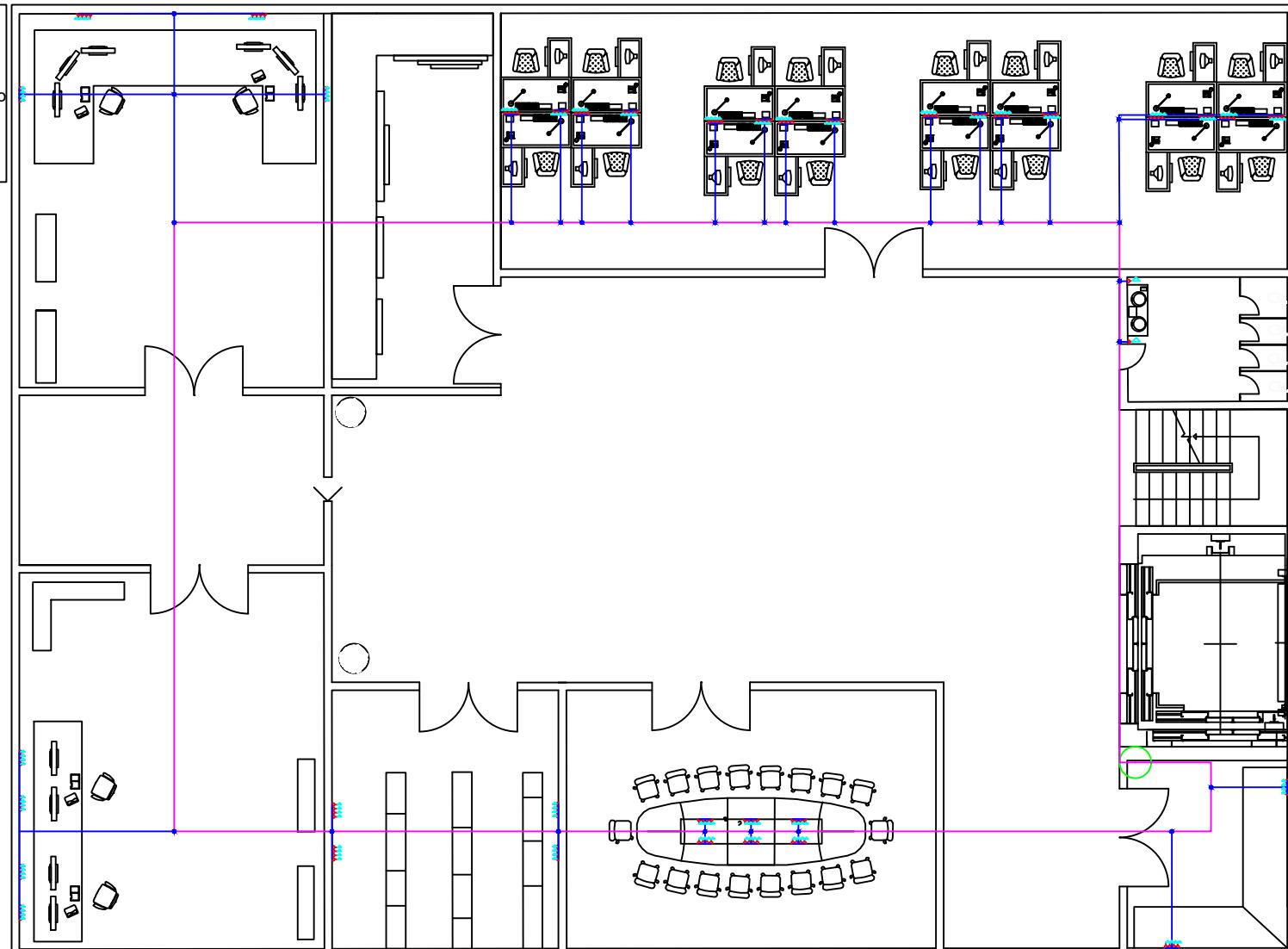
Leyenda:

- Bandeja Cables 220V
- Unión de Bandeja 220V
- Subida/Bajada del cableado
- Empalme Eléctrico
- Enchufe Pared 220V
- △ Medidor Tensión



	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala:	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano:	1
6:1	Título: Conexionado eléctrico (Schuckos). PB	Nº de Hoja:	1

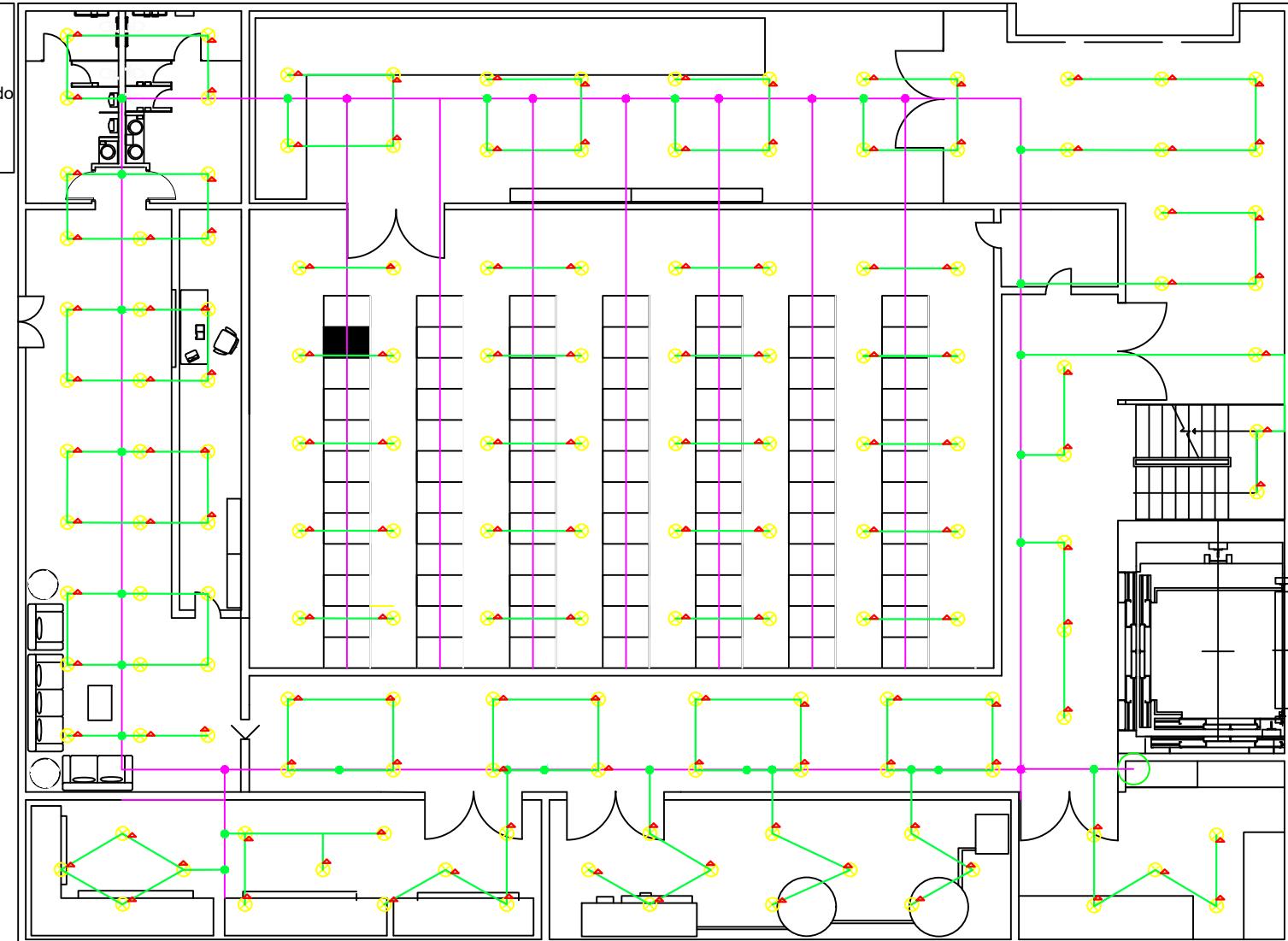
Leyenda:
— Bandeja Cables 220V
● Unión de Bandeja 220V
○ Subida/Bajada del cableado
△ Medidor de tensión
● Empalme Eléctrico
○ Enchufe Pared 220V



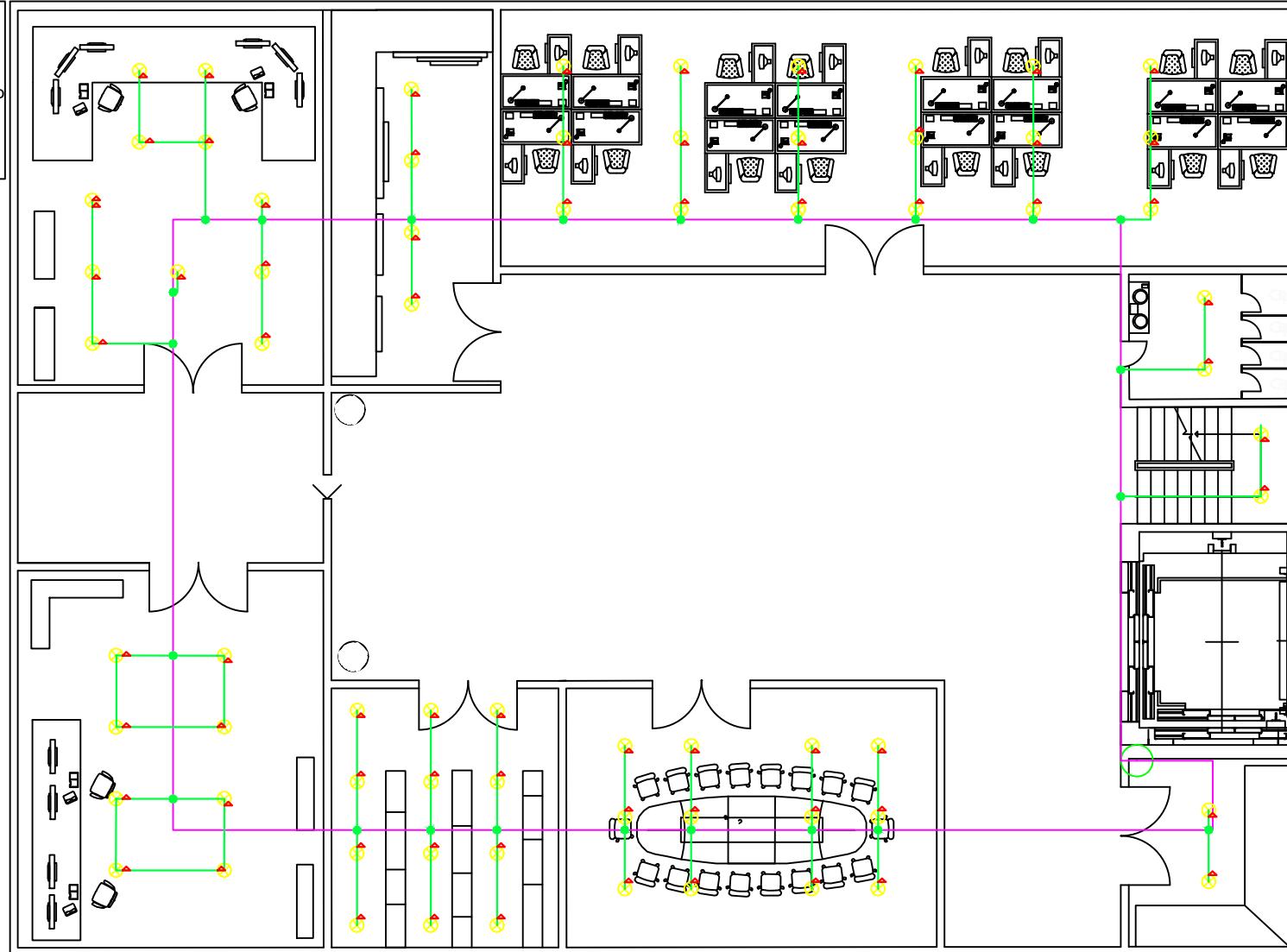
	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			Promotor: Ginés Fernandez Costa Número de Plano: 1
Escala: 6:1			
		Título: Conexionado eléctrico (Schuckos). PS	Nº de Hoja: 2

Leyenda:

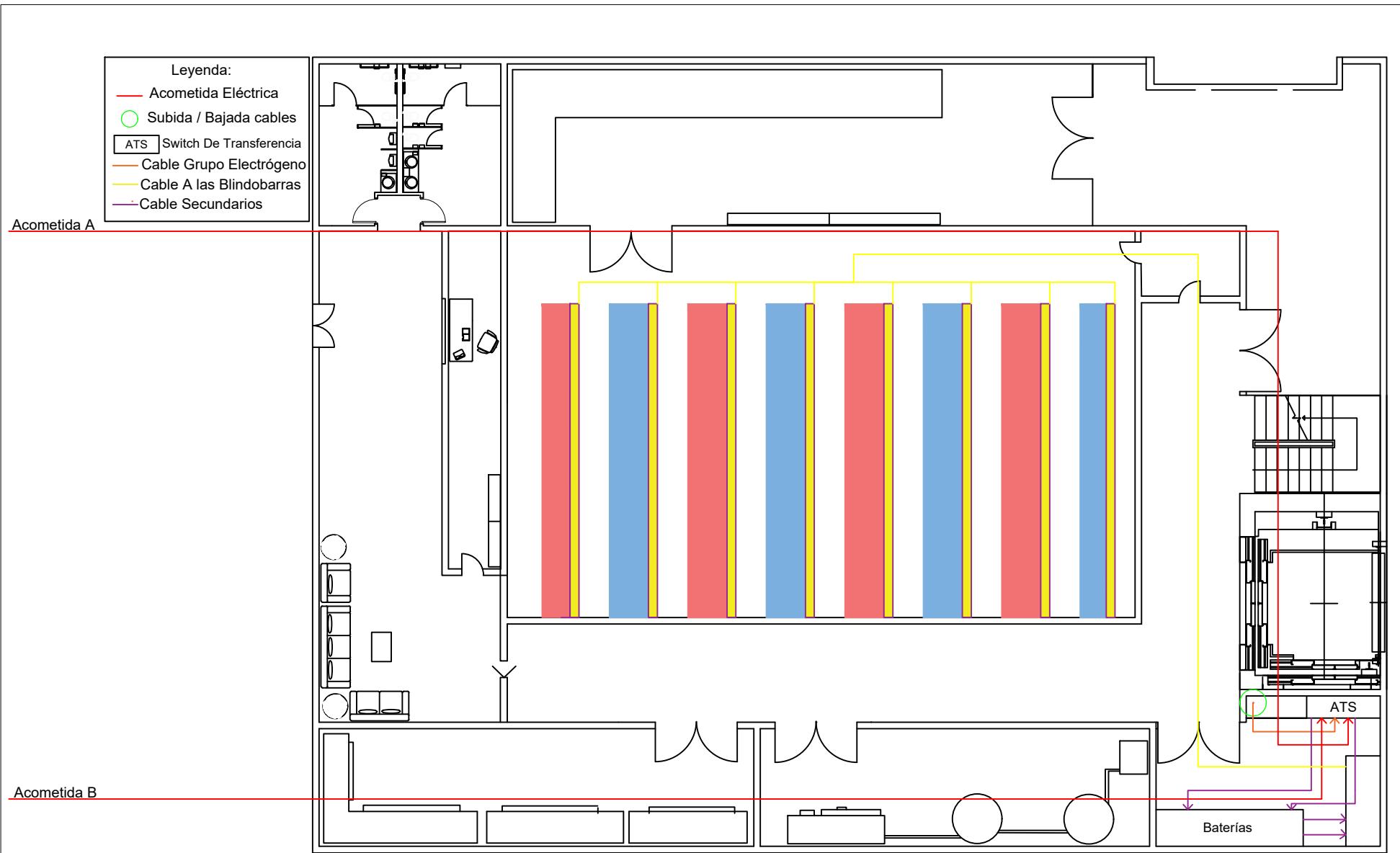
- Bandeja Cables 220V
- Unión de Bandeja 220V
- Subida/Bajada del cableado
- Luminaria
- Empalme Eléctrico
- △ Medidor Eléctrico



	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala:		Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 2
6:1		Título: Conexionado eléctrico (Luminarias). PB	Nº de Hoja: 1



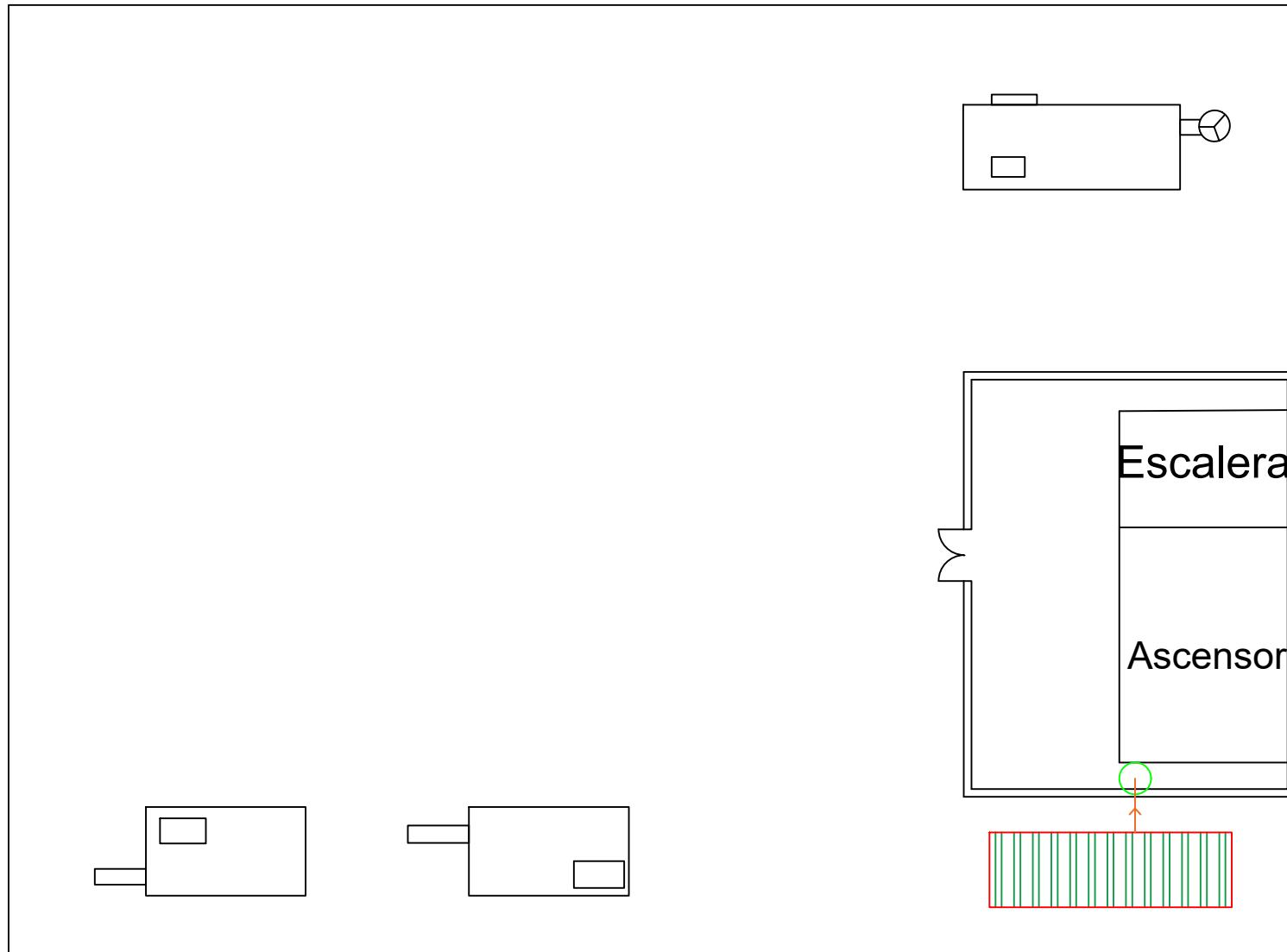
Dibujado	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 2	
	Título: Conexionado eléctrico (Luminarias). PS	Nº de Hoja: 2	



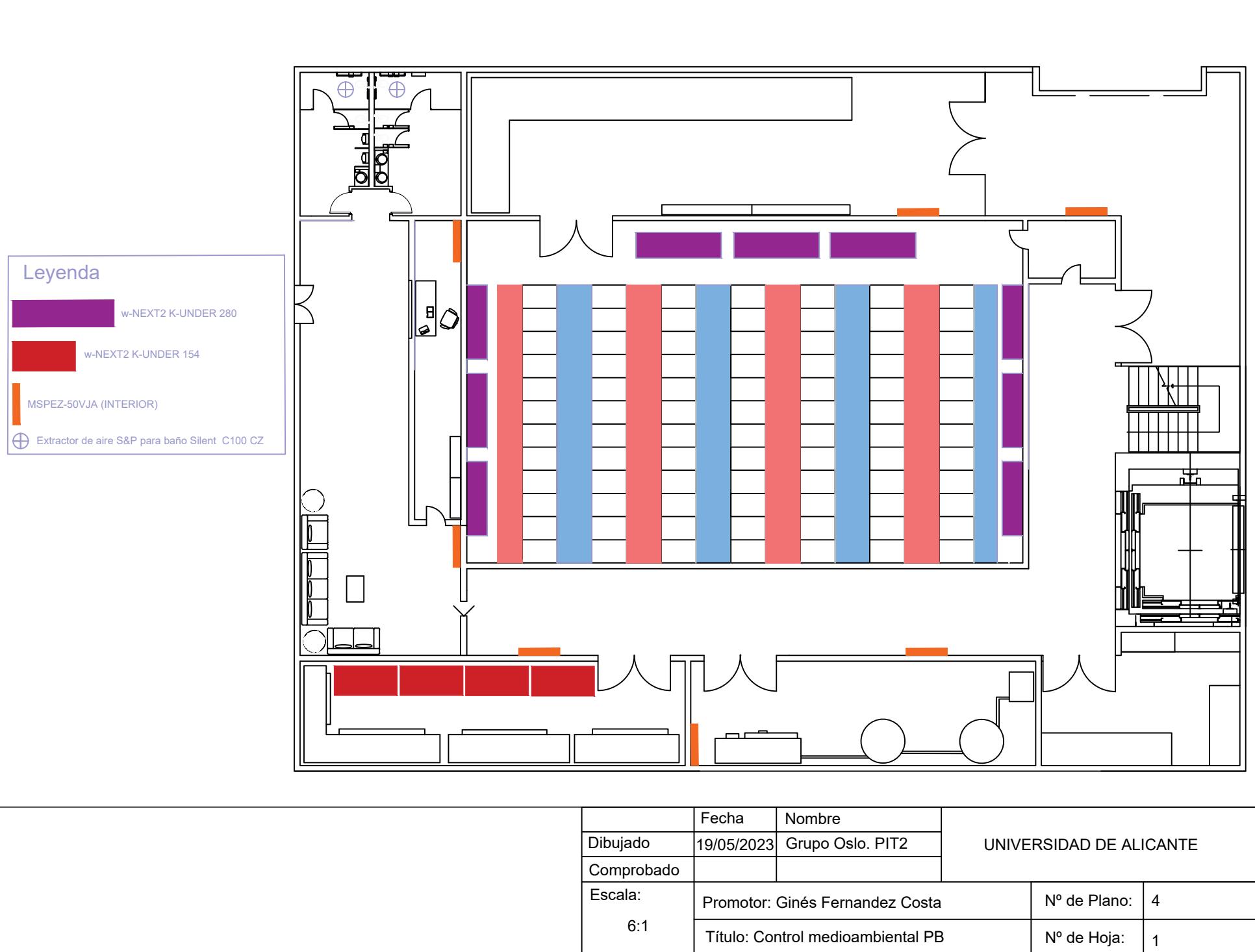
	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 3	
	Título: Distribución Eléctrica. PB	Nº de Hoja: 1	

Leyenda:

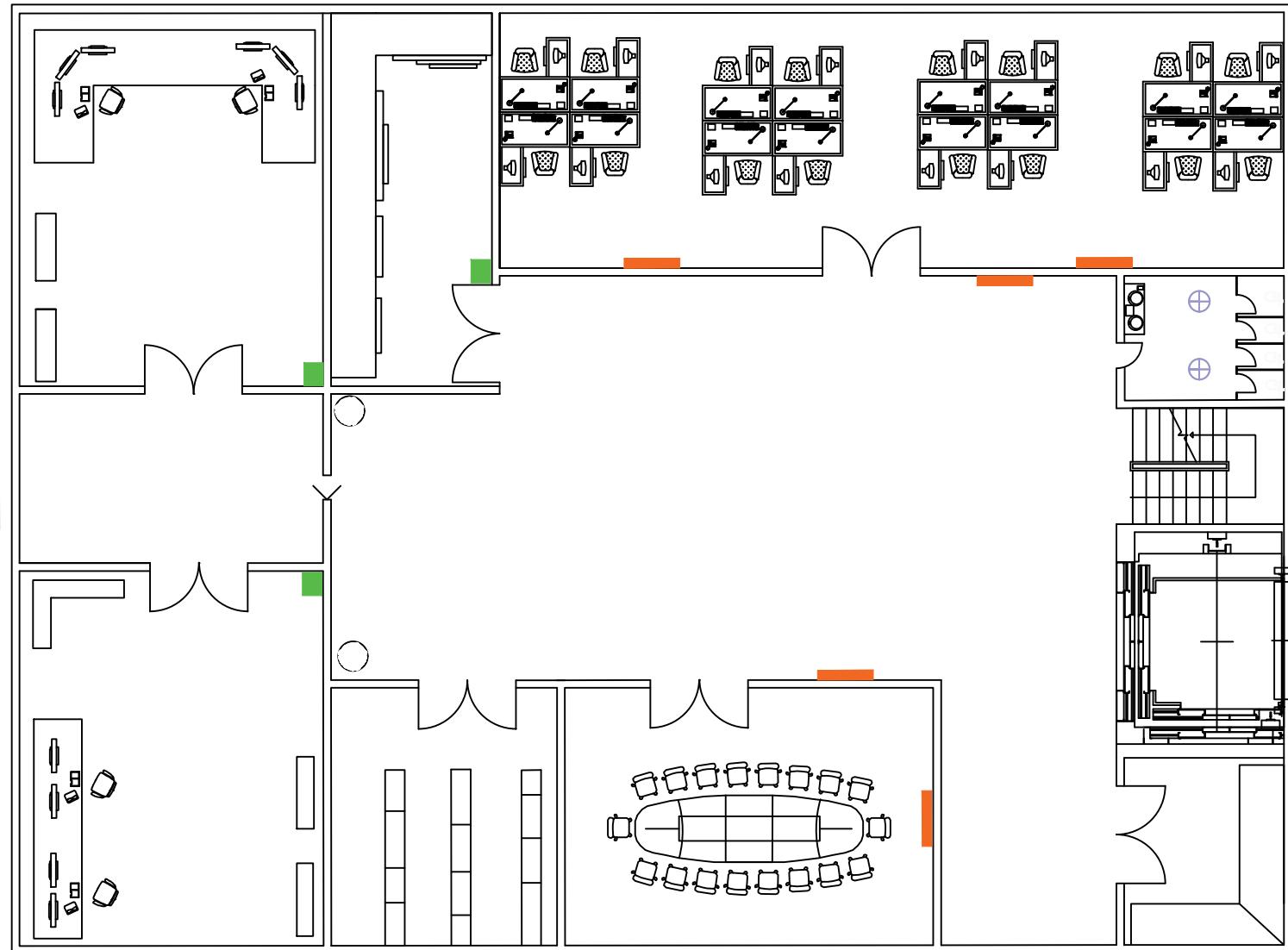
- Acometida Eléctrica
- Subida / Bajada cables
- ██████ Grupo Electrógeno
- Cable Grupo Electrógeno



	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 3	
	Título: Distribución Eléctrica. Azotea	Nº de Hoja: 2	



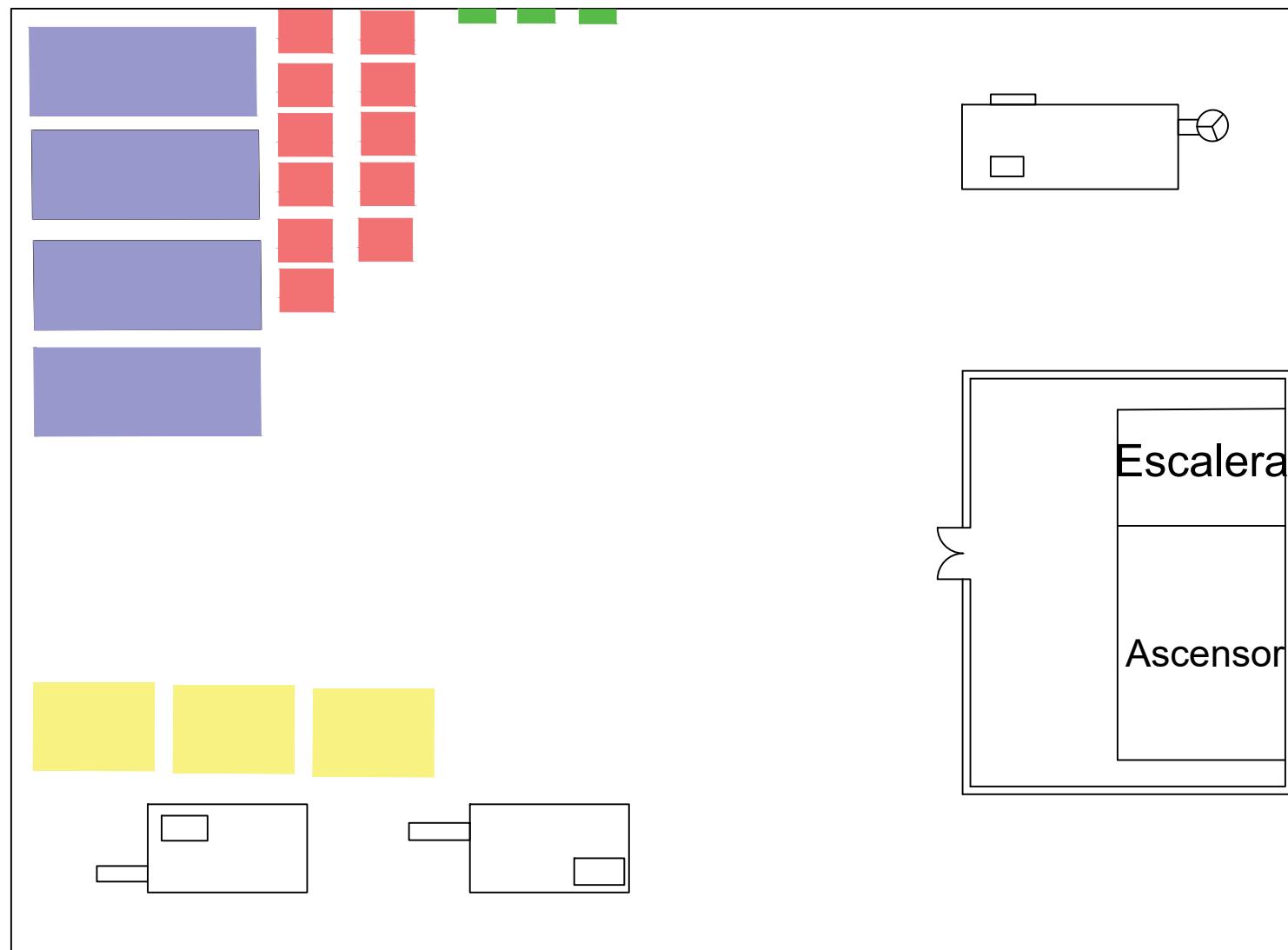
Leyenda
s-MEXT-G00 006 (R32)
MSPEZ-50VJA (INTERIOR)
Extractor de aire S&P para baño Silent C100 CZ



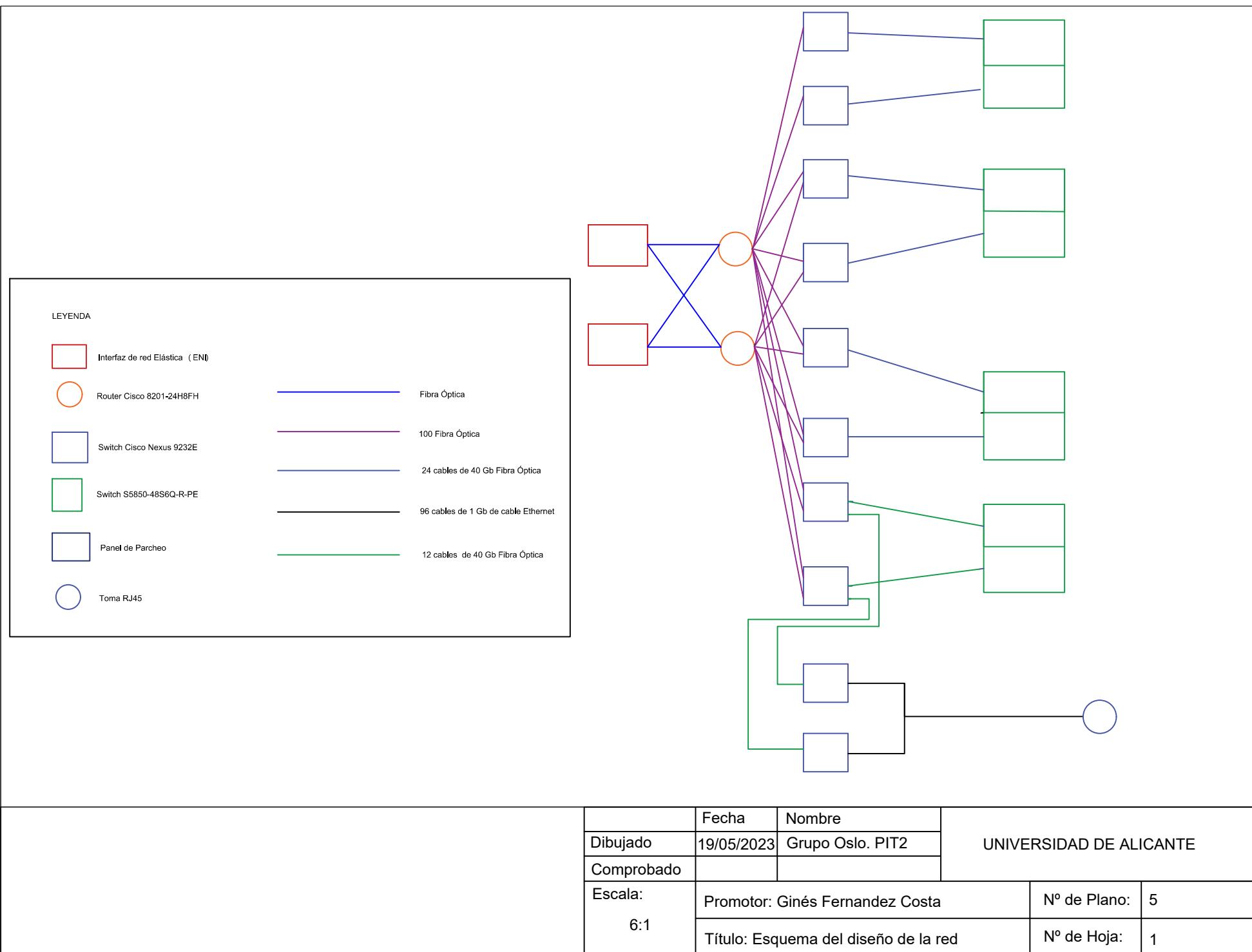
Dibujado	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 4	
	Título: Control medioambiental P1	Nº de Hoja: 1	

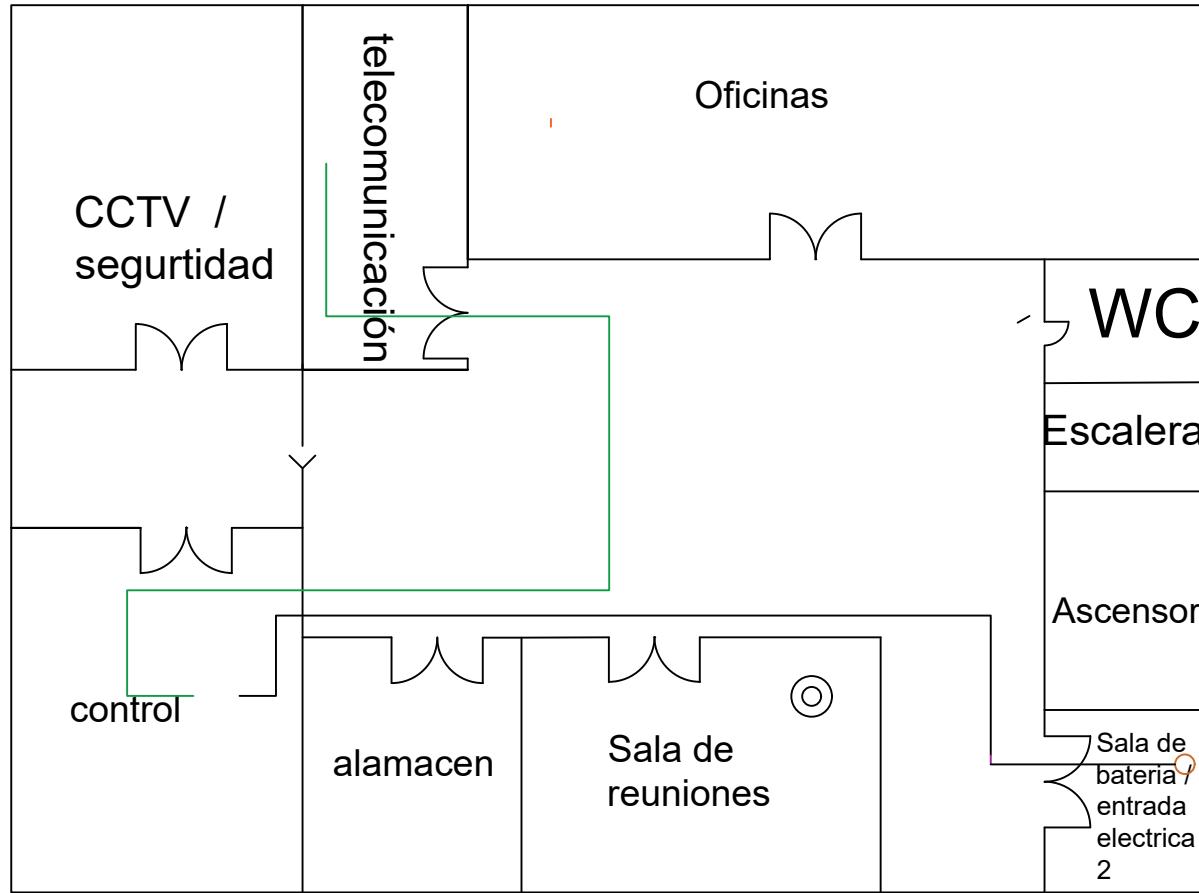
Leyenda

	TECS2 / SL-CA-E 0552
	TECS2 / SL-CA-E 0551
	MSPEZ-50VJA (EXTERIOR)
	Mr. Slim PUZ-ZM 60 (R32)

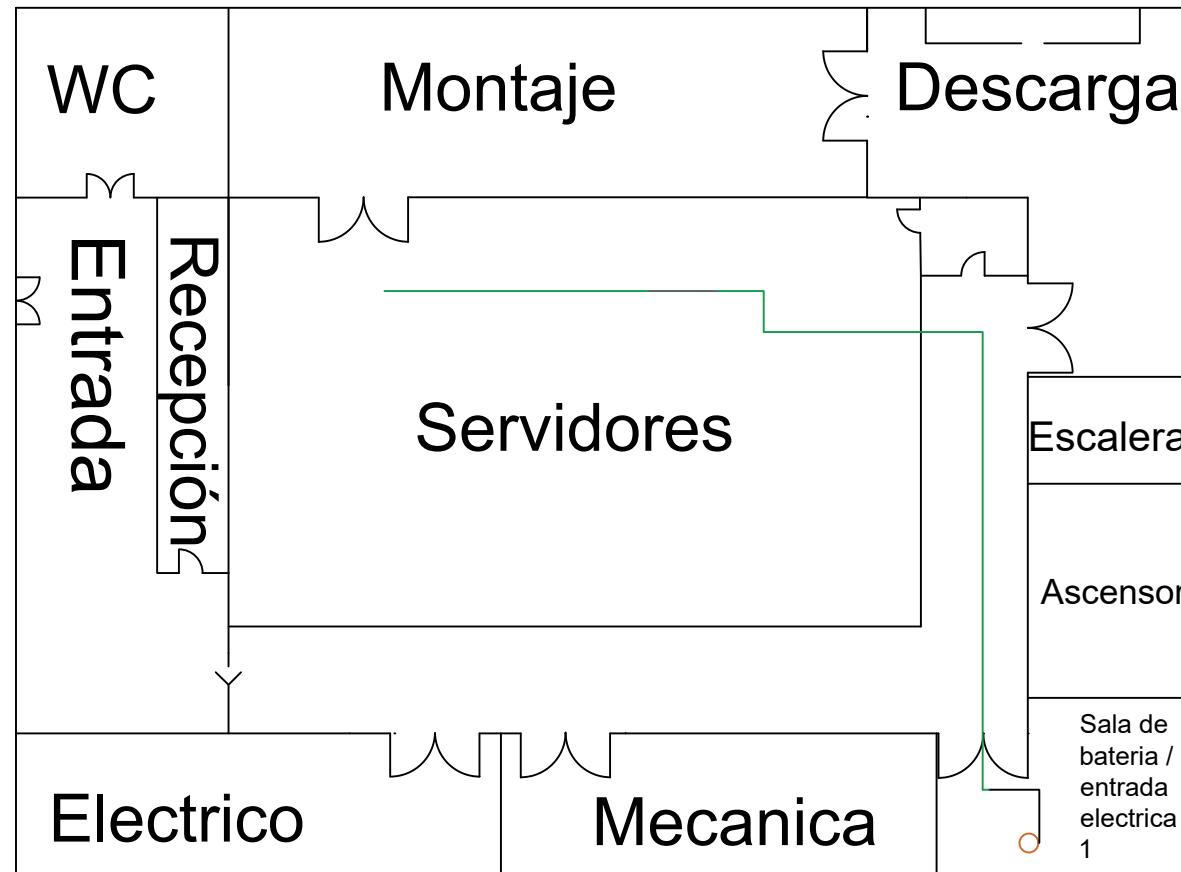


	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 4	
	Título: Control medioambiental Azotea	Nº de Hoja: 3	

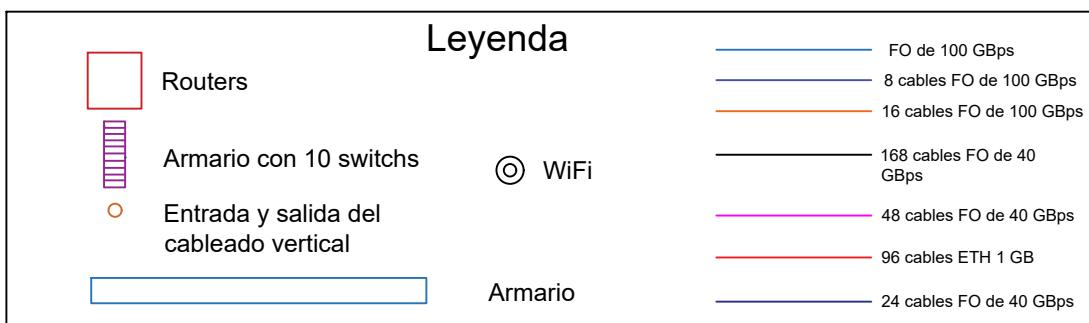
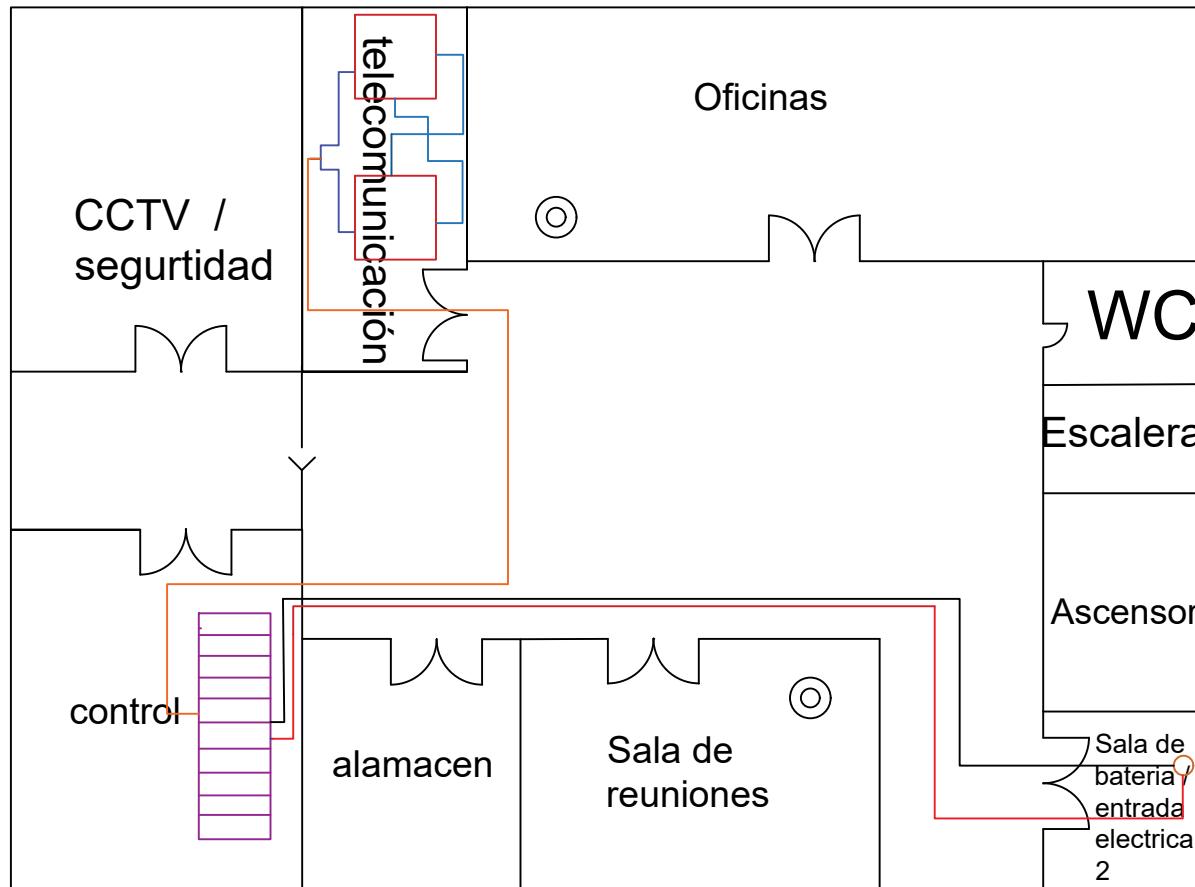




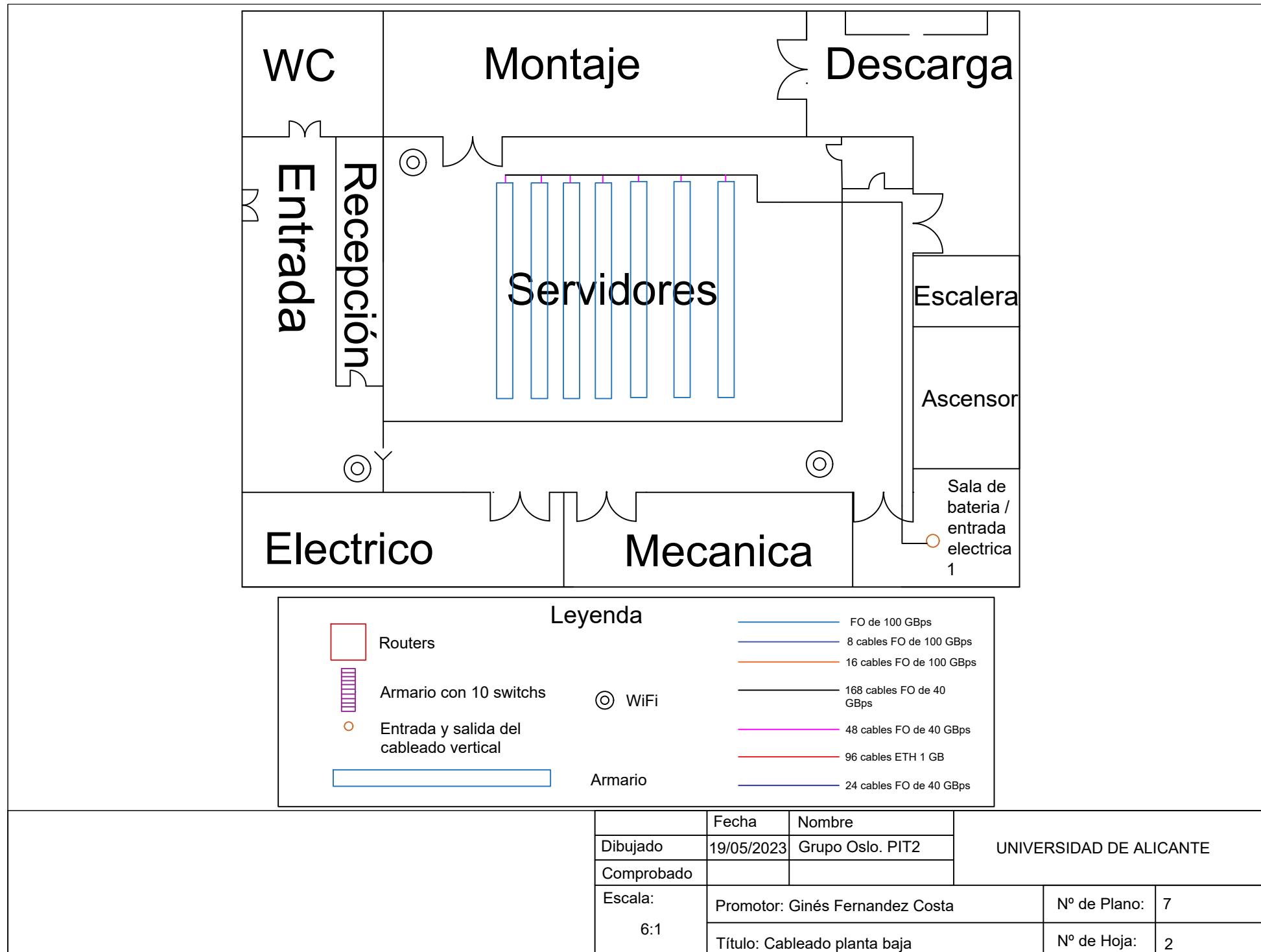
	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano:	6
	Título: Canalización planta 1	Nº de Hoja:	1

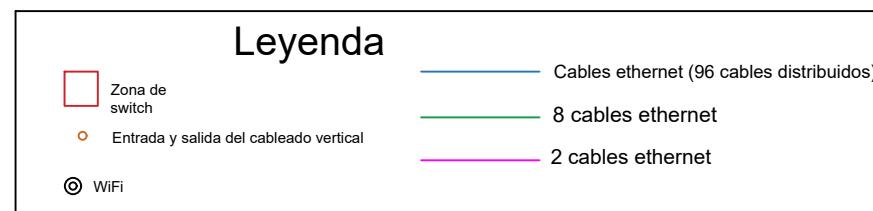
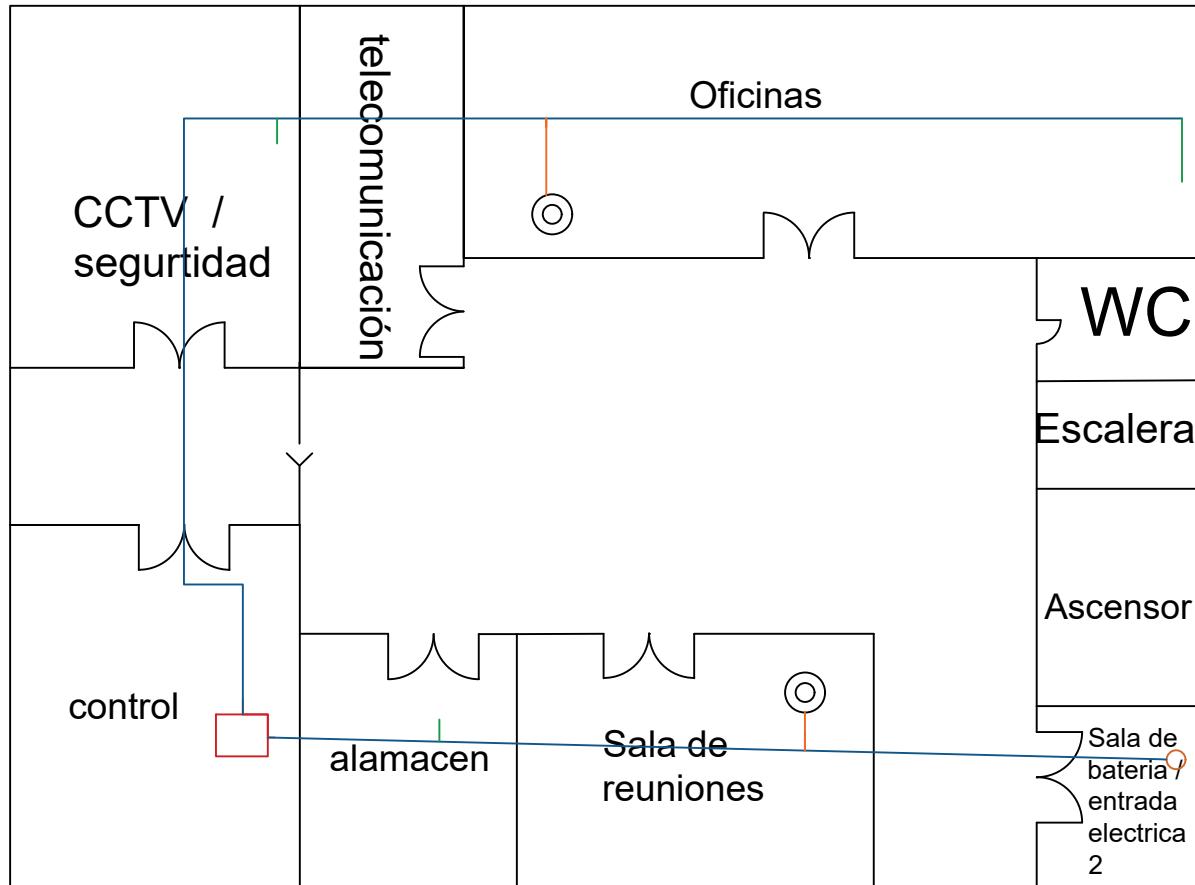


	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			Promotor: Ginés Fernandez Costa Número de Plano: 6
Escala: 6:1			Título: Canalización planta baja Número de Hoja: 2

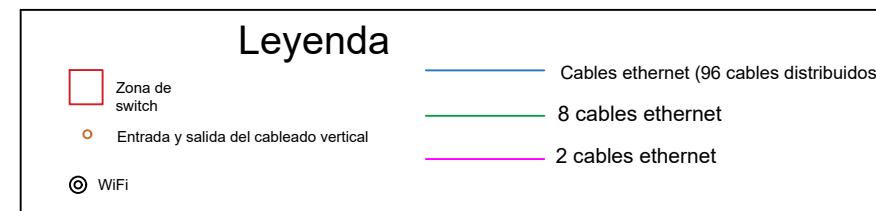
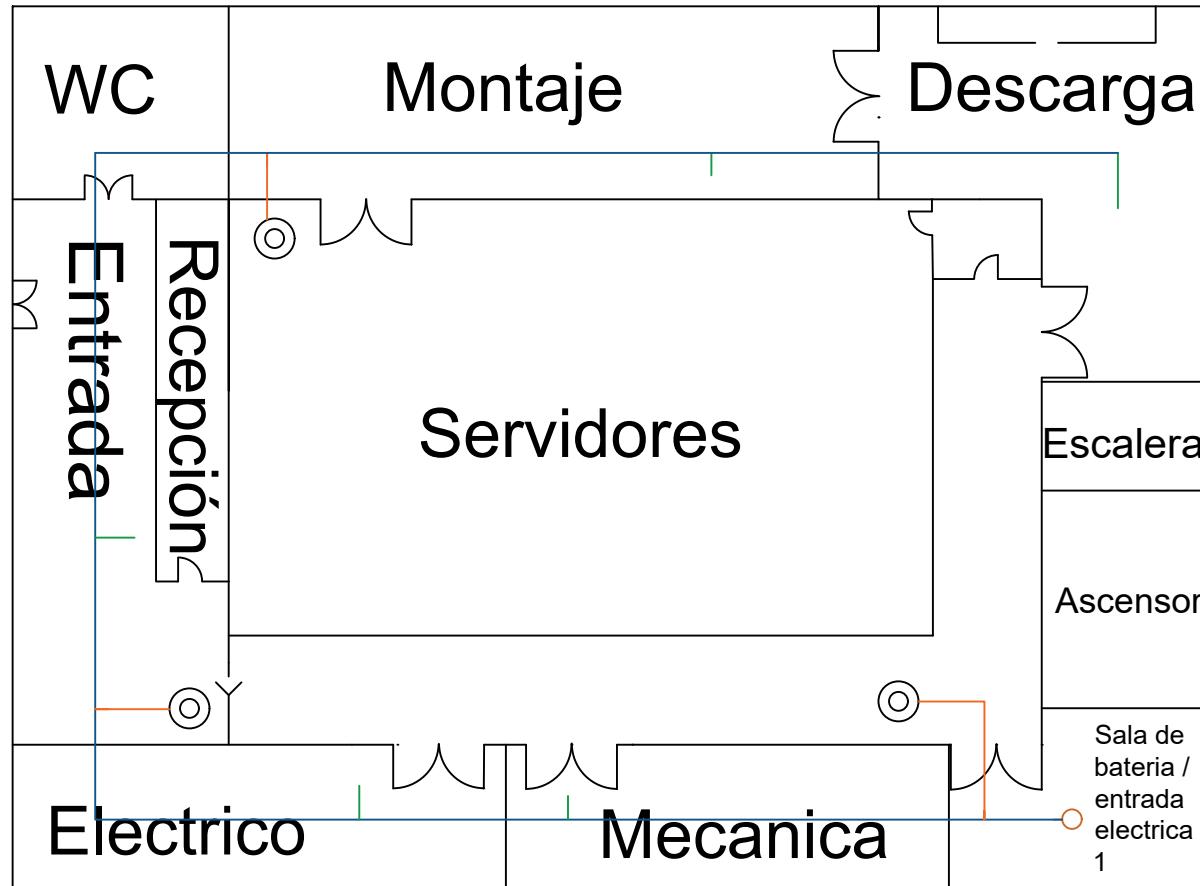


	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 7	
	Título: Cableado planta 1	Nº de Hoja: 1	

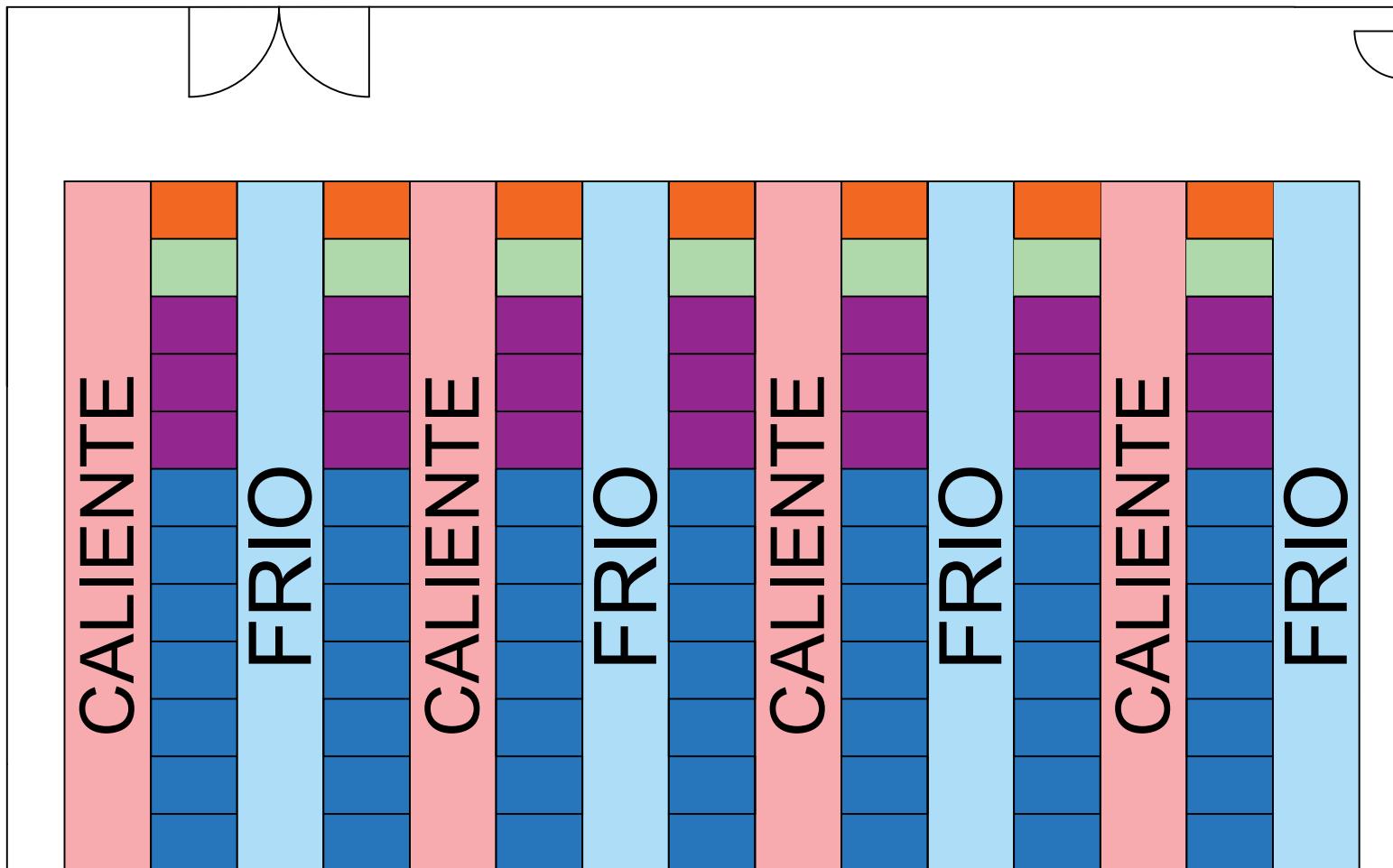




	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			Promotor: Ginés Fernandez Costa Número de Plano: 8
Escala: 6:1		Título: Cableado ethernet planta 1	
			Nº de Hoja: 1



	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Dibujado	19/05/2023	Grupo Oslo. PIT2	
Comprobado			
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa	Nº de Plano: 8	
	Título: Cableado ethernet planta baja	Nº de Hoja: 2	

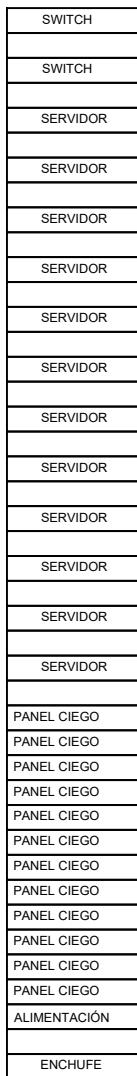


LEYENDA

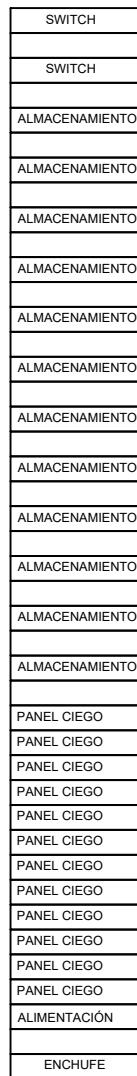
- Rack de Firewall
- Rack de Comunicadores
- Rack de Almacenamiento
- Rack de Servidores
- Pasillo Caliente
- Pasillo Frío

Dibujado	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE	
Comprobado				
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa		Nº de Plano:	9
	Título: Distribución Sala de Servidores		Nº de Hoja:	1

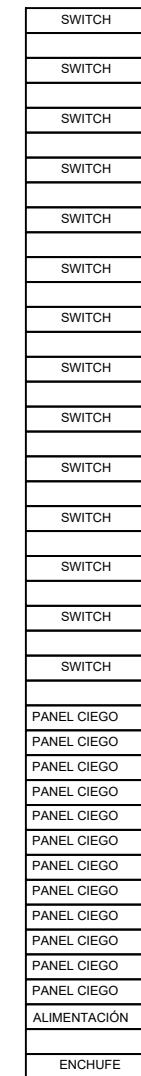
Rack de Servidores



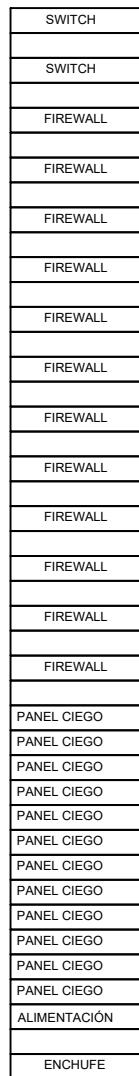
Rack de Almacenamiento



Rack de Comunicadores



Rack de Firewall



Todos los racks de Servidores, Almacenamiento, Comunicadores y de Firewall que aparecen en el plano 9, son idénticos entre sí

LEYENDA

Panel Ciego. 1U

PANEL CIEGO

Unidad de Enchufes. 1U

ENCHUFE

Unidad de Alimentación. 2U

ALIMENTACIÓN

Unidad de Firewall. 2U

FIREWALL

Unidad de Almacenamiento. 2U

ALMACENAMIENTO

Unidad de Servidor. 2U

SERVIDOR

Unidad de Comunicador. 2U

SWITCH

Segunda Unidad*

*La segunda unidad se ha colocado para representar lo que ocuparían las unidades de 2U de tamaño. Solo se coloca debajo de elementos que ocupen 2U de espacio

Dibujado	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD DE ALICANTE	
Comprobado				
Escala: 6:1	Promotor: Ginés Fernandez Costa		Nº de Plano:	10
	Título: Composición de los racks		Nº de Hoja:	2

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 Subsistema de Arquitectura

4.1.1.1 Material de Infraestructura interior

En el caso de las paredes interiores del edificio, es decir las paredes entre las habitaciones vamos a utilizar materiales capaces de aislar tanto el sonido como la temperatura, así que usaremos un aislamiento de lana de vidrio. para los suelos debido a la cantidad se materiales pesado que usaremos en ciertas salas, a no ser que sea especificado en otro subsistema se utilizara losa postensada.



Para los suelos debido a la cantidad se materiales pesado que usaremos en ciertas salas, a no ser que se especifique lo contrario en otro subsistema se utilizara losa postensada.

4.1.1.2 Material de Infraestructura exterior

Para las paredes exteriores del edificio y para los muros alrededor del perímetro de la parcela se usara concreto reforzado , al igual que la azotea exterior ira de este mismo material.

4.2 Subsistema de seguridad

4.2.1 Sistema de videovigilancia

4.2.1.1 Cámara interior

Referencia: Sony SNC-EM630



Se hace uso de 44 cámaras de este tipo en el interior del establecimiento, las cuales tienen una potencia de consumo de 4.75W, este graba con una calidad Full HD, con un campo de vista horizontal de 105.3° a 35.6°, y un campo de vista vertical de 56.9° a 20.1°. La visualización de la cámara de visión

vertical es de 127.6°, al igual que tiene una rotación de imagen de 90° y de 270°. Contiene una memoria flash de 128MB y una memoria RAM de 256MB.

4.2.1.2 Cámara exterior

Referencia: Sony SNC-EB600



La cámara exterior consiste en unas 15 cámaras situadas en toda la parcela, estas tienen una potencia de consumo de 5W como máximo, la calidad de esta es HD, con un campo de vista horizontal de 92.5° a 35.7°, y un campo de vista vertical de 72.7° a 28.6°. Tiene una rotación de imagen de 90° y de 270°. Contiene una memoria flash de 128MB y una memoria RAM de 256MB.

4.2.1.3 Centralita CCT

Referencia: DH-XVR5116H-I3



La centralita para la sala de seguridad solo se necesita una, la cual la potencia consumida es de 12W. Donde el protocolo de red disponible es HTTP, HTTPS, TCP / IP, IPv4, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, DDNS, P2P. Tiene una entrada de audio (audio Input), una de salida (audio Output), USB, HDMI, VGA y RS-485.

4.2.1.4 Monitor 55"

Referencia: NEC MultiSync E556-Monitor



La sala de seguridad va a disponer de 4 monitores 55" en las que se visualizaran las cámaras repartidas por todo el edificio, cada monitor consume 109 W y tiene un tiempo de respuesta de 5ms y una resolución de 1920 × 1080.

4.2.2 Sistema de control de acceso y puertas de seguridad

4.2.2.1 Iluminación de emergencia



Un total de 40 luces en todo el edificio, cada una consume 3W y emite una gama de lúmenes de 70 a 500lm, pero un flujo de 100 lúmenes en modo permanente.

4.2.2.2 Carteles luminosos

Referencia: Emergencia LED 3.5W



Se colocarán un total de 25 carteles en todo el edificio para así poder señalizar correctamente la salida en momento de emergencia. Estos FIXTURES tienen un voltaje de 220-240v. El voltio es la unidad de medida de la tensión eléctrica en un circuito entre un punto A y un punto B.

4.2.2.3 Detector de metales

Referencia: TDU Thermal detection unit



El detector de metales estará colocado a la entra del edificio, este detector también tiene incorporado un sistema que ofrece una operación de control rápido y eficiente de la temperatura corporal de las personas que pasan por ella para poder evitar enfermedades en todo el edificio. Este trabaja a una potencia de 65W.

4.2.2.4 Escáner de rayos X

Referencia: HPC-5636



El escáner se colocará al lado de la entrada principal. Si el escáner detecta alguna anomalía en el material introducido en él, sonará una alarma por medio de sonidos y luz. Consumo 300 W.

4.2.2.5 Sistemas de control de acceso

Referencia: ZKTeco MB360



A la entrada de las salas del centro de datos se colocará estos dispositivos para poder pasar a dichas salas, se colocarán unos escáneres biométricos que leerán las huellas de los usuarios, esto será necesario para las salas de nivel 3 y 4. Para las salas de nivel 4 también es necesario leer el rostro de los usuarios. En todo el edificio se harán uso de 17 de estos equipos. cada uno de estos lectores consume 12W y tienen capacidad de memoria para 2000 huellas, 1500 rostros, 100000 eventos y 2000 tarjetas.

4.2.2.6 Puertas de seguridad y cortafuego

Referencia: Novoferm Alsal GDI G8



En las zonas de nivel 4 hemos decidido por optar por estas puertas (se encuentran en doble y en individuales) la cuales son además de seguras, también son cortafuego. Bisagra industrial de 3 o 5 cuerpos con rodamiento de bolas.

4.2.2.7 Barrera aparcamiento

Referencia: BARRERA ELECTROMECÁNICA PARK 30 APRIMATIC A 24V DE 3M



Se colocará 2 barreras de aparcamiento una a la entrada de la parcela y otra a la salida. Cada una consume 400W y tienen una longitud de metros desde la caja hasta el final de la pluma.

4.2.2.8 *Puerta de acceso con tarjeta RFID*

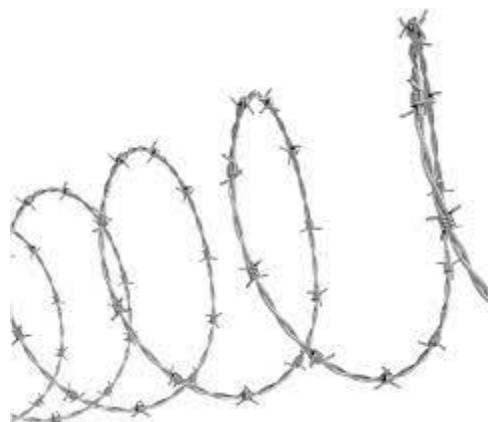
Referencia: The speed gate turnstile



Del paso de nivel 1 al nivel 2 se ha decidido por una puerta de acceso con tarjeta RFID, esta puerta de acceso es de las mejores en el mercado ya que tiene una detección intuitiva de aproximación, guiado inteligente del usuario, detección de rebase, barreras de cristal de movimiento suave y oscilante, armarios cónicos en forma de V con diseño ergonómico y ocupa poco espacio, materiales de primera calidad, configuraciones de carril flexibles, modo de bajo consumo, símbolos de visualización universalmente entendidos y probados y opciones flexibles adicionales disponibles para subir de nivel. Tiene una potencia de consumo de 80W cada una.

4.2.2.9 *Vallado*

Referencia: Alambre de espino - Alambre 1.7mm-Puas 15cm(250m)



El alambre se usará para ir por la parte superior del muro que rodea la parcela. La parcela tiene una longitud de 264.7m. Por lo que se hará uso de 500m para poder quedar como en la imagen.

4.2.3 Sistema de detección/prevención/extinción de incendio

4.2.3.1 *BIE*

Referencia: Finding Life BIE 45mm 20m puerta semiciega con visor



Boca de incendios equipada BIE45 homologada y fabricada según UNE-EN-671.1. Incluye manguera plana 45mm de diámetro y 20 m de longitud, válvula en latón, manómetro, lanza, devanadera metálica y armario rojo. Puerta semiciega con visor y tirador con precinto de seguridad.

4.2.3.2 Alarma de incendios manual

Referencia: Cofem Pulsador de alarma convencional rearmable PUCAR



La alarma manual se colocará en casi todas las salas, haciendo así unas 22 alarmas en todo el edificio este tiene un pulsador fácil el cual es rearmable mediante el accionamiento del interruptor amarillo de la cara frontal. Su alimentación es de 24-35 V con polaridad.

4.2.3.3 Extintor

Referencia: Finding Life Extintor 9Kg ABC polvo



Detector de humos El agente extintor es el polvo químico ABC-40. La presión que tiene el extintor es de 15bar.

4.2.3.4 Aspersores

Referencia: Fruugo Rociador automático 68 grados



El aspersor se localizará en las salas de poco nivel para no dañar la maquinaria. En total se instalarán unos 28 aspersores, estos tienen un ángulo de 68 grados cubriendo mucha de la zona, haciendo que no sea necesario una gran cantidad de estos.

4.2.3.5 Subsistema medioambiental

Referencia: NOVEC 1230 3M



Extingue un incendio en cuestión de segundos, se basa en un sistema de gas, por lo que no daña el material/equipo al cual se encuentra en la sala. El fluido Novec 1230 se evapora 50 veces más rápido que el agua. Diseñado para extinguir incendios, no deja residuos, margen de ocupantes seguridad primero (67-122%), mínimos requisitos de espacio y norma NFPA 2001.

4.2.3.6 Sistema de detección de incendio por aspiración

Referencia: ASD 53X



	ASD 535	ASD 533	ASD 532	ASD 531
Channels	1/2	1	1	1
Smoke sensor	High-sensitivity smoke sensor with high-power LED, LVSC smoke chamber and patented lint filter			
Monitoring área	5760 m2	1920 m2	1280 m2	720 m2
Pipe length	2 x 300m	200m	120m	75m
Class A	2 x 18	16	8	6
Class B	2 x 56	50	12	8
Class C	2x 120	50	16	12
Direct integration in SecuriFire fire detection system	Yes, with XLM-35 module (alarm, pre-signal, faults, day/night sensitivity switching, reset etc.)			
Interfaces	Relays, USB, RS485, Inputs	Relays, USB, Inputs	Relays, Ethernet, RS485, Inputs	Relays, Inputs
Optional modules	4 slots for: RIM35, SIM35, XLM35, MCM35	4 slots for: RIM35, XLM35, MCM35	2 slots for: RIM36, SIM35, XLM35	2 slots for: RIM36, XLM35
Smoke level indicator	Optional (version -3 and -4)	No	Series	No
Programming (PC tool)	ASD Config	ASD Config	ASD Config	Not available
Configuration	EasyConfig	EasyConfig	EasyConfig	BasiConfig
Calculation of sampling pipes	ASD PipeFlow	ASD PipeFlo	ASD PipeFlo	ASD PipeFlo

ASD 531:

Mains voltage:	14 to 30 VDC
Power consumption:	77 mA
Protection class:	IP54
Operating temperature:	-10°C to +55°C

ASD 532:

Mains voltage:	14 to 30 VDC
Power consumption:	100 mA
Protection class:	IP54
Operating temperature:	-20°C to +60°C

ASD 533:

Mains voltage:	10.5 to 30 VDC
Power consumption:	210 mA
Protection class:	IP54
Operating temperature:	-20°C to +60°C

ASD 535:

Mains voltage:	10.5 to 30 VDC
Power consumption:	260 mA
Protection class:	IP54
Operating temperature:	-30°C to +60°C

4.2.3.7 Detector de humos

Referencia: Siga-PCD-Edwards est



Hemos usado una cantidad de 7 detectores de humos en todo el edificio y cada uno tiene un voltaje de operación de 15.20 a 19.95 VDC, un nivel de vibración de 10 a 35 Hz con una amplitud de 0.01 in y una sensibilidad del humo del 1.7 al 12.35%/m.

4.2.4 Sistema de arquitectura

4.2.4.1 Ascensor

Referencia: Elevador de carga Coldesa de 1.8 x 2.4 metros



Los Ascensores de Carga o Elevadores de Carga COLDESA son equipos de desplazamiento vertical diseñados para transportar mercancía entre varios niveles que pueden llegar a superar los 18 metros de altura, al igual que pueden cargar material bastante pesado de 500Kg hasta 12Ton. El transporte de carga es bastante delicado por la gran suavidad en su operación.

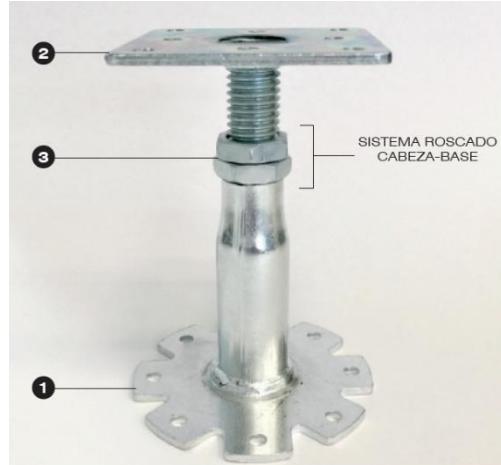
4.3 Subsistema medioambiental

4.3.1 Suelo técnico

Para un correcto funcionamiento del suelo técnico nos hacen falta 4 soportes los cuales se encargarán de aguantar todo el peso del equipamiento, (en este caso los racks de los servidores).

Son pedestales FS TH / VF de la empresa polygroup.

1. **BASE TH:** Formada por placa de acero circular de 90mm de diámetro y 3mm de espesor. En el centro de la placa se encuentra estampado y soldado un tubo con entalladura roscado de 26mm de diámetro. La base cuenta con 8 taladros para facilitar la salida de adhesivo.
2. **CABEZA VF:** Formada por placa de acero cuadrada de medidas 76x76mm y 3mm de espesor, cuenta con 8 taladros para alhojar travesaño. En el centro de la placa se encuentra estampada y soldada una varilla de acero roscada M-18 de medida variable según altura final.



Para unir estos 4 pedestales necesitaremos un travesaño modelo FS-550, el cual nos ayudará a formar una estructura sólida para poder apoyar nuestro suelo con aberturas.

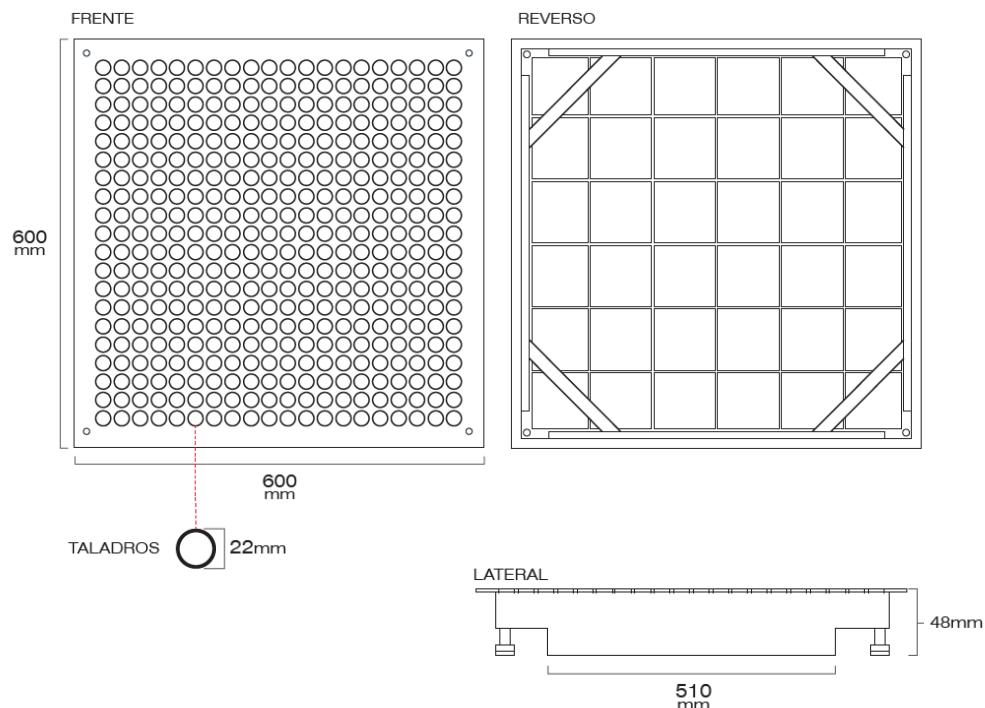


Las características que sigue el suelo son las siguientes:

ESPECIFICACIONES	
CARGA CONCENTRADA:	450kg
PORCENTAJE DE APERTURA:	42%
DIMENSIONES:	600mm x 600mm
CLASIFICACIÓN AL FUEGO:	A1 (EN13501-1:2002)
CONDUCTIVIDAD:	Antiestático
SISTEMA DE FIJACIÓN:	Sobre la estructura de suelo elevado.
TERMINACIÓN:	Pintura epoxi anticorrosiva de color gris.

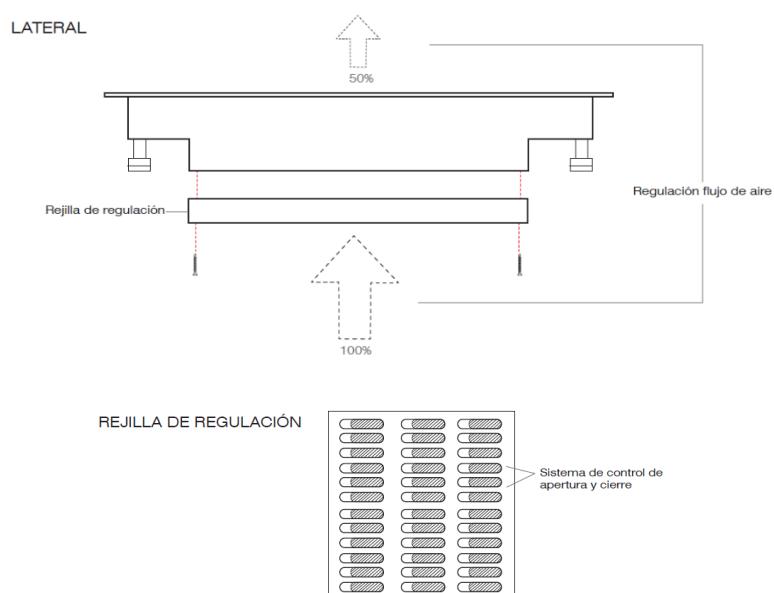
DESCRIPCIÓN:

Rejilla de suelo de **600mm x 600mm** de tamaño, perforada con **400 agujeros de 22mm de diámetro** para el suministro o retorno de aire. Disponible para uso en suelo elevado y otras aplicaciones para tráfico de personas y de áreas con mercancías. Clasificación L15 (instalación en áreas sin tráfico de vehículos) acorde a ensayos de laboratorios, en conformidad con la norma EN 1253-2.

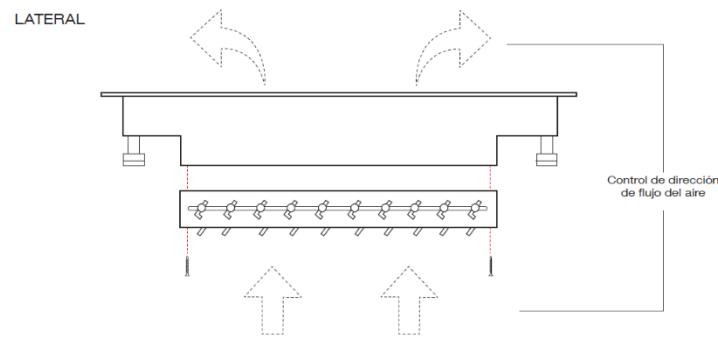


Regulador de caudal:

El regulador de caudal permite un control óptimo del paso del flujo de aire, garantizando el flujo constante deseado a través de un sistema de apertura y cierre de membranas de acero. La regulación del flujo de aire optimiza el control de la temperatura, propiciando así directamente un ahorro energético eficiente.

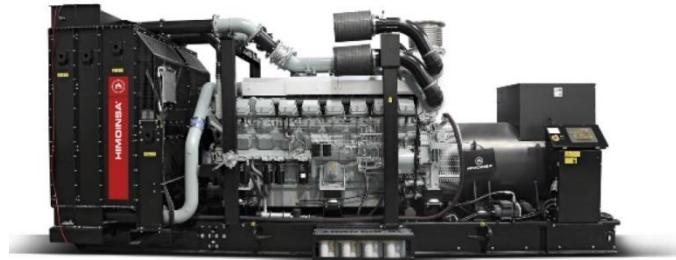


Aleta direccional:



4.4 Subsistema eléctrico

Hemos empleado 1 grupos electrógenos de las siguientes características:



SERVICIO		PRP / DCP	ESP
POTENCIA	kVA	2536	2802
POTENCIA	kW	2029	2242
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	r.p.m.		1.500
TENSIÓN PRINCIPAL	KV		11
TENSIONES DISPONIBLES	KV	3,3 · 6 · 6,3 · 6,6 · 10	
FACTOR DE POTENCIA	Cos Phi		0,8

4.4.1 Switch de transferencia automática (ATS)

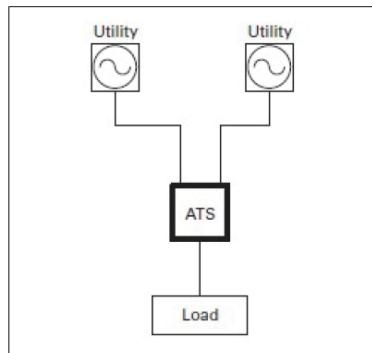
Hemos empleado un switch de transferencia automática de las siguientes características:



Utility—Utility

This use case employs two utility sources providing some level of redundancy in the distribution system and allows for quick restoration of service to the load if an upstream equipment failure occurs.

The two sources can be independent of each other, requiring the public utility company to provide dual electric services, or they can originate from a single electric service that is distributed through redundant paths within the facility.



Product Configuration

- ATS and bypass isolation ATS
- Automatic and non-automatic operation
- Open and closed transition
- 2-, 3- and 4-pole
- 40–3000 A
- Single- and three-phase
- Up to 600 Vac, 3- or 4-wire
- 50/60 Hz
- NEMA® 1, 3R, 4X, 12 and open frame
- Drawout or fixed mounting
- Service entrance rated

4.4.2 Baterías (SAI)

Hemos empleado 2 baterías para el suministro de energía en caso de fallas de las siguientes características:

Especificaciones

TAMAÑO DEL MODELO LIEBERT NXL		1100KVA / 1100kW
Parámetros de entrada de CA		
Voltaje de entrada al rectificador, VCA	480/575/600VCA trifásico, 3 cables	
Voltaje de entrada al bypass, VCA	480/575/600VCA trifásico, 3 o 4 cables	
Rango de voltaje de entrada, VCA	+10%, -15% (-30% de ayuda a la batería)	
Frecuencia de entrada, Hz	60	
Rango permitible de frecuencia de entrada, Hz	55 a 65	
THDI de entrada con voltaje nominal a carga completa, %	<5% con filtro pasivo	
Arranque gradual Flexi Power, seg	1 a 30 segundos (seleccionable) en Incrementos de 1 seg.	
Parámetros de CD y baterías		
Tipo de baterías	Válvula reguladora, plomo-ácido (VRLA) o húmedas (FLA) o Liebert FS Flywheel	
Bus nominal de la batería, VCD	480V	
Voltaje flotante de las baterías, VCD	540V	
Capacidad de recarga a carga plena	55kW	
Tensión de ondulación de CD en el modo constante y flotante, %	<1 (valor RMS) < 3,4% Vpp	
Carga de la batería por compensación de temperatura	Estándar (con sensor de temperatura)	
Parámetros de salida		
Tipo de inversor	Control PWM IGBT	
Potencia de salida, kVA	1100kVA	
Potencia de salida, kW	1100kW	
Voltaje de salida	480/575/600VCA trifásico, 3 o 4 cables	
Regulación del voltaje de salida	< 1% (promedio RMS trifásico)	
Regulación del voltaje de salida (100% de carga desbalanceada).	< 2% (promedio RMS trifásico)	
Frecuencia de salida, Hz	60 Hz	
Regulación de la frecuencia de salida, %	> ± 0,1%	
THD de salida en el voltaje nominal (carga lineal), %	<2%	
THD de salida en el voltaje nominal que incluye una carga no lineal de 100kVA por EN 62040-3, %	2,5% (max)	
Eficiencia	Hasta un 94%	
Recuperación de trasientes	Con un 5% pico a pico en una línea del ciclo	
Desplazamiento del voltaje	120 deg +/- 1 deg (50% de carga desbalanceada)	
Capacidad de corriente de cargas desbalanceadas	50% de corriente de fase nominal	
Sobrecarga	110% durante 60 minutos 125% durante 10 minutos 200% durante 1 minutos 200% durante 200ms	
Características físicas		
Ancho, pulgadas (mm)	Módulo único/1+N	Varios módulos/N+1
Fondo, pulgadas (mm)	228,3 (5799)	197,5 (5017)
Alto, pulgadas (mm)	47,2 (1199)	47,2 (1199)
Peso sin empaque, lb (kg) aprox.	78,7 (1999)	78,7 (1999)
Color	Negro, RAL 7021	
Tipo de protección, gabinete de UPS	NEMA 1, IP 20 (con o sin la puerta frontal abierta)	
Estándares		
Transporte	ISTA procedimiento 1H	
Seguridad	UL 1778 4th Edition; CSA 22.2 107.3	
Interferencia electromagnética	FCC Part 15, Class A	
Protección contra sobretensiones	ANSI C62.41 B3	

4.4.3 Unidad de distribución de potencia (PDU)

Se han escogido PDUs con ATS del modelo Tripp-Lite, de las cuales se utilizarán 168, ya que se dispone de 68 racks y se van a utilizar 2 PDU por rack.

Los PDUs con ATS proporcionan energía redundante para dispositivos de cable único que no tienen alimentaciones redundantes de energía.



PDU Horizontal (frente y atrás)

Alimentaciones Doble de CA

- Las entradas y los cables de alimentación se conectan con las fuentes de CA primaria y secundaria.

Switch de Transferencia Automática (ATS)

- El circuito interno comuta automáticamente a la alimentación secundaria si la alimentación primaria se desvía del rango operativo confiable.

Para obtener más información, consulte "Especificaciones y Modelos de PDU" o visite www.tripplite.com/ATS-pdu



- 4 modelos con hasta 19 tomacorrientes
- Control de los Tomacorrientes Individuales

LEDs de Fuente de Alimentación

- Los LEDs indican la fuente que está proporcionando energía a los equipos conectados.



Los PDUs Hot-Swap permiten el mantenimiento, reparación y reemplazo de los sistemas UPS compatibles de hasta 3 kVA sin tiempo muerto del sistema.



Alimentaciones Doble de CA

- Las entradas y los cables de alimentación se conectan con las fuentes de UPS y de servicio público (principales).

Switch de Transferencia Manual

- Selecciona la fuente de alimentación activa para derivar el UPS cuando se lo requiera.



- 2 modelos con 8 tomacorrientes
- Entrada de CA doble
- Switch de transferencia manual

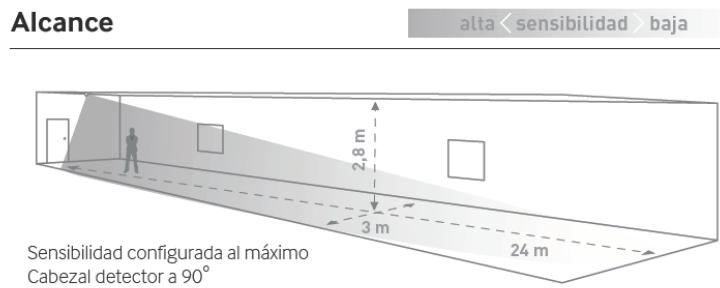
Factor de Forma que Ahorra Espacio

- Se puede instalar el gabinete 2U uno detrás del otro con sistemas UPS selectos para conservar el espacio de rack.



4.4.4 Sensores de movimiento

Hemos empleado 7 detectores para las luminarias en los pasillos de los servidores de las siguientes características:



4.4.5 Luminarias

Hemos empleado 216 luminarias LED de las siguientes características.

3	PANEL PERFORMANCE	hasta 120 lm/W Hasta 60.000 h (L80 / B10 a 25 ° C) SDCM 3 UGR <22 / UGR <19 IP40	5 años	Controlador externo con conector rápido Caja de conexión de 3 o 5 polos para instalación sin herramientas y cableado pasante (excepto versión TP (A)) 4 x soportes de suspensión y seguridad incluidos Cable de seguridad (todos los Panel PFM 600 y f1200, excepto las versiones TP (A))	ON/OFF DALI listo para IoT (regulable) /Zigbee Emergencia (con EM CONV BOX) CRI90	600 x 600 625 x 625 1200 x 300
----------	-------------------	---	--------	--	--	--------------------------------------



4.4.6 Enchufes (Schuckos)

Hemos empleado 222 enchufes los cuales, para los cálculos del consumo, hemos supuesto que van a estar enchufados 24 horas a un ordenador de mesa.



La versión	
nombre comercial del producto	DELTA
designación del producto	base de enchufe SCHUKO
tipo de cubierta	Placa maciza
tipo de alimentación especial	sin necesidades especiales de alimentación
tipo de toma corriente según VDE 0620 para condiciones difíciles	No
tipo de toma de fase	No
Datos técnicos generales	
identificación de la base de enchufe	sin impresión
tipo de montaje	Fijación con garra y tornillo
acabado de la superficie	otros
material	termoplástico
La tensión de alimentación	
tensión de empleo valor nominal	250 V
frecuencia de la tensión de alimentación valor asignado	50 Hz
Clase de protección	
grado de protección IP	IP20
Círculo principal	
intensidad de empleo valor nominal	16 A
Detalles del producto	
componente del producto	
• dispositivo expulsor	No
• campo de rotulación	No
• protección contra contactos directos aumentada	No
• dispositivo de protección diferencial	No
• fusible fino	No
• integrada iluminación funcional	No
• integrada fuente luminosa	No
• integrada iluminación de orientación	No
• tapa articulada	No
propiedad del producto	
• cerrable	No
• libre de halógenos	Sí
• transparente	No
Función del producto	
función del producto	
• base de enchufe comutable	No
• protección contra sobretensiones	No

4.4.7 Medidores eléctricos

Hemos empleado un total de 438 medidores para nuestras luminarias y enchufes para el constante monitoreo de cada uno de estos:



**PM5310R Meter, modbus, up to
31st H, 256K 2DI/2DO 35 alarms,
RJ45 LVCT**

METSEPM5310R

Principal

Gama	PowerLogic
Nombre del producto	PowerLogic PM6001
Nombre abreviado del equipo	PM5310R
Tipo de producto o componente	Central de medida

Complementario

Análisis de calidad de energía	Hasta armónico 31
Función	Supervisión de potencia Multi-tarifa
Tipo de medición	Corriente Tensión Frecuencia Factor de potencia Energía Potencia activa / reactiva
Supply voltage	90...460 V AC 45-66 Hz 100...300 V corriente continua
Frecuencia de red	50 Hz 60 Hz
[In] Corriente nominal	5 A 1 A
Type of network	1P + N 3P 3P + N
Maximum power consumption in VA	11 VA en 415 V
Señalizaciones en local	80 ms 120 V AC típico 100 ms 230 V AC típico 100 ms 415 V AC típico 60 ms 125 V corriente continua típico
Tipo de pantalla	Monochrome graphic LCD
Resolución de la pantalla	128 x 128
Velocidad de muestreo	64 muestras/ciclos
Corriente de medición	10...9000 mA
Tipo de entrada analógica	tensión (impedancia 5 MΩ) corriente 0.333 V (impedancia 0.3 mΩ)
Tensión de medida	36...760 V AC 45-66 Hz entre fases 20...440 V AC 45-66 Hz entre fase / neutro
Frecuencia	45...65 Hz

4.5 Subsistema de infraestructura y cableado

4.5.1 Router Cisco 8201-24H8FH



Se instalarán dos routers idénticos a modo de redundancia en este nivel de red. De cada router saldrán 4 cables de fibra óptica de 100GbE con transceptores QSFP28.

El precio de cada uno de los routers es de 90.000€. Dando un total de 180.000€.

4.5.2 Subsistema de telecomunicaciones



Este transceptor tiene una capacidad de 100Gbps. Se necesitarán 8 de estos en cada router, y 2 por cada switch en la sala de control.

El número total de este componente es de 32.

Vallado 9.600€.

4.5.3 Switch Cisco Nexus 9232E



Este switch tendrá dos entradas de fibra óptica proveniente una de cada router a modo de redundancia. Contará también con 24 salidas de 40Gb por fibra óptica que llegará a cada uno de los armarios en la sala de servidores.

Su precio es de 25.000€ por cada uno de ellos, sumando un total de 200.000€.

4.5.4 Transceptor Cisco QSFP-40G-SR4

Este componente estará instalado en el switch nexus 9232E, el cual cuenta con 24 de estos. Haremos uso de un total de 168 transceptores en el armario de la sala de control y 168 en la sala de servidores (2 por servidor).

Este componente cuesta 50€, y tiene un alcance máximo de 150m con un ancho de banda de 40Gbps.

La suma total de estos componentes es de 16.800€.



4.5.5 Switch S5850-48S6Q-R-PE



Este switch estará instalado en la sala de servidores, en concreto habrá 2 por armario y se instalará en la parte superior, dotando a ese armario de todas las conexiones necesarias con una **redundancia por toma** en cada puerto. Habrá un total de **168 Swiches** en la sala de servidores.

Este switch recibirá los datos con un transceptor cisco QSFP-40Gb el suficiente ancho de banda para suplir la necesidad de cada uno de los armarios. Cada armario tendrá 2 Swiches Top of Rack los cuales dotarán como salidas tendrá 48 puertos de 10Gb por cable UTP (96 salidas reales por redundancia).

Cada uno de estos switches tiene un coste de 3.600€. El total de estimado será de 604.800€.

4.5.6 Cables UTP CAT 6

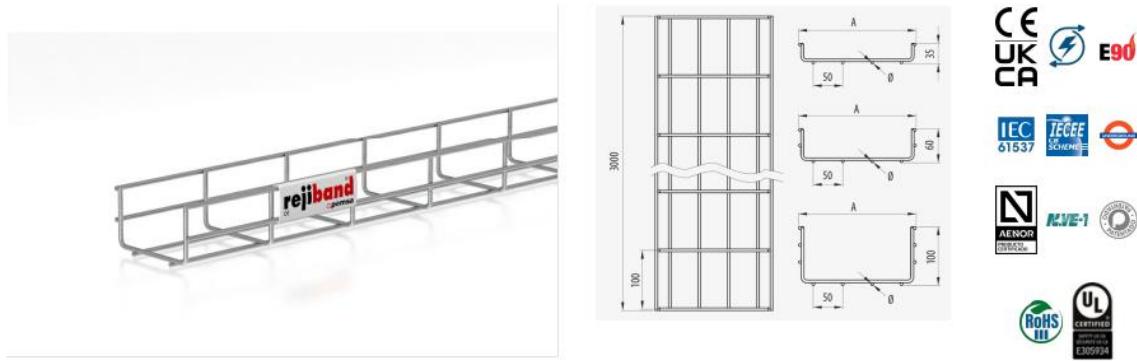
Dentro de cada armario se deberá cablear cada uno de los 96 puerto del switch s5850 a su correspondiente componente. Se utilizarán cables CAT6A con doble blindaje, con una capacidad de 10Gbps.

Cada cable mide 2 metros y se venden en pack de 10 piezas a un precio de 38€, la unidad macho-macho de 2 metros cuesta 3,8€. Asumiendo que hay 96 swiches s5850 y cada uno tiene 96 salidas, necesitaremos un total de 9.216 cables.

El precio total de este cableado será de 35.020 €.



4.5.7 Rejiband 60



Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 100 mm. La bandeja portacables Rejiband® está compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad y a su sistema Click de conexión rápida sin tornillos para soportes y accesorios, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección más adecuada según las necesidades de cada instalación. Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG, Galvanizado en Caliente.

Dentro de sus ventajas podemos encontrar las siguientes:

Altura del ala de 60 mm y ancho disponible en 60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500 y 600 mm con una amplia gama de accesorios, donde el ancho escogido será de 100 mm.

Borde de seguridad redondeado que evita el daño sobre los cables y el instalador.

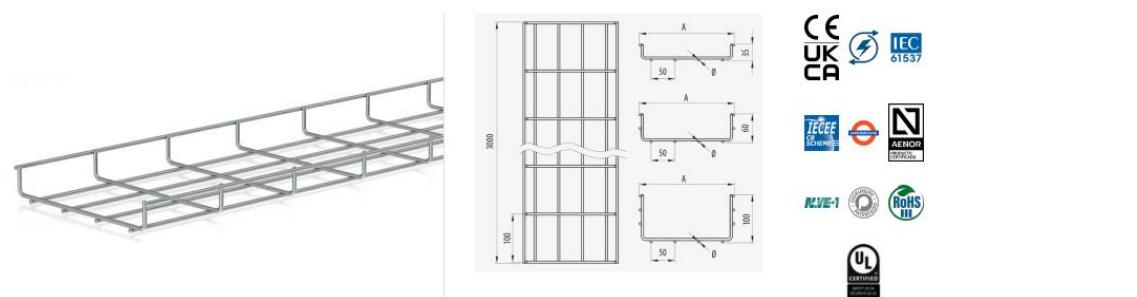
Gran resistencia y elasticidad, adaptable a cada instalación proporcionando un ahorro superior al 30% en el montaje.

Marcado N de Aenor, Certificado UL, Certificado IECC CB de acuerdo con la norma IEC 61537.

Resistencia al fuego E90 (90 minutos, 1000 °C) según DIN 4102-12.

Se informa que se han utilizado un total de 21 rejillas. Cada rejilla tiene un valor unitario de 29,90 unidades monetarias. Por lo tanto, la suma total del costo de las 21 rejillas utilizadas es de 627,90 €.

4.5.8 Rejiband 35



Bandeja de rejilla de acero de 35 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. La bandeja portacables Rejiband® está compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad.

La facilidad en el montaje, gracias a su exibilidad y a su sistema Click de conexión rápida sin tornillos para soportes y accesorios, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección más adecuada según las necesidades de cada instalación.

Dentro de sus ventajas podemos encontrar las siguientes:

Gran resistencia y elasticidad, adaptable a cada instalación proporcionando un ahorro superior al 30% en el montaje.

Borde de seguridad redondeado que evita el daño sobre los cables y el instalador.

Marcado N de Aenor, Certificado UL, Certificado IECC CB de acuerdo con la norma IEC 61537.

Resistencia al fuego E90 (90 minutos, 1000 °C) según DIN 4102-12.

Altura del ala de 35 mm y ancho disponible en 60, 100, 150, 200, 300 y 400 mm con una amplia gama de accesorios, donde el ancho escogido será de 60 mm.

Se informa que se han utilizado un total de 30 rejillas. Cada rejilla tiene un valor unitario de 19,90 unidades monetarias. Por lo tanto, la suma total del costo de las 30 rejillas utilizadas es de 597 €.

4.6 Redes y servidores

A continuación, se muestran los materiales que se instalarán en la sala de servidores y sus características más destacables o a tener en cuenta.

4.6.1 Armarios

El armario rack completo es una solución optimizada que ofrece una instalación sencilla y eficiente. Está diseñado para albergar dispositivos tecnológicos, como servidores, proporcionando una organización de cables efectiva, integración de la distribución eléctrica y mejora del flujo de aire. Cuenta con características como acceso fácil a los cables, un nodo de instalación rápida, paneles laterales de media altura, pie de nivelación ajustable, canalizaciones posteriores para la organización de cables y gestión de cables aéreos. Con un tamaño de rack de 19" y una altura de 48U, el armario rack ofrece amplio espacio para los dispositivos. Tiene unas dimensiones de 75 cm de anchura, 120 cm de profundidad y 226 cm de altura, con un peso de 169 kg.



El precio de un armario rack de este modelo cuesta: 4.637,93 €

4.6.2 Switch

El modelo de switch elegido para la infraestructura de telecomunicaciones es el mismo que el del apartado 4.3.5 del pliego de condiciones.

El precio de un switch de este modelo cuesta: 3.600€

4.6.3 Firewall

Esta unidad de Firewall tiene una capacidad de proceso de hasta 87 Gbps y de UTM de hasta 11.3 Gbps, nos proporcionarán una velocidad muy rápida. Este nivel de desempeño, en combinación con la seguridad eficaz, la densidad de puerto alta y flexible, las fuentes de alimentación redundantes y la rentabilidad hacen que estas sean las soluciones ideales para entornos de implementación distribuidos y de tipo concentrador y radios.

Estos aparatos que suelen implementarse en las sedes corporativas. Sirven como aparato tipo "concentrador" responsable de administrar y asegurar todas las comunicaciones entre la oficina central y todos los empleados remotos y empresas pequeñas.

Los dispositivos Firebox M4800/M5800 brindan mayores opciones de densidad de puertos que permiten a los profesionales de TI agregar módulos de red adicionales con más puertos de fibra o cobre. Cada dispositivo tiene dos ranuras disponibles para módulos de expansión, con opciones de 4 puertos de fibra de 10 Gb, 8 puertos de cobre de 1 Gb, 8 puertos de fibra de 1 Gb u 2 puertos de fibra de 40 Gb. Las opciones de módulo son idénticas a las de nuestros dispositivos Firebox de gama media para brindar una mayor flexibilidad.

El precio de una unidad de Firewall de este modelo cuesta: 8.929,260€



4.6.4 Servidor

Con el modelo PowerEdge R740, se logra un equilibrio perfecto entre tarjetas aceleradoras, recursos de computación y almacenamiento en una plataforma de 2 sockets. Este servidor ofrece numerosas características destacables, como la capacidad de alojar hasta 3 tarjetas aceleradoras de 300 W o 6 tarjetas de 150 W, lo cual brinda la versatilidad necesaria para adaptarse a prácticamente cualquier aplicación, incluyendo implementaciones de VDI. Además, cuenta con una capacidad de hasta 16 unidades de almacenamiento de 2,5", lo que permite ampliaciones para satisfacer la demanda y simplificar el ciclo de vida de la tecnología informática.

Con su formato de rack de 2U, el servidor se adapta perfectamente a los entornos de rack estándar. También ofrece una amplia gama de opciones de conectividad, incluyendo 8 ranuras PCIe Gen3, que admiten hasta 4 ranuras x16 para tarjetas de expansión adicionales. En términos de conectividad de red, el servidor proporciona opciones flexibles, como 4 puertos 1GbE, 2 puertos 10GbE + 2 puertos

1GbE, 4 puertos 10GbE o 2 puertos 25GbE. Estas opciones permiten una rápida transferencia de datos y una conectividad confiable en la red.

El precio de una unidad de servidor de este modelo cuesta: 6.669,22 €



4.6.5 Alimentación

El SAI Rack 19 pulgadas Online Lapara 10000 VA (10 KVA), LA-ON-10K-RACK, es una solución confiable y segura para proteger equipos importantes. Con su microprocesador múltiple y tecnología de doble conversión real, garantiza una alimentación estable y limpia. Esta serie de Sais Online Lapara Rack 19 pulgadas ofrece capacidades que van desde 1000 VA hasta 10000 VA (1 - 10 KVA), lo que permite superar pequeñas interrupciones de energía o mantener el funcionamiento de la empresa durante apagones prolongados hasta que se restablezca el suministro eléctrico.

Gracias a la tecnología Online de doble conversión, los dispositivos conectados estarán protegidos en todo momento contra sobrecargas y fluctuaciones de la red eléctrica. El SAI suministra energía directamente, evitando pérdidas debido a cambios internos entre la red y el SAI. Además, el software incluido permite establecer perfiles de protección personalizados para cada equipo conectado, y en caso de un fallo prolongado de la red, protege los servidores mediante un apagado seguro. Estos Sais son ideales para proteger servidores y estaciones de trabajo.

El precio de una unidad de Alimentación de este modelo cuesta: 2.563,28 €



4.6.6 Enchufes

El distribuidor de corriente en formato de regleta es una solución eficiente y segura para la distribución de energía en un rack de 19". Con 8 enchufes en el panel posterior, 1U de altura y una profundidad de instalación de 54 mm, ofrece flexibilidad y ahorra espacio. Cuenta con 8 salidas con toma de tierra, un cable de 2 metros de longitud y utiliza un cable H05VV-F de 1,5 mm². Este distribuidor de corriente versátil permitirá una conexión múltiple confiable y una distribución de energía conveniente para los dispositivos en un entorno de centro de datos.



El precio de un enchufe de este modelo cuesta: 24,90 €

4.6.7 Rack de almacenamiento

El servidor NAS QNAP TS-h2483XU-RP-E2236-128G es un servidor de alto rendimiento capaz de virtualizar sin host. Sirve como almacenamiento para VMware, Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer y Veeam Backup repository Almacena con compresión y deduplicación por red local y por canal de fibra SAN.

El QNAP TS-h2483XU-RP-E2236-128G cuenta con funcionalidades muy específicas para el almacenamiento de datos empresarial.

La posibilidad de un almacenamiento con compresión y deduplicación, gracias a un sistema de archivos ZFS que te permite almacenar copias de seguridad y documentos con un gran ahorro de espacio. En un ámbito empresarial, tener duplicados datos en un sistema compartido es muy habitual. La deduplicación activa del sistema operativo QuTS hero hará que la empresa ahorre en espacio consumido.

Gracias a sus 4 conexiones de 10Gbe, el QNAP TS-h2483XU-RP-E2236-128G nos permite gestionar cientos de usuarios y un entorno de almacenamiento SAN.

El precio de un rack de alimentación de este modelo cuesta: 8.566,90 €



5 Presupuesto

PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA Y SEGURIDAD
Presupuesto parcial nº 1 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

Página 1

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 1.1.		Ud.	Sony SNC-EM630	44,000	998,00	43.912,00
1.2 1.2.		Ud.	Sony SNC-EB600	15,000	798,00	11.970,00
1.3 1.3.		Ud.	Dahua XVR5116H-I3	1,000	280,00	280,00
1.4 1.4.		Ud.	NEC MultiSync E556-Monitor	4,000	789,99	3.159,96
Total presupuesto parcial nº 1 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA :						59.321,96

PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA Y SEGURIDAD
Presupuesto parcial nº 2 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO Y PUERTAS DE SEGURIDAD

Página 2

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1 2.1.		Ud.	Legrand URA21	40,000	6,79	271,60
2.2 2.2.		Ud.	Emergencia LED 3.5W	25,000	26,98	674,50
2.3 2.3.		Ud.	Alambre de espino - Alambre 1.7mm-Puas 15cm(250m)	2,000	38,70	77,40
2.4 2.4.		Ud.	TDU Thermal detection unit	1,000	2.600,00	2.600,00
2.5 2.5.		Ud.	HPC-5636	1,000	8.000,00	8.000,00
2.6 2.6.		Ud.	ZKTeco MB360	17,000	479,74	8.155,58
2.7 2.7.		Ud.	Novoferm Alsal GDI G8	4,000	245,00	980,00
2.8 2.8		Ud.	Barrera electromecánica para aprimatic a 24V de 3M	2,000	1.238,50	2.477,00
2.9 2.9.		Ud.	The speed gate turnstile	1,000	928,82	928,82
Total presupuesto parcial nº 2 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO Y PUERTAS ...						24.164,90

PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA Y SEGURIDAD
Presupuesto parcial nº 3 SISTEMA DE DETECCIÓN/PREVENCIÓN/EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Página 3

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 3.1.		Ud.	Finding Life BIE 45mm 20m puerta semiciega con visor	7,000	165,50	1.158,50
3.2 3.2.		Ud.	Pulsador de alarma rearmable PUCAR	22,000	15,60	343,20
3.3 3.3.		Ud.	Finding Life Extintor 9Kg ABC polvo	16,000	39,90	638,40
3.4 3.4.		Ud.	Fruugo Rociador automatico 68 grados	28,000	59,50	1.666,00
3.5 3.5.		Ud.	NOVEC 1230	1,000	15.798,56	15.798,56
3.6 3.6.		Ud.	ASD 531	10,000	3.113,83	31.138,30
3.7 3.7.		Ud.	ASD 532	5,000	2.665,25	13.326,25
3.8 3.8.		Ud.	ASD 533	2,000	1.998,96	3.997,92
3.9 3.9.		Ud.	ASD 535	8,000	1.776,40	14.211,20
3.10 3.10.		Ud.	Siga-PCD-Edwards est	7,000	240,00	1.680,00
Total presupuesto parcial nº 3 SISTEMA DE DETECCIÓN/PREVENCIÓN/EXTINCIÓ...						83.958,33

PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA Y SEGURIDAD
Presupuesto parcial nº 4 Elevadora de carga Coldesa de 1.8 x 2.4 metros

Página 4

Nº	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
			Total presupuesto parcial nº 4 Elevadora de carga Coldesa de 1.8 x 2.4 metros :			18.646,00

PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA Y SEGURIDAD
Presupuesto de ejecución material

Página 5

	Importe (€)
1 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA	59.321,96
2 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO Y PUERTAS DE SEGURIDAD	24.164,90
3 SISTEMA DE DETECCIÓN/PREVENCIÓN/EXTINCIÓN DE INCENDIOS	83.958,33
4 Elevadora de carga Coldesa de 1.8 x 2.4 metros	18.646,00
Total	186.091,19

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO OCHEENTA Y SEIS MIL NOVENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA				
1.1 1.1.		Ud.	Sony SNC-EM630	
			3,000 % Sin descomposición	968,932
			Costes indirectos	29,07
			Precio total redondeado por Ud.	998,00
1.2 1.2.		Ud.	Sony SNC-EB600	
			3,000 % Sin descomposición	774,757
			Costes indirectos	23,24
			Precio total redondeado por Ud.	798,00
1.3 1.3.		Ud.	Dahua XVR5116H-I3	
			3,000 % Sin descomposición	271,845
			Costes indirectos	8,16
			Precio total redondeado por Ud.	280,00
1.4 1.4.		Ud.	NEC MultySync E556-Monitor	
			3,000 % Sin descomposición	766,981
			Costes indirectos	23,01
			Precio total redondeado por Ud.	789,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO Y PUERTAS DE ...				
2.1 2.1.		Ud.	Legrand URA21	
			Sin descomposición	6,592
		3,000 %	Costes indirectos	0,20
			Precio total redondeado por Ud.	6,79
2.2 2.2.		Ud.	Emergencia LED 3.5W	
			Sin descomposición	26,194
		3,000 %	Costes indirectos	0,79
			Precio total redondeado por Ud.	26,98
2.3 2.3.		Ud.	Alambre de espino - Alambre 1.7mm-Puas 15cm(250m)	
			Sin descomposición	37,573
		3,000 %	Costes indirectos	1,13
			Precio total redondeado por Ud.	38,70
2.4 2.4.		Ud.	TDU Thearmal detection unit	
			Sin descomposición	2.524,272
		3,000 %	Costes indirectos	75,73
			Precio total redondeado por Ud.	2.600,00
2.5 2.5.		Ud.	HPC-5636	
			Sin descomposición	7.766,990
		3,000 %	Costes indirectos	233,01
			Precio total redondeado por Ud.	8.000,00
2.6 2.6.		Ud.	ZKTeco MB360	
			Sin descomposición	465,767
		3,000 %	Costes indirectos	13,97
			Precio total redondeado por Ud.	479,74
2.7 2.7.		Ud.	Novoferm Alsal GDI G8	
			Sin descomposición	237,864
		3,000 %	Costes indirectos	7,14
			Precio total redondeado por Ud.	245,00
2.8 2.8		Ud.	Barrera electromecánica para 30 aprimatic a 24V de 3M	
			Sin descomposición	1.202,427
		3,000 %	Costes indirectos	36,07
			Precio total redondeado por Ud.	1.238,50
2.9 2.9.		Ud.	The speed gate turnstile	
			Sin descomposición	901,767
		3,000 %	Costes indirectos	27,05
			Precio total redondeado por Ud.	928,82

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 SISTEMA DE DETECCIÓN/PREVENCIÓN/EXTINCIÓN D...				
3.1 3.1.		Ud.	Finding Life BIE 45mm 20m puerta semiciega con visor	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	160,680 <u>4,82</u>
			Precio total redondeado por Ud.	165,50
3.2 3.2.		Ud.	Pulsador de alarma rearmable PUCAR	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	15,146 <u>0,45</u>
			Precio total redondeado por Ud.	15,60
3.3 3.3.		Ud.	Finding Life Extintor 9Kg ABC polvo	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	38,738 <u>1,16</u>
			Precio total redondeado por Ud.	39,90
3.4 3.4.		Ud.	Fruugo Rociador automatico 68 grados	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	57,767 <u>1,73</u>
			Precio total redondeado por Ud.	59,50
3.5 3.5.		Ud.	NOVEC 1230	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	15.338,408 <u>460,15</u>
			Precio total redondeado por Ud.	15.798,56
3.6 3.6.		Ud.	ASD 531	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	3.023,136 <u>90,69</u>
			Precio total redondeado por Ud.	3.113,83
3.7 3.7.		Ud.	ASD 532	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	2.587,621 <u>77,63</u>
			Precio total redondeado por Ud.	2.665,25
3.8 3.8.		Ud.	ASD 533	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	1.940,738 <u>58,22</u>
			Precio total redondeado por Ud.	1.998,96
3.9 3.9.		Ud.	ASD 535	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	1.724,660 <u>51,74</u>
			Precio total redondeado por Ud.	1.776,40
3.10 3.10.		Ud.	Siga-PCD-Edwards est	
			Sin descomposición 3,000 % Costes indirectos	233,010 <u>6,99</u>
			Precio total redondeado por Ud.	240,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4 Elevadora de carga Coldesa de 1.8 x 2.4 metros

Presupuesto: Subsistema eléctrico

Presupuesto parcial nº 1 Materiales

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	ud	Grupo Electrógeno	1,000	30.900,00	30.900,00
1.2	ud	Distribución de potencia (PDU)	168,000	1.545,00	259.560,00
1.3	ud	Baterías SAI	1,000	56.650,00	56.650,00
1.4	ud	Blindobarras	82,000	1.030,00	84.460,00
1.5	ud	Iluminación	216,000	51,50	11.124,00
1.6	ud	Schuckos, Enchufes	222,000	3,03	672,66
1.7	ud	Sensores de movimiento	7,000	113,30	793,10
1.8	ud	canal protectora de PVC rígido	184,000	12,54	2.307,36
1.9	ud	Medidor eléctrico	438,000	698,34	305.872,92
Total presupuesto parcial nº 1 Materiales:					752.340,04

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Materiales	752.340,04
Total	752.340,04

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

25/05/2023 Alicante
Teleco

Isidro Bernabéu

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Materiales					
1.1 P1		ud	Grupo Electrógeno		
	GE		1,000 ud	Grupo Electrógeno	30.000,00
			3,000 %	Costes indirectos	30.000,00
				Precio total por ud	30.900,00
1.2 PDU		ud	Distribución de potencia (PDU)		
	PDUs		1,000 ud	Unidad de distribución de potencia	1.500,000
			3,000 %	Costes indirectos	1.500,000
				Precio total por ud	1.545,00
1.3 SAI		ud	Baterías SAI		
	SAs		1,000 ud	Baterías SAI	55.000,000
			3,000 %	Costes indirectos	55.000,000
				Precio total por ud	56.650,00
1.4 BLI		ud	Blindobarras		
	BLIs		1,000 ud	Blindobarras	1.000,000
			3,000 %	Costes indirectos	1.000,000
				Precio total por ud	1.030,00
1.5 ILU		ud	Iluminación		
	ILUs		1,000 ud	Luminarias LED	50,000
			3,000 %	Costes indirectos	50,000
				Precio total por ud	51,50
1.6 SCHU		ud	Schuckos, Enchufes		
	SCHUs		1,000 ud	Schuckos, Enchufes	2,940
			3,000 %	Costes indirectos	2,940
				Precio total por ud	3,03
1.7 SM		ud	Sensores de movimiento		
	SMs		1,000 ud	Sensores de movimiento	110,000
			3,000 %	Costes indirectos	110,000
				Precio total por ud	113,30
1.8 B		ud	canal protectora de PVC rígido		
	Bs		1,000 ud	Canal protectora de PVC rígido	12,170
			3,000 %	Costes indirectos	12,170
				Precio total por ud	12,54
1.9 ME		ud	Medidor eléctrico		
	MEs		1,000 ud	Sistema de supervisión de energía	678,000
			3,000 %	Costes indirectos	678,000
				Precio total por ud	698,34

Presupuesto

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	s-MEXT-G00 006 (R32)	1.500,000	3 ,000 ud	4.500,00
2	MSPEZ-50VJA (EXTERIOR)	1.200,000	11 ,000 ud	13.200,00
3	MSPEZ-50VJA (INTERIOR)	1.000,000	11 ,000 ud	11.000,00
4	CRAH w-NEXT2 K-UNDER 280	30.000,000	9 ,000 ud	270.000,00
5	CRAH w-NEXT2 K-UNDER 154 4	15.000,000	4 ,000 ud	60.000,00
6	TECS2 / SL-CA-E 0552	55.000,000	4 ,000 ud	220.000,00
7	TECS2 / SL-CA-E 0251	35.000,000	3 ,000 ud	105.000,00
8	Mr. Slim PUZ-ZM 60 (R32)	2.500,000	3 ,000 ud	7.500,00
Importe total:				691.200,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 MEDIOAMBIENTAL					
1.1	SALA_SERVIDORES	ud	SALA SERVIDORES		
	CRAH Enfriador		9,000 ud w-NEXT2 K-UNDER 280 4,000 ud TECS2 / SL-CA-E 0552 3,000 % Costes indirectos	30.000,000 55.000,000 490.000,000	270.000,00 220.000,00 14.700,00
				Precio total por ud	504.700,00
1.2	ELECTRICA	ud	SALA ELECTRICA		
	Enfriador_2 CRAH_2		3,000 ud TECS2 / SL-CA-E 0251 4,000 ud CRAH w-NEXT2 K-UNDER 154 3,000 % Costes indirectos	35.000,000 15.000,000 165.000,000	105.000,00 60.000,00 4.950,00
				Precio total por ud	169.950,00
1.3	ZONAS_COMUNES	ud	ZONAS COMUNES		
	AireInterior AireExterior %		11,000 ud MSPEZ-50VJA (INTERIOR) 11,000 ud MSPEZ-50VJA (EXTERIOR) 3,000 % Costes indirectos 3,000 % Costes indirectos	1.000,000 1.200,000 24.200,000 24.926,000	11.000,00 13.200,00 726,00 747,78
				Precio total por ud	25.673,78
1.4	STC	ud	STC		
	Aire Enfriador_3		3,000 ud s-MEXT-G00 006 (R32) 3,000 ud Mr. Slim PUZ-ZM 60 (R32) 3,000 % Costes indirectos	1.500,000 2.500,000 12.000,000	4.500,00 7.500,00 360,00
				Precio total por ud	12.360,00
1.5	ASEO	ud	BAÑO		
	Extractor		4,000 ud Extractor de aire S&P para baño Silent C100 CZ 3,000 % Costes indirectos	72,990 291,960	291,96 8,76
				Precio total por ud	300,72

H
Presupuesto parcial nº 1 MEDIOAMBIENTAL

Página 1

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	SALA_SERVIDOR...	ud	SALA SERVIDORES	1,000	504.700,00	504.700,00
1.2	ELECTRICA	ud	SALA ELECTRICA	1,000	169.950,00	169.950,00
1.3	ZONAS_COMUNES	ud	ZONAS COMUNES	1,000	24.926,00	24.926,00
1.4	STC	ud	STC	1,000	12.360,00	12.360,00
Total presupuesto parcial nº 1 MEDIOAMBIENTAL :						711.936,00

H	Página 2
Presupuesto de ejecución material	
1 MEDIOAMBIENTAL	Importe (€)
	711.936,00
Total	711.936,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS ONCE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS.

Presupuesto

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Infra				
1.1 Materiales		U	Materiales	
Router		2,000 U	Router	90.000,000 180.000,00
Transceptor1		32,000 U	Transceptor FTLC9555REPM	300,000 9.600,00
Transceptor2		168,000 U	Transceptor CISCO QSFP-40G-SR4	50,000 8.400,00
Cable		18.432,000 m	Cable UTP Cat6	1,900 35.020,80
Switch1		8,000 U	CISCO NEXUS 9232E	25.000,000 200.000,00
Switch2		168,000 U	Switch S5850-48S6Q-R-PE	3.600,000 604.800,00
Rejiband60		21,000 U	Rejiband 60	29,900 627,90
Rejiband35		30,000 U	Rejiband 35	19,900 597,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.039.045,700 31.171,37
Precio total por U				1.070.217,07

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	Materiales	U	Materiales	1,000	1.070.217,07	1.070.217,07
Total presupuesto parcial nº 1 Infra :						1.070.217,07

	Importe (€)
1 Infra	1.070.217,07
Total	1.070.217,07

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETENTA MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

Ingeniero Técnico en Telecomunicación

Andrés Torres López

Presupuesto

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Rack de Servidores					
1.1 Server		U	Rack de Servidores		
Switch		2,000 U	S5850-48S6Q-R-PE	3.647,000	7.294,00
UServer		12,000 U	Unidades de Servidor	6.669,220	80.030,64
Alimentacion		1,000 U	Unidad de Alimentación	2.563,280	2.563,28
UEenchufe		1,000 U	Unidades de Enchufes	24,900	24,90
		3,000 %	Costes indirectos	89.912,820	2.697,38
			Precio total por U		92.610,20
1.2 RackAlmacenamiento		U	Rack de Almacenamiento		
Switch		2,000 U	S5850-48S6Q-R-PE	3.647,000	7.294,00
UAlmacenamiento		12,000 U	Unidad de Almacenamiento	8.566,900	102.802,80
Alimentacion		1,000 U	Unidad de Alimentación	2.563,280	2.563,28
UEenchufe		1,000 U	Unidades de Enchufes	24,900	24,90
		3,000 %	Costes indirectos	112.684,980	3.380,55
			Precio total por U		116.065,53
1.3 RackComutadores		U	Rack de Comutadores		
Switch		14,000 U	S5850-48S6Q-R-PE	3.647,000	51.058,00
Alimentacion		1,000 U	Unidad de Alimentación	2.563,280	2.563,28
UEenchufe		1,000 U	Unidades de Enchufes	24,900	24,90
		3,000 %	Costes indirectos	53.646,180	1.609,39
			Precio total por U		55.255,57
1.4 RackFirewall		U	Rack de Firewall		
Switch		2,000 U	S5850-48S6Q-R-PE	3.647,000	7.294,00
UFirewall		12,000 U	Unidades de Firewall	8.929,260	107.151,12
Alimentacion		1,000 U	Unidad de Alimentación	2.563,280	2.563,28
UEenchufe		1,000 U	Unidades de Enchufes	24,900	24,90
		3,000 %	Costes indirectos	117.033,300	3.511,00
			Precio total por U		120.544,30
1.5 ConjuntoArmarios		U	Armario		
UnidadesArmario			1,000 U	Armario	4.638,000
			3,000 %	Costes indirectos	4.638,000
					139,14
			Precio total por U		4.777,14

Presupuesto parcial nº 1 Rack de Servidores

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 Server		U	Rack de Servidores	49,000	92.610,20	4.537.899,80
1.2 RackAlmacenamiento		U	Rack de Almacenamiento	21,000	116.065,53	2.437.376,13
1.3 RackComutadores		U	Rack de Comutadores	7,000	55.255,57	386.788,99
1.4 RackFirewall		U	Rack de Firewall	7,000	120.544,30	843.810,10
1.5 ConjuntoArmarios		U	Armario	84,000	4.777,14	401.279,76
Total presupuesto parcial nº 1 Rack de Servidores :						8.607.154,78

Racks	Página 2
Presupuesto de ejecución material	
1 Rack de Servidores	Importe (€)
	8.607.154,78
Total	8.607.154,78

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MILLONES SEISCIENTOS SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ingeniero Técnico en Telecomunicación

Andrés Torres López

6 Anexo

w-NEXT2 S & K

57 – 225 kW

Air conditioners for IT Cooling for chilled water feeding.



EC FAN



The picture of the unit is indicative and may vary depending on the model

- PERIMETER INSTALLATION
- VERSION WITH SEPARATE FAN SECTION
- VARIABLE AIR AND WATER FLOW
- AIR DELIVERY FROM THE BOTTOM (UNDER)
- PLUG FANS WITH EC ELECTRIC MOTOR
- 2-WAY CHILLED WATER VALVE
- AIR SUCTION TEMPERATURE UP TO 45°C

Data Book: T_wNEXT2S_K_1118_EN

rcitcooling.com

GENERAL CHARACTERISTICS



UNDER

Downflow air delivery and separate fan section

w-NEXT2 S: Air conditioners for IT Cooling.

- Chilled water feeding;
- Variable air and water flow;
- Plug fans with EC electric motor.
- **Separate fan section.**

w-NEXT2 K: Air conditioners for IT Cooling.

- Series characterized by a higher cooling density and the capability to work with higher chilled water temperatures.

These series are offered in 7 models, available in the following version:

- Downflow version (Under) characterized by air intake from the top and air delivery from the bottom of the unit.

The sections are supplied separately and have to be connected during units installation.

The first section contains air filters and cooling coil, the second the supply fans.

The supply fans section is to be installed in the floor void and, with the simple shift of the paneling, you can obtain the air delivery from the front or from the rear of the unit.

Air Conditioner



UNDER

Downflow air delivery
and separate fan section

The machines are made for indoor installation.

The constructive solutions and the internal lay-out allow high application flexibility and the frontal access to the main components for the inspection and routine maintenance.

The installation requires electrical and hydraulic connections.

Final assembly on all machines before shipment including running test, reading and monitoring of operating parameters, alarms simulation and visual check.



INSTALLATION



DOWNFLOW VERSION (Under)

Typical installation is on the perimeter.

The units are placed along the perimeter of the data center. Air suction from the top of the unit and air delivery in the underfloor void.

The air distribution is achieved by special tiles placed in front of the racks row, forming cold aisle for air diffusion. On the rear of the racks is expelled the hot air (hot aisle) then aspirated by the unit.

For an optimal installation is advisable to provide the cold aisle containment.

Some solutions provide a service corridor around the server rooms where to place the units. In this case it is necessary to provide the air intake plenum for each unit. With this solution, all the space in the Data Center is available for the installation of racks.

OPTIONAL

An extensive list of accessories allows the unit to adapt effectively to the real needs of the system, reducing the time and cost of installation.

PRODUCT FEATURES AND BENEFITS

- Wider range and performance increasing;
- Two available versions in the same cabinet:
 - "S" version: standard;
 - "K" version: characterized by high cooling density with an increasing of cooling capacity and the capability to work with higher chilled water temperatures.
- Optimization of the hydraulic circuit;
- New plug fans with EC electric motors with impeller in composite material, which guarantees a reduction of power consumption;
- New fans electric motor that do not require maintenance;
- Improvement of the control software with advanced control logic;
- Increased cooling density, up to 85,7 kW per m²;
- Total front access for the routine maintenance;
- Panels fully removable to facilitate the operations of extraordinary maintenance;

MODEL IDENTIFICATION

Air conditioners for IT Cooling for chilled water feeding
model: w-NEXT2 S U 065 E4

w-NEXT2 Series with separate fan section

S Standard
K Compact version, characterized by a higher cooling density.

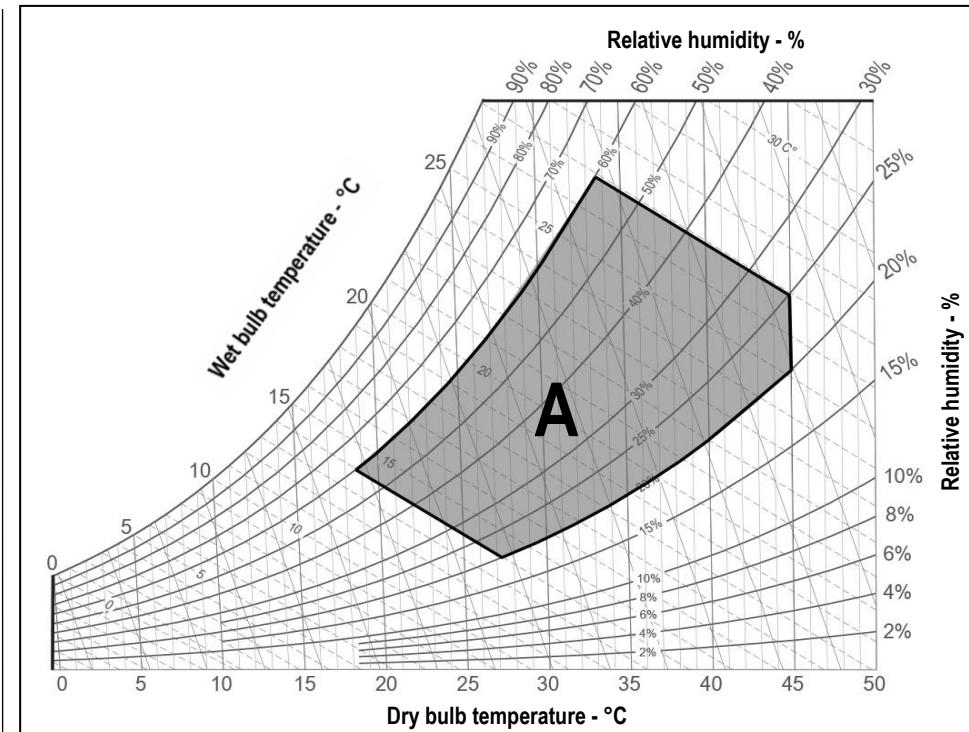
U Air delivery
 U = under – downflow air delivery

065 Model / Cooling capacity (kW) at nominal conditions

E4 Size



WORKING LIMITS – w-NEXT2 S & K



ROOM AIR CONDITIONS

Room air temperature:

14°C	minimum temperature with wet bulb.
27°C	maximum temperature with wet bulb.
18°C	minimum temperature with dry bulb.
45°C	maximum temperature with dry bulb.

AREA "A". Machine operating envelope.

Room air humidity:

20%RH	minimum relative humidity.
60%RH	maximum relative humidity.

CHILLED WATER TEMPERATURE

6°C	Minimum chilled water inlet temperature
25°C	Maximum chilled water inlet temperature
ΔT 3°C	Minimum temperature difference between chilled water inlet and outlet
ΔT 10°C	Maximum temperature difference between chilled water inlet and outlet

HYDRAULIC CIRCUIT

AP 5-150kPa	Pressure drop range of the hydraulic circuit.
10 Bar	Maximum working pressure of the hydraulic circuit

POWER SUPPLY

± 10%	Maximum tolerance of the supply voltage (V)
± 2%	Maximum unbalancing of the phases.

STORING TEMPERATURE

If the machine is not installed on receipt and is stored for a long time, store it in a protected place, at temperatures ranging between -30°C and 50°C in absence of superficial condensation and direct sun light.



MAIN COMPONENTS



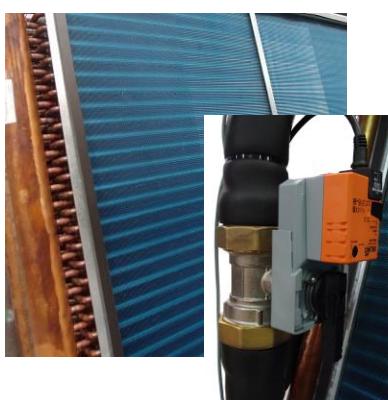
FRAMEWORK

- Base in aluminium extrusion, painted with epoxy powders. Colour RAL 9005;
- Frame in aluminium profile, painted with epoxy powders. The inner frame is provided with seals for the panels. Colour RAL 9005;
- Panels in galvanized steel sheet with protective surfaces treatment in compliance with UNI ISO 9227/ASTMB117 and ISO 7253, and painted with epoxy powders. Colour RAL 7016 hammered;
- Panels insulated with polyurethane foam and seals to ensure air tight.
- Hinged front panels with quick release removal system.
- Total front access for routine maintenance.
- Removable lateral and back side panels.
- Air flow UNDER version:
 - Air intake from the top and air delivery from the bottom.
- Compartment for electrical panel on unit front for direct access to control and regulation devices;



FILTER SECTION

- Washable air filters with COARSE 60% efficiency (according to ISO EN 16890), with cells in synthetic fibre and metallic frame.
- Air filters access:
 - From upper side for all machines



COOLING SECTION

- Heat exchanger coil with internally corrugated copper tubes and high efficiency aluminium fins, specifically developed to provide high heat transfer and lower pressure drops.
- Finned pack with hydrophilic treatment that assure the condensate water drop, high thermal conductivity and does not favour the growth of micro-organisms.
- 2-way motorized valve for water flow regulation with 0÷10 VDC control actuator and emergency manual control.
- Frame in galvanized steel.
- Condensate tray in peraluman with PVC flexible discharge pipe.
- Air temperature sensors upstream and downstream the cooling section, with control, regulation and limitation functions.
- Temperature probe on chilled water inlet.



SEPARATE FANS SECTION

The fan section is separated and is designed to be fixed under the machine.

The fan section provides the air discharge from the front and can be installed in the raised floor void or directly on the floor for downflow air delivery.

It is possible to provide the air flow towards the rear of the machine by moving the panels and the fan guard.

The fans section includes:

- Height adjusting rubber holders.
- Centrifugal fans with backward curved blades with wing profile, single suction and without scroll housings (Plug-fans), directly coupled to external rotor electric motor.
 - Impeller in composite material exempt from rust formation.
 - Brushless type synchronous EC motor with integrated electronic commutated system and continuous variation of the rotation speed. The motor rotation control is obtained with the EC system (Electronic Commutation) that manage the motor according to the signal coming from the microprocessor control.
- Fans control through ModBus. In case of failure, the control stops the interested fan indicating the type of fault. The machine with more than one fan is not stopped.
- Dividing panels in galvanized steel sheet, unpainted.
- Fan guard with rubber support on air intake and delivery



ELECTRICAL PANEL

In accordance with EN60204-1 norms, suitable for indoor installation, complete with:

- Main switch with door lock safety on frontal panel;
- Magnetothermic switches for supply fans.
- The supply fans equipped with EC electric motor and don't require contactors.
- Transformer for auxiliary circuit and microprocessor supply.
- Terminals:
 - OUTLETS
 - Voltage free deviating contact for General Alarm 1-2.
 - Voltage free contact for supply fans status.
 - Voltage free contact for smoke / fire sensor (the sensors are accessory)
 - INLETS
 - Emergency unit stop with signalling on display (external alarm).
 - External enabling.
- Power supply 400/3+N/50.



CONTROL SYSTEM

Microprocessor control system with graphic display for control and monitor of operating and alarms status.

The system includes:

- Built-in clock for alarms date and time displaying and storing;
- Built-in memory for the storing of the intervened events (up to 200 events recorded);
- Predisposition for additional connectivity board housing (MBUS RS485/JBUS, MBUS RS232/JBUS for GSM modem, LON, BACnet for Ethernet (SNMP- TCP/IP), BACnet for MS/TP). The electronic cards are optional accessories.
- Main components hour-meter;
- Non-volatile "Flash" memory for data storage in case of power supply faulty;
- Menu with protection password;
- LAN connection (max 10 units).



OPTIONAL ACCESSORIES

The descriptions of these additional components can be found in Chapter OPTIONAL ACCESSORIES.

- Double power supply with automatic change-over. Not compatible with "oversized electric heaters" and "oversized humidifier" optional accessories.
- Network analyzer: multifunction utility for calculating and displaying the machine electrical measurements.
- Smoke sensor. Supplied in mounting kit.
- Fire sensor. Supplied in mounting kit.
- Condensate drain system. Supplied in mounting kit. The system includes pump with activation float and 10 linear meters long discharge pipe.
- Modulating steam humidifier with immersed electrodes with electronic control. The optional foresee the combined Temperature / Humidity sensor on return air.
- Dehumidification system. The optional foresee the combined Temperature / Humidity sensor on return air.
- Electric heating system consisting of aluminium armoured elements with integral fins
- 2-way motorized valve with 0÷10 VDC control actuator and emergency manual control for the third way (by-pass) of the chilled water hydraulic circuit. The valve is in combination with the main water flow control valve.
- Double panels in Euroclass A1.
- Washable air filter with ePM₁₀ 50% efficiency (according to ISO EN 16890).
- Non-return air damper driven by electric servomotor for installation on the machine air return.
- Empty plenum. Available in Euroclass A1.
- Plenum for direct free-cooling on air intake. The optional foresee the combined Temperature / Humidity sensor on machine air suction and the Temperature sensor for ambient air.
- COOLNET: application software to maximize energy saving in Load Sharing.
- ADAPTIVE SET POINT: software that optimizes the operation of liquid chillers connected to the indoor air conditioners by control of the effective room thermal load.
- KIP LINK: Keyboard in your pocket. Allows to operate on the unit with smartphone or tablet.
- CLOUD PLATFORM: Web services based on cloud technology for remote monitoring and management.

OTHER ACCESSORIES

- Automatic system for the air pressure control in the under floor. The system controls the supply fans rotation speed in order to keep constant the air pressure in the under floor via a differential pressure transmitter connected to the microprocessor control.
- Differential pressure switch on the air side for clogged filters alarm signal.
- Under floor water alarm through sensor to be placed on the floor.
- Additional underfloor water sensor kit.
- Combined Temperature / Humidity sensor on return air.
- Temperature sensor for outdoor installation.
- Combined Temperature / Humidity sensor for remote installation. The optional is added to the standard sensor on machine air suction.
- Microprocessor control accessories:
 - Remote terminal.
 - Serial card MBUS RS485/JBUS.
 - Serial card MBUS RS232/JBUS for GSM modem.
 - Serial card LON.
 - Serial card BACnet for Ethernet – SNMP – TCP/IP.
 - Serial card BACnet for MS/TP.
 - Temporary microprocessor power supply. The system guarantees the microprocessor power supply for a few minutes, in case of supply voltage failure.
 - Analogue set point compensation according to an external analogue signal at Customer care.
The microprocessor control, through the additional module "expansion card", can manage a compensation signal of the return air setpoint by analogue input (0...1V; 0...5V; 0,5...4,5V; 4...20mA; 0...20mA). The compensation curve allows to assign a temperature setpoint offset respectively to the minimum and maximum signal managed by the input.

WARNING

The Manufacturer reserves the right to accept the matching of the optional installed on the machine.



w-NEXT2 S & K

TECHNICAL DATA w-NEXT2 K

MODEL	080	108	128	154	180	210	280	
SIZE	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	
VERSION (1)	U	U	U	U	U	U	U	
COOLING CAPACITY (2)								
Total	kW	57,8	86,8	103	125	146	173	225
Sensible	kW	57,8	86,8	103	125	146	173	225
SHR (3)		1	1	1	1	1	1	1
"EC" SUPPLY FANS	n.	1	2	2	3	3	3	4
Air flow	m³/h	13800	19700	23000	29000	33300	40100	51700
Nominal external static pressure	Pa	20	20	20	20	20	20	20
Maximum external static pressure	Pa	110	144	210	176	318	140	193
Fans power input (4)	kW	2,4	4,5	4,8	6,6	6,3	7,0	8,7
COOLING COIL								
Water flow rate (2)	m³/h	9,93	14,94	17,71	21,49	25,09	29,77	38,88
dP coil + valve (2)	kPa	46,5	35,1	52,2	45,6	64,4	26,7	49,1
Water volume	l	26,6	34,8	40,7	47,2	54,7	64,8	79,4
AIR FILTERS								
Filter area	m²	2,66	3,32	4,05	4,89	5,72	6,7	8,37
Efficiency (ISO EN 16890)	COARSE	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
POWER SUPPLY	V/Ph/Hz	400/3+N/50						
ENERGY EFFICIENCY INDEX (2)								
EER Energy Efficiency Ratio	kW/kW	24,1	19,3	21,5	18,9	23,2	24,7	25,9
DIMENSIONS AIR HANDLING SECTION								
Length	mm	1305	1630	1875	2175	2499	2899	3510
Width	mm	930	930	930	930	930	930	930
Height	mm	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
DIMENSIONS SUPPLY FANS SECTION								
Length	mm	1305	1630	1875	2175	2499	2899	3510
Width	mm	905	905	905	905	905	905	905
Height	mm	600	600	600	600	600	600	600
NET WEIGHT AIR HANDLING SECTION	kg	325	440	470	550	610	700	755
NET WEIGHT SUPPLY FANS SECTION	kg	110	145	165	200	240	275	348
HYDRAULIC CONNECTIONS								
WATER INLET / OUTLET - ISO 7/1 - R	Ø	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	3"	-	-
WATER INLET / OUTLET – DN – PN10 (5)	Ø mm	-	-	-	-	-	80	80
CONDENSATE DISCHARGE								
Rubber pipe – internal diameter	Ø mm	19	19	19	19	19	19	19

THE COOLING CAPACITY DOES NOT CONSIDER THE SUPPLY FAN MOTOR THERMAL LOAD

1. U = Under, downflow / O = Over, upflow
2. Gross value. Characteristics referred to entering air at 26°C-40%RH with chilled water temperature 10-15°C - 0% glycol. ESP=20Pa.
3. SHR = Sensible cooling capacity / Total cooling capacity.
4. Corresponding to the nominal external static pressure.
5. The counter-flange is not supplied. It is at Customer charge



**MITSUBISHI ELECTRIC
HYDRONICS & IT COOLING SYSTEMS S.p.A.**

COMFORT

CHILLERS

TECS2

**CHILLERS, AIR COOLED, FEATURING CENTRIFUGAL
COMPRESSORS WITH MAGNETIC LEVITATION,
FROM 200 TO 1325 kW**



TECS2

AIR COOLED UNITS



AIR COOLED

Units for outdoor installation characterized by an extremely compact lay-out.

Thanks to our extensive research and product development, TECS2 has been conceived.

The capacity range is now extended up to 1325 kW, with 26 sizes featuring unbeatable efficiencies and noise levels.

TECS2 units are available in 2 functions: base and with desuperheater, for applications in which thermal energy is used for auxiliary uses,

and in 2 acoustic versions:

SL-CA, Super Low Noise, Class A and **XL-CA, eXtra Low Noise**, Class A to satisfy even the most demanding noise level targets. High efficiency versions SL-CA-E are available, for an even higher efficiency thanks to the adoption of EC fans and to generous heat exchanger surfaces.



Oasis cooling kit. The perfect solution for air-conditioning beyond the units' operating limits.

Especially in harsh climates, with requirements of prolonged operation at high ambient air temperatures, units can benefit from devices offering additional cooling whenever outdoor conditions become critical.

The ideal solution in these situations is to lower the condenser coil entering air temperature when it becomes too high, causing the condensing temperature to go over the compressors operating limits. This is obtained by Climaveneta with the Oasis kit option.



How the Oasis kit works

When the condensing conditions reach a pre-defined set point, the controller opens a solenoid valve and water is sprayed over a plastic net. The contact between the airflow forced through the wet plastic net, reduces the condenser coil inlet air temperature. This allows:

1. A further extension of the operating limits by 5-6°C, depending on the relative humidity.
2. A benefit for the silenced version (because the high condensing control can be postponed to higher temperature).
3. Increased efficiency of the unit when the system is active.



TECS2

Air cooled unit with magnetic levitation centrifugal compressors. From 220 to 1.325 kW

TECS2 / XL-CA	0211	0251	0351	0452	0512	0552	0652	0712	0853	0913	1013	1054	1154	
Power supply	V/ph/Hz									400/3/50				
PERFORMANCE														
COOLING ONLY (GROSS VALUE)														
Cooling capacity (1)	kW	220	254	341	435	525	579	640	739	874	900	972	1049	1174
Total power input (1)	kW	68,5	79,8	109	137	166	171	206	226	279	290	312	331	377
EER (1)	kW/kW	3,21	3,19	3,12	3,19	3,17	3,38	3,11	3,27	3,13	3,11	3,12	3,17	3,11
ESEER (1)	kW/kW	4,75	4,99	4,84	5,19	5,23	5,17	5,19	5,24	5,24	5,30	5,24	5,19	5,23
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)														
Cooling capacity (1)(2)	kW	219	254	340	434	524	578	639	737	872	897	970	1046	1171
EER (1)(2)	kW/kW	3,17	3,15	3,08	3,16	3,14	3,34	3,08	3,24	3,10	3,07	3,09	3,13	3,08
ESEER (1)(2)	kW/kW	4,61	4,84	4,69	5,02	5,03	4,94	5,03	5,05	5,03	5,06	5,04	4,96	5,01
Cooling energy class		A	A	B	A	A	A	B	A	A	B	B	A	B
ENERGY EFFICIENCY														
SEASONAL EFFICIENCY IN COOLING (Reg. EU 2016/2281)														
Ambient refrigeration														
Prated,c (7)	kW	219	254	340	434	524	578	639	737	872	897	970	1046	1171
SEER (7)(8)		4,82	5,00	4,98	5,19	5,20	5,11	5,27	5,24	5,20	5,23	5,27	5,20	5,22
Performance ηs (7)(9)	%	190	197	196	205	205	201	208	207	205	206	208	205	206
EXCHANGERS														
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION														
Water flow (1)	l/s	10,53	12,16	16,31	20,82	25,13	27,71	30,62	35,33	41,78	43,03	46,47	50,15	56,14
Pressure drop (1)	kPa5	32,6	26,7	27,7	26,7	29,5	35,9	20,5	27,3	33,7	35,7	29,4	34,2	36,8
REFRIGERANT CIRCUIT														
Compressors nr.	N°	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	
No. Circuits	N°	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
Refrigerant charge	kg	100	100	130	220	220	240	270	310	410	450	520	500	580
NOISE LEVEL														
Sound Pressure (3)	dB(A)	50	50	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	55
Sound power level in cooling (4)(5)	dB(A)	82	82	83	83	84	85	85	86	86	86	87	87	88
SIZE AND WEIGHT														
Length (6)	mm	3100	3100	4000	4900	5800	7000	7000	7900	9400	9700	10600	11200	12400
Width (6)	mm	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260
Height (6)	mm	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430
Operating weight (6)	kg	2370	2420	3200	4240	4690	5350	6150	6650	7520	7770	8650	9150	9960

Notes:

1 Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12°C/7°C; Source (side) heat exchanger air (in) 35°C.

2 Values in compliance with EN14511-3:2013.

3 Average sound pressure level at 10m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.

4 Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614.

5 Sound power level in cooling, outdoors.

6 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.

7 Seasonal energy efficiency of the cooling environment in AVERAGE climatic conditions [REGULATION (EU) N. 2016/2281]

8 Seasonal space heating energy index

9 Seasonal energy efficiency of the space cooling

The units highlighted in this publication contain HFC R134a [GWP100 1430] fluorinated greenhouse gases.

Certified data in EUROVENT

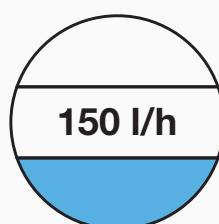
Oasis kit performance

The table on the right shows the effects of Oasis kit in relation to outside air temperature and relative humidity.

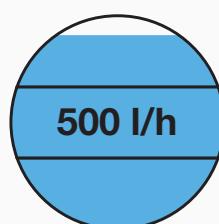
It is clear that, the higher the air temperature and lower the air humidity, the higher the system's effectiveness: in these conditions infact, as higher waterflow is sprayed to the net, and most of it evaporates thanks to the energy given by the airflow through the net, water evaporates and air is cooled.

Water consumption comparison.

Another point to highlight is the water consumption, which is less than 30% of that requested by a cooling tower coupled to a water cooled unit of the same cooling capacity.



Adiabatic cooling kit
coupled with an air
cooled chiller
(260 kW @ 12/7°C,
35°C, 50% RH)



Cooling tower
coupled with a water
cooled chiller
(260 kW @ 12/7°C,
30/35°C, 50% RH)



TECS2 / SL-CA-E	0211	0251	0351	0452	0512	0552	0652	0712	0853	0913	1013	1054	1154
Power supply	V/ph/Hz									400/3/50			
PERFORMANCE										400/3/50			
COOLING ONLY (GROSS VALUE)													
Cooling capacity (1)	kW	229	285	385	455	527	590	703	796	902	969	1086	1177
Total power input (1)	kW	67,1	81,3	113	134	154	168	204	233	263	279	317	336
EER (1)	kW/kW	3,41	3,50	3,40	3,41	3,41	3,50	3,45	3,41	3,43	3,48	3,42	3,50
ESEER (1)	kW/kW	5,29	5,52	5,43	5,79	5,71	5,64	5,77	5,77	5,62	5,79	5,71	5,87
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)													
Cooling capacity (1)(2)	kW	228	284	383	454	526	588	701	794	900	966	1083	1173
EER (1)(2)	kW/kW	3,36	3,45	3,35	3,37	3,38	3,46	3,42	3,37	3,39	3,43	3,38	3,45
ESEER (1)(2)	kW/kW	5,09	5,31	5,19	5,55	5,46	5,34	5,57	5,51	5,37	5,48	5,44	5,55
Cooling energy class	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ENERGY EFFICIENCY													
SEASONAL EFFICIENCY IN COOLING (Reg. EU 2016/2281)													
Ambient refrigeration													
Prated,c (7)	kW	228	284	383	454	526	588	701	794	900	966	1083	1173
SEER (7)(8)		5,39	5,50	5,52	5,82	5,76	5,60	5,84	5,76	5,66	5,73	5,75	5,79
Performance ns (7)(9)	%	213	217	218	230	227	221	231	227	223	226	227	229
EXCHANGERS													
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION													
Water flow (1)	l/s	10,93	13,62	18,39	21,76	25,19	28,21	33,61	38,05	43,14	46,35	51,91	56,30
Pressure drop (1)	kPa	35,2	33,5	35,2	29,2	29,7	37,2	24,7	31,7	35,9	41,5	36,7	43,1
REFRIGERANT CIRCUIT													
Compressors nr.	N°	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4
No. Circuits	N°	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Refrigerant charge	kg	100	100	130	220	220	240	270	310	410	450	520	500
NOISE LEVEL													
Sound Pressure (3)	dB(A)	56	56	58	58	58	59	59	59	60	60	60	61
Sound power level in cooling (4)(5)	dB(A)	88	88	90	90	90	91	92	92	93	93	93	95
SIZE AND WEIGHT													
Length (6)	mm	3100	3100	4000	4900	4900	5800	7000	7900	8500	9700	10600	11200
Width (6)	mm	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260
Height (6)	mm	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430	2430
Operating weight (6)	kg	2270	2350	3130	4070	4230	4570	6040	6450	7020	7610	8510	8660

Notes:

1 Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12°C/7°C; Source (side) heat exchanger air (in) 35°C.

2 Values in compliance with EN14511-3:2013.

3 Average sound pressure level at 10m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.

4 Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614.

5 Sound power level in cooling, outdoors.

6 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.

7 Seasonal energy efficiency of the cooling environment in AVERAGE climatic conditions [REGULATION (EU) N. 2016/2281]

8 Seasonal space heating energy index

9 Seasonal energy efficiency of the space cooling

The units highlighted in this publication contain HFC R134a [GWP100 1430] fluorinated greenhouse gases.

Certified data in EUROVENT

Impact of Oasis on the condensation and operational limits

Relative Humidity outdoor air [%]	Ambient air temperature, dry bulb [°C]	Delta T inlet condenser coil temperature [°C]	Water consumption for 1000m³/h air flow [l/h]
30	35	6	5,1
	40	6,5	5,6
	45	7,5	6,1
40	35	5	4,0
	40	5,5	4,6
	45	6	5,2
50	35	4,5	3,3
	40	5	3,7
	45	5	4,1
60	35	3,5	2,3
	40	4	2,6
	45	4,5	2,8
70	35	3	1,4
	40	4	1,6
	45	4	1,7

Main accessories

- Several serial card for protocols ModBus, Bacnet, Echelon IonTalk for supervisory systems both in BMS resources and Climaveneta devices (FWS3000, Manager3000)
- Remote keyboard; it offers access up to 10 units from a singlepoint, with the possibility to set the main plant variables
- DEMETRA system to have an hourly complete report of the main variables: temperatures, energy given and absorbed
- Integrated hydronic group, with the possibility to select different pumps. Available also as VPF (Variable Primary Flow)
- EC fans (already standard in TECS2/SL-CA-E versions) (only for TECS2)
- Acoustical enclosure 'base' and 'plus' for a sound power level reduction of 14 and 18 dB(A) respectively (only for TECS2-W)
- Leak detector; devices to detect refrigerant leakage in close ambient

IT COOLING

CLOSE CONTROL AIR CONDITIONERS

S-MEXT G00

FULL INVERTER AIR CONDITIONING SPLIT SYSTEM
FOR SMALL AND MEDIUM SIZE IT ENVIRONMENTS
FROM 6 TO 42 kW

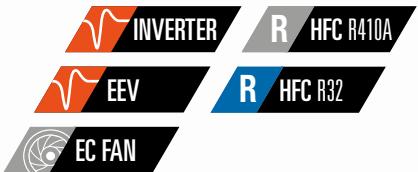


 **MITSUBISHI**
ELECTRIC
Changes for the Better

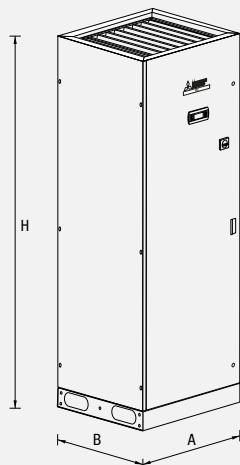
Mitsubishi Electric Europe B.V.

Mitsubishi-Electric-Platz 1
40882 Ratingen
Deutschland

S-MEXT G00



S-MEXT G00		S 006	S 009	S 013	S 022	D 038	D 044
Power supply	V/ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	400/3+N/50	400/3+N/50
PERFORMANCE WITH R32							
Total cooling capacity gross	(1) kW	6,82	10,1	11,9	22,6	39,0	42,5
Sensible cooling capacity gross	(1) kW	6,18	8,91	10,2	19,3	33,6	35,3
Total power input (Comp.+fans)	(1) kW	1,46	2,35	3,41	7,11	6,16	8,37
SHR	(2)	0,91	0,88	0,86	0,85	0,86	0,83
PERFORMANCE WITH R410A							
Total cooling capacity gross	(1) kW	6,79	10,1	11,9	22,5	38,8	42,4
Sensible cooling capacity gross	(1) kW	6,28	9,00	10,3	19,5	34,0	37,5
Total power input (Comp.+fans)	(1) kW	1,73	2,52	3,96	7,81	6,88	9,07
SHR	(2)	0,92	0,89	0,87	0,87	0,88	0,88
FANS							
Fans type		EC FAN	EC FAN				
Quantity	N°	1	1	1	2	1	1
Air flow	(3) m³/h	2000	2500	2800	5000	8800	10000
NOISE LEVEL							
Sound Power	dB(A)	69	73	77	76	79	83
Sound Pressure	(4) dB(A)	53	57	61	60	63	67
SIZE AND WEIGHT							
A	(3) mm	600	600	600	1000	1000	1000
B	(3) mm	500	500	500	500	890	890
H	(3) mm	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Weight	(3) kg	103	106	110	165	237	237

**Notes:**

- 1 Indoor conditions (in) 27°C - R.H. 47%; Outdoor air temperature 35°C; ESP= 20Pa.
- 2 SHR = Sensible cooling capacity gross / Total cooling capacity gross.
- 3 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.
- 4 Average sound pressure level, at a distance of 1m, for units in a free field on a reflecting surface.
The average sound pressure level is calculated based on the sound power level measured in accordance with ISO 3744.

Mr. SLIM

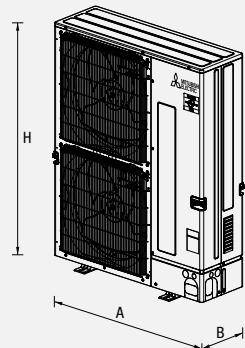


R HFC R32

Mr. Slim with R32 refrigerant		PUZ-ZM 60	PUZ-ZM 100	PUZ-ZM 125	PUZ-ZM 250	PUZ-ZM 200	PUZ-ZM 250
Power supply	V/ph/Hz	230/1/50	230/1/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50
R32 REFRIGERANT CIRCUIT							
Compressors nr.	N°	1	1	1	1	1	1
Compressors power absorption	kW	1,19	1,88	2,82	6,01	4,33	6,01
Refrigerant charge	kg	2,80	4,00	4,00	7,70	7,10	7,70
FANS							
Quantity	N°	1	2	2	2	2	2
Air flow for fan	m³/h	3300	6600	7200	8400	8400	8400
Fans power input	W	60,0	60,0	60,0	200	200	200
SIZE AND WEIGHT							
A	mm	950	1050	1050	1050	1050	1050
B	mm	355	370	370	370	370	370
H	mm	943	1338	1338	1338	1338	1338
Weight	kg	70	116	125	135	135	135

R HFC R410A

Mr. Slim with R410A refrigerant		PUZH-ZRP P60	PUZH-ZRP 100	PUZH-ZRP 125	PUZH-ZRP 250	PUZH-ZRP 200	PUZH-ZRP 250
Power supply	V/ph/Hz	230/1/50	230/1/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50
R410A REFRIGERANT CIRCUIT							
Compressors nr.	N°	1	1	1	1	1	1
Compressors power absorption	kW	1,47	2,05	3,37	6,71	5,04	6,71
Refrigerant charge	kg	3,50	5,00	5,00	7,70	7,10	7,70
FANS							
Quantity	N°	1	2	2	2	2	2
Air flow for fan	m³/h	3300	6600	7200	8400	8400	8400
Fans power input	W	60,0	60,0	60,0	200	200	200
SIZE AND WEIGHT							
A	mm	950	1050	1050	1050	1050	1050
B	mm	360	370	370	370	370	370
H	mm	943	1338	1338	1338	1338	1338
Weight	kg	67	116	125	135	135	135



Notes:

- 1 Indoor conditions (in) 27°C - R.H. 47%; Outdoor air temperature 35°C; ESP= 20Pa.
- 2 SHR = Sensible cooling capacity gross / Total cooling capacity gross.
- 3 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.
- 4 Average sound pressure level, at a distance of 1m, for units in a free field on a reflecting surface.
The average sound pressure level is calculated based on the sound power leve measured in accordance with ISO 3744.



Mitsubishi Electric MSPEZ-50VJA Conductos Standard Inverter

Marca Mitsubishi Electric
Referencia 053000606

Aire acondicionado conductos MITSUBISHI ELECTRIC modelo MSPEZ-50 VJA, Potencia de 5 Kw en frío y 6 Kw en calor, equivalente a 4300 frigorías (Kcal/h). Para viviendas de 70 m² aprox. Etiqueta energética A++/A+ con un consumo medio de 1,35 Kw/hora en frío y 1,46 Kw/hora en calor. Incluye Mando de control PAR-40MAA, bomba de condensados integrada. **Tecnología Replace**



MODELO		MSPEZ-50VJA	MSPEZ-71VJA	MSPEZ-100VJA
Unidad interior		PEAD-M50JA	PEAD-M71JA	PEAD-M100JA
Unidad exterior		SUZ-M50VA	SUZ-M71VA	PUZ-M100VKA
Capacidad	Frio Nominal (Min-Máx)	kW	5,0 (1,7-5,6)	7,1 (2,2-8,1)
	Calor Nominal (Min-Máx)	kW	6,0 (1,5-7,2)	8,0 (2,0-10,2)
Consumo Nominal	Frio	kW	1,35	2,02
	Calor	kW	1,46	2,15
Consumo eléctrico anual*	Frio	kWh/año	287	428
	Calor	kWh/año	1.430	2.080
Coeficiente energético	EER / COP		3,70 / 4,10	3,50 / 3,71
	SEER (Etiqueta)		6,1 (A++)	5,8 (A+)
	SCOP (Etiqueta)*		4,2 (A+)	3,9 (A)
	Caudal de aire (B/M/A)	m³/min	12,0 / 14,5 / 17,0	17,5 / 21,0 / 25,0
	Presión Estática	Pa	35 / 50 / 70 / 100 / 150	35 / 50 / 70 / 100 / 150
Unidad Interior	Nivel sonoro (B/M/A)	dB(A)	26 / 31 / 35	26 / 30 / 34
	Potencia sonora	dB(A)	59	58
	Dimensiones al x an x fon	mm	250 x 900 x 732	250 x 1.100 x 732
	Peso	kg	27	30
	Caudal de aire	m³/min	45,8	50,1
	Nivel sonoro	dB(A)	48	49
	Potencia sonora	dB(A)	64	66
Unidad Exterior	Dimensiones al x an x fon	mm	714 x 800 x 285	880 x 840 x 330
	Peso	kg	41	55
	Refrigerante R32	Pre-carga kg / PCA / TCO ² eq	1,20 / 675 / 0,81	1,45 / 675 / 0,98
Tensión/Fases - Intensidad Máxima	V/F - A		230/1 - 14,9	230/1 - 16,8
Diám. tuberías líquido/gas	mm		6,35 / 12,7	9,52 / 15,88
Long. Máx. tubería vert/total	m		30 / 30	30 / 30
Rango de operación	T° exterior para refrigeración	°C	-15 ~ +46	-15 ~ +46
	T° exterior para calefacción	°C	-10 ~ +24	-10 ~ +24
				-15 ~ +21



Ref. 13647305

Extractor de aire S&P para baño Silent C100 CZ

★★★★★ 133 opiniones

Nuestra oferta

+10 ofertas a partir de 77.33 € >

Envío estándar gratis en pedidos

+39€

72.99 €

[Ver condiciones envío estándar GRATIS +39€](#)

Paga en 3 plazos sin intereses con PayPal. 0% TAE.

Vendido y enviado por LEROY MERLIN

Diámetro de salida (en mm)
100

+1 Opción

Cantidad

— 1 +

Añadir al carrito

Extractor de pared fabricado en aluminio con forma de hélice ideal para ventilar estancias de entre 2 y 7 m². Se activa mediante un interruptor. Esta montado sobre bloques elásticos que absorben las vibraciones y apenas produce ruido. Puede extraer un caudal como máximo de 100 m³/h y consume 8 W. Diámetro del conducto: 100 mm.

Marca del producto	S&P
Superficie de ventilación (modelo intermitente) (en m ²)	De 2 a 7
Caudal de aire (en m ³ /h)	100
Consumo (en W)	8
Nivel sonoro (en dB(A))	26.5
Altura (en cm)	10.9
Profundidad (en cm)	15.8
Diámetro del conducto (en mm)	100
Diámetro del conducto-aireadores (en mm)	100
Familia de color	Blanco
Tipo de control	Interruptor
Tipo de producto	Extractor de aire fijo
Tipo de extracción	Canalizado
Válvula antirretorno	Sí
Índice de protección (ip+ik)	IP45
Objeto conectado (domótica y smarthome)	No
Garantía (en años)	3

Todos los productos vendidos por Leroy Merlin y por otros vendedores tienen una garantía de tres años a partir de la fecha de compra. Encontrará las condiciones y las modalidades de uso en las condiciones generales de nuestro sitio web, en la entrada de nuestras tiendas Leroy Merlin o en la página de cada vendedor en el caso de los artículos señalados con la leyenda «Vendido por».