

AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA
REGISTRO DE ENTRADA
08/04/2024 12:29
ENTRADA NÚMERO: 3886

PROYECTO DE ADECUACION DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD) DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA

© GFM Ingeniería y Gestión de Infraestructuras Críticas 2024. Todos los derechos reservados



Ayuntamiento
de **Lebrija**

COGITISE



VISADO Nº 1490/2024 - A00
20/03/2024
COLEGIADO 1.1.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
C.S.V. *3814046999*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



Contenido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CÁLCULO	4
1.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	4
1.2 ALCANCE	4
1.3 ANTECEDENTES	4
1.4 NORMAS Y REFERENCIAS	5
1.4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVAS APLICABLES	5
1.5 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
1.5.1 CLIENTE	6
1.5.2 EMPLAZAMIENTO	6
1.5.3 EDIFICACIÓN: CATALOGACIÓN Y PROTECCIÓN	6
1.6 RESULTADOS FINALES.....	9
1.6.1 ADECUACIÓN DE ESPACIOS.....	9
1.6.2 SISTEMA DE ARMARIOS RACKS Y COMUNICACIONES	10
1.6.3 SISTEMA ELÉCTRICO.....	11
1.6.4 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	13
1.6.5 SISTEMA DE PCI	13
1.6.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD PERIMETRAL	14
1.6.7 COMMISSIONING	16
1.7 ANEXO DE CÁLCULO.....	17
1.7.1 CÁLCULO DEL SISTEMA ELÉCTRICO.....	17
1.7.2 SISTEMA PCI	35
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	38
2.1 ADECUACIÓN DE ESPACIOS.....	38
2.1.1 CERRAMIENTOS VERTICALES.....	38
2.1.2 PUERTA CORTA FUEGOS.....	39
2.1.3 SUELO TÉCNICO.....	40
2.2 SISTEMA DE ARMARIOS RACKS Y COMUNICACIONES	41
2.2.1 UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA EN RACK (PDU)	41
2.2.2 RACK DE SERVIDORES Y COMUNICACIONES	41
2.3 SISTEMA ELÉCTRICO.....	43
2.3.1 GRUPO ELECTRÓGENO	43
2.3.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	45



2.3.3	CUADROS ELÉCTRICOS	47
2.3.4	CONDUCTORES	51
2.3.5	CANALIZACIONES	53
2.3.6	ALUMBRADO	56
2.4	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	59
2.4.1	UNIDAD DE REFRIGERACIÓN INROW	59
2.4.2	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	61
2.5	SISTEMA DE PCI	61
2.5.1	CENTRAL DE EXTINCIÓN AE-PX2	61
2.5.2	DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN	62
2.5.3	SISTEMA DE EXTINCIÓN	63
2.6	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	64
2.6.1	CENTRAL DE MONITORIZACIÓN	64
2.6.2	SONDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	66
2.7	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y VIDEOVIGILANCIA	67
2.6.3	CONTROL DE ACCESOS	67
2.6.4	CÁMARAS DE CCTV	69
2.8	COMMISSIONING	71
3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	75
3.1	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	89
4.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	90
4.1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	90
4.2	ALCANCE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	90
4.3	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	91
4.4	DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA	93
4.4.1	DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA OBRA	93
4.4.2	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO 93	
4.4.3	PLAZO DE EJECUCIÓN	93
4.4.4	PRESUPUESTO ESTIMADO	93
4.4.5	PERSONAL PREVISTO	93
4.5	ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA	93
4.6	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	94
4.7	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	94
4.8	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	98



4.8	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	98
4.8.1	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA AUXILIAR.....	100
4.8.2	DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....	102
4.8.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	110
4.8.4	MEDICINA PREVENTIVA (SERVICIO MÉDICO).....	111
4.8.5	INSTALACIONES PROVISIONALES	112
4.8.6	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	114
4.8.7	FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES.....	114
4.9	PLAN DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA DE LA OBRA	114
4.10	EVALUACIÓN DE RIESGOS DE POSIBLES TRABAJOS POSTERIORES	114
5.	PLANOS	117
6.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	118
6.1	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	118
6.2	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	118
6.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	118
6.2.2	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS	121
6.2.3	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS.....	122
6.2.4	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	122
6.2.5	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"	123
6.2.6	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"	124
6.2.7	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	125
6.2.8	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RDC	126



1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CÁLCULO

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto de adecuación de las instalaciones para un nuevo centro de proceso de datos, a petición del Servicio de Informática del Ayuntamiento de Lebrija, con CIF P4105300J, y domicilio en Plaza de España, 1. 41740 Lebrija (Sevilla).

Este proyecto tiene por objeto justificar ante los organismos oficiales el cumplimiento de la normativa vigente que le es de aplicación, así como servir de base para la ejecución de los trabajos que en él se indican.

1.2 ALCANCE

El alcance del proyecto comprende los trabajos necesarios para la adecuación física y de las instalaciones del espacio que albergará la nueva sala de servidores. El espacio objeto de la reforma tendrá una superficie total de 16,5 m².

Dentro de este espacio se realizarán nuevas instalaciones según se indica:

- Adecuación de espacios
- Racks y cableado de comunicaciones
- Instalación eléctrica
- Instalación de refrigeración
- Sistema de protección contra incendios
- Sistema de monitorización y seguridad perimetral

1.3 ANTECEDENTES

En la actualidad, la sala de servidores se ubica en la planta baja del Ayuntamiento y tiene un tamaño de 3,5 m² en los que se encuentran 3 racks. Anexo a este espacio, se dispone de una zona de mayor tamaño que albergará la nueva sala de servidores. En un patio cercano se dispone de espacio suficiente para instalar las unidades exteriores del sistema de refrigeración y el generador de emergencia.



1.4 NORMAS Y REFERENCIAS

1.4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVAS APLICABLES

- Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre – Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017 – Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones, del ministerio de sanidad y consumo.
- UNE EN 60.598.2.22 de luminarias para alumbrado de emergencia.
- UNE 20.062.93 de aparatos autónomos para alumbrado de emergencia. Prescripciones de funcionamiento.
- Norma europea EN 300253 v.2.1.1 – Puesta a tierra y toma de masa de los equipos de Telecomunicaciones en los Centros de Telecomunicaciones.
- UNE 20460-7-707:1987 – Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7: reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sección 707: puesta a tierra de las instalaciones con equipos de proceso de datos
- Norma ISO 14644-1:2016 sobre condiciones ambientales limpias para un CPD.
- Recomendaciones de la ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.), para centros de proceso de datos.
- NFPA 75: Standard for the protection of electronic computer/data processing equipment.
- Norma ISO 11801:2017. Norma general de cables de comunicaciones.
- Norma general norteamericana sobre cables de comunicaciones y datos IAE-TIA 568.
- Norma EN 55073. Norma europea de cables de datos.
- Norma EN1047-2:20098, Unidades de almacenamiento de seguridad. Clasificación y métodos de ensayo de resistencia al fuego. Parte 2: Cámaras y contenedores.



1.5 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.5.1 CLIENTE

El promotor del proyecto es el Excmo. Ayuntamiento de Lebrija, con CIF P4105300J, y domicilio en Plaza de España, 1. 41740 Lebrija (Sevilla).

1.5.2 EMPLAZAMIENTO

Los recintos objeto del proyecto se encuentran emplazados en el propio edificio del ayuntamiento, en la planta baja.

1.5.3 EDIFICACIÓN: CATALOGACIÓN Y PROTECCIÓN

El inmueble del Ayuntamiento de Lebrija, objeto de la presente intervención, se encuentra incluido en el Conjunto Histórico declarado (Decreto 14/1985, de 22 de enero).

Asimismo, Lebrija dispone de un Plan General de Ordenación Urbana, en adelante PGOU (tras la aprobación definitiva de forma parcial del nuevo PGOU y su entrada en vigor tras la publicación en el BOJA número 212 de fecha 30 de octubre de 2015). Además, en desarrollo del PGOU, cuenta con un Plan Especial de Protección y Catálogos del Conjunto Histórico (en adelante PEPCH), aprobado por el Pleno del Ayuntamiento (en sesión celebrada el 8 de noviembre de 2018), que entró en vigor tras la publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Sevilla en la fecha de 12 de febrero de 2019. Según el PEPCH, la parcela forma parte del Catálogo de Bienes Catalogados de Lebrija, estando adscrita a Catalogada C, Protección Tipológica General (Ficha Catálogo C-26).

Denominación: Ayuntamiento (Plaza de España. 1).

Catalogación: Patrimonio arquitectónico

Tipo: Arquitectura Civil

Subtipo: Administrativo. Ayuntamiento

Código

C-26

SITUACIÓN:

Localización:
Pz. de España 1

Parcela Catastral:
03020/23 y 22

ENCUADRE HISTÓRICO:

Época: XIX (1868).
Edad Contemporánea

Estilo:
Regionalista



1.5.3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL EDIFICIO

CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS O FÍSICAS:

Tipología: Edificio organizado en torno a un patio central delimitado por cuerpos de una o dos crujías y media que cerraban en su totalidad el espacio abierto central (hoy con montera). Acceso mediante loggia a plaza de España.
Sus características arquitectónicas no logran el equilibrio, la armonía y la belleza de otros monumentos historicistas. Su escasa sensación de verticalidad contribuye a ello, aunque logra evitar la pesadez, aligerando y realzando la parte central. Es una interpretación regionalista de este estilo inspirado en el mundo neoclásico. Destacar que estamos ante una loggia doble, ya que posee una en la planta de calle y otra en el primer piso.
El interior del edificio, conserva restos de la antigua muralla medieval de la ciudad.

Fachada: Enfoscado y pintado en blanco y resaltes en almagra, zócalo de ladrillo pintado en marrón.
Fachada tipo loggia con tres arcos en la planta baja y tres dobles en la superior, espacio arquitectónico utilizado sobre todo en la arquitectura italiana de los siglos XV-XVI. Ambas fachadas (a calle Ignacio Halcón y plaza de España) se ordenan de forma modulada, siguiendo la composición que marchan las impostas y pilastras. Mientras en el alzado sur se abren huecos simples culminados por arcos escarzanos, en el alzado este (la principal) se abre el acceso, con pórtico de triple arco en planta baja y galería con tres ventanas bóforas de medio punto flanqueados por doble pilastras entre las que se sitúan ventanas mas elaboradas.
La fachada se remata con un edículo coronado por un frontón, que no es más que otro guiño a la arquitectura clásica, porque en origen, estos eran templete que servían como tabernáculos o relicario, muy utilizados en la arquitectura clásica. El edículo alberga un reloj.

Estructura y Materiales: Muros de carga, estructura y forjados de hormigón.

Cubierta: Cubiertas de teja curva en crujías a fachada y plana hacia el interior.

Carpintería y Acabados: Las carpinterías han sido renovadas en su totalidad en las reformas para su adaptación a su uso como casa consistorial. Las rejas si pueden ser originales

Elementos Singulares: Templete de hierro a modo de campanario rematando la parte central de la cubierta. Azulejo conmemorativo en fachada principal.

Nº Plantas:

BAJA+2

ESTADO ACTUAL Y SITUACIÓN JURÍDICO-ADMINISTRATIVA:

Uso: Ayuntamiento

Régimen de Propiedad: Público

Estado de Conservación: Bueno

Afecciones: - Espacio incluido en la declaración del BIC Conjunto Histórico de Lebrija, por Decreto 14/1985, de 22 de enero (BOE 22/02/1985). Incluido en el CGPHA.



VALORES Y CRITERIOS QUE JUSTIFICAN SU PROTECCIÓN:

Su valor tipológico como representante del regionalismo en edificios públicos es destacado; al igual que el valor ambiental de su fachada en la configuración de la Plaza de España.

ORDENACIÓN Y PROTECCIÓN:

Clasificación: Suelo urbano consolidado	Protección Edificación: Tipológica General	C
Calificación: CH-4	Protección Arqueológica: Subya: Grado-II	Emerg: Cat-2
Uso pormenorizado: Equip-SIPS (SG)	Tipos intervención Arqueo: Según Art. 6.2.11. Apto.3 de NNUU	

Usos compatibles: Según Capítulo 2 del Título 8 de las NNUU.

Tipos de obras de intervención permitidas:

Según Capítulo 6 del Título 8 de NNUU. Conservación, mantenimiento, consolidación, acondicionamiento, restauración, reforma menor y parcial, demolición parcial (excepto muros portantes), reconstrucción, sustitución parcial, ampliación y rehabilitación.

Zonificación de

la Protección: Se remite al plano "pc.5. CH Ordenación detallada de bienes catalogados"

Estructura tipológica del edificio, con especial énfasis en las fachadas y primera crujía a Plaza de España.

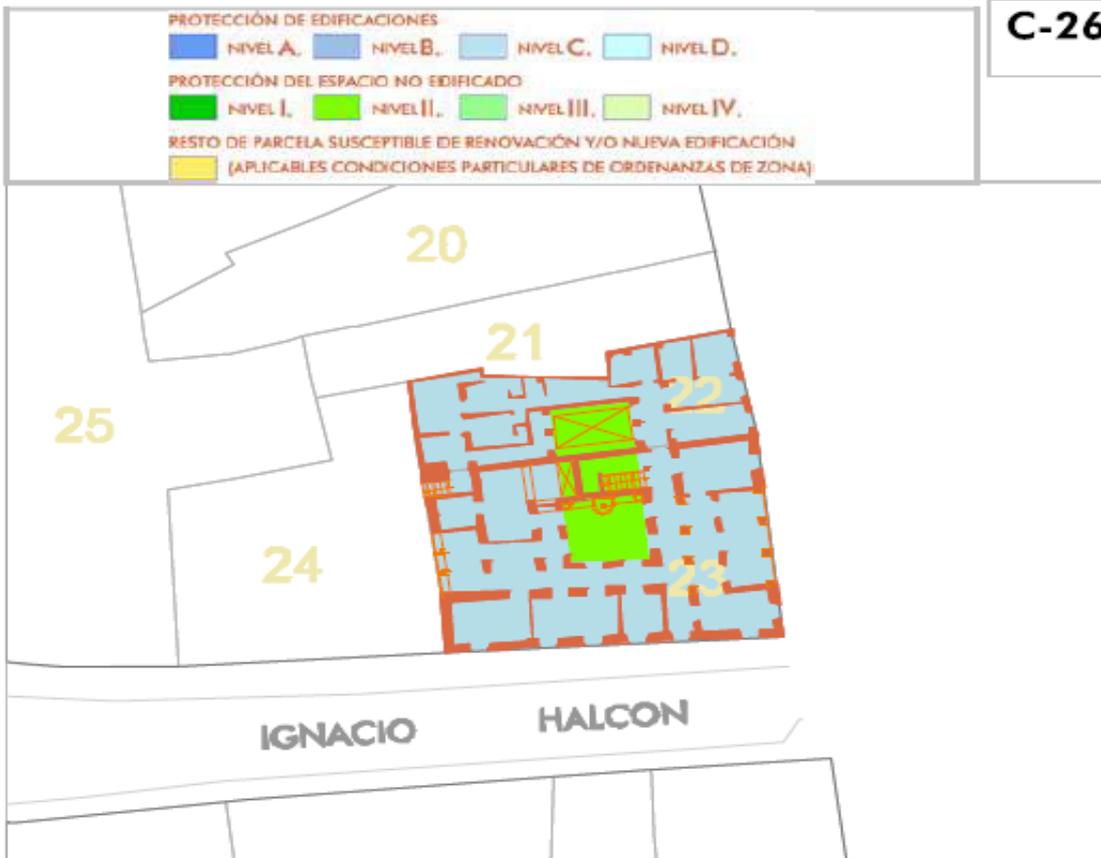
Condiciones particulares y Actuaciones de mejora y conservación:

- Elementos a mantener: Elementos originales de la estructura tipológica del edificio, con especial interés de las fachadas y primera crujía.
- Modificaciones criterios de huecos de fachada: Se mantendrán los huecos existentes, no admitiéndose apertura de garajes ni escaparates.
- Tratamientos de acabados: No se admitirán los aplacados como revestimientos en fachada, incluyendo el zócalo. No se admitirán carpinterías de aluminio anodizado ni las que aún siendo de otros materiales no estén acordes con la imagen tradicional del edificio y del entorno cercano. El color de fachada será el blanco y almagra.

Ordenación detallada de la Protección:

Código:

C-26



COGITISE



VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

C.S.V. *381404699*

20/03/2024

COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO

VISADO Nº 1490/2024 - A00



1.6 RESULTADOS FINALES

1.6.1 ADECUACIÓN DE ESPACIOS

1.6.1.1 DESMONTAJES

Se procederá al desmontaje y retirada del mobiliario que actualmente ocupa el espacio objeto del proyecto, con una superficie total de 16,5 m². Igualmente, se desmontarán las luminarias, tomas de fuerza y datos que contiene dicho espacio.

1.6.1.2 DEMOLICIONES

Los trabajos de demolición se limitan a la apertura del hueco para la puerta de acceso a la sala de servidores. Para ello se prevé realizar la demolición de una partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la partición ni de los elementos constructivos contiguos. El hueco tendrá un tamaño de 1,2 metros de ancho y 3,15 metros de alto.

1.6.1.3 CERRAMIENTOS

Se instalará un cerramiento mediante panel tipo sándwich con acabado en chapa de acero lacado blanco, espesor 0,6 mm, y alma interior de lana de roca alta densidad (150 kg/m³), para formación de paramentos verticales divisorios. Igualmente, se instalará un techo con panel de las mismas características, dejando una altura libre en el interior de la sala de 3,15 metros. El acceso a la sala de servidores, tal y como se indica en plano de estado reformado, dispondrá de una puerta cortafuego de una hoja con clasificación EI2-120-C5, y con cerradura de barra antipánico por su parte interior. Las dimensiones de dicha puerta y sus características serán las especificadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto.

1.6.1.4 SUELO TÉCNICO

En el interior de la sala se instalará un suelo técnico elevado 15 cm sobre la cota existente en planta baja, compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm de lado y 35 mm de espesor. Las características del suelo técnico serán las especificadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto.



1.6.2 SISTEMA DE ARMARIOS RACKS Y COMUNICACIONES

En la sala de servidores se instalará 1 fila de 3 armarios rack, todos ellos con bastidor de 19" de 42U y dimensiones según se indica:

- 2 armarios de Servidores con 600mm de ancho por 1.000mm de profundidad cada uno
- 1 armario de Comunicaciones con 800mm de ancho por 800mm de profundidad

La fila de armarios tendrá en su parte frontal un pasillo frío de 1,1m de espacio libre y en la trasera el pasillo caliente tendrá un espacio libre entre 0,5 y 0,7m.

Todos los armarios tendrán puertas perforadas, las delanteras de una hoja y doble hoja en las traseras.

El armario de Comunicaciones albergará el cableado de fibra óptica y cobre (Cat.6) existentes, que será reubicado desde su ubicación actual hasta la posición definitiva que defina el cliente. La electrónica de comunicaciones y los dispositivos de los proveedores de servicios (ISP) también estarán ubicados en dicho rack. Los enlaces de comunicaciones existentes se trasladarán sin afectar a los componentes, debiendo ser certificados una vez finalicen los trabajos de reubicación. Actualmente se dispone de:

- 96 enlace de fibra óptica repartidos en varios paneles de diferentes características
- 96 enlaces de cobre UTP (Cat.6) repartidos en 4 paneles de 24 puertos RJ45

Los armarios de Servidores albergarán el equipamiento IT existente que, al igualmente deberá ser desinstalado de su posición actual e instalado en la posición definitiva que defina el cliente. La distribución en planta de los armarios se refleja en el documento planos.

1.6.2.1 DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA EN ARMARIOS RACK (PDU)

Para la distribución de energía a los diversos equipos IT que se instalen dentro de los armarios, se instalarán en cada uno ellos dos unidades de regletas PDU monofásicas de 16 A, monitorizables en red, con hasta 16 salidas IEC320-C13 y 2 IEC320-C19.



1.6.3 SISTEMA ELÉCTRICO

1.6.3.1 DEMANDA DE POTENCIA

La capacidad máxima del nuevo CPD responde al siguiente resumen de potencias:

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 150
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8500
 - o Racks de Comunicaciones y Servidores (W): 6000
 - o Refrigeración InRow (W): 2500

1.6.3.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA: GRUPO ELECTRÓGENO

Actualmente el edificio no dispone de un generador de emergencia que respalde las instalaciones ante un corte de suministro prolongado en la red eléctrica. Por tanto, para satisfacer la potencia necesaria a máxima carga del nuevo CPD, se prevé utilizar un generador de emergencia, de tipo trifásico, con 10 kVA de capacidad nominal (PRP), que se instalará en el patio anexo al CPD, a intemperie. El generador dispondrá de un depósito de combustible integrado que ofrecerá una autonomía mínima de 12 horas a plena carga.

El resto de características del grupo de emergencia se definen en el Pliego de condiciones.

1.6.3.3 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN AL CPD

Desde el Cuadro general de baja tensión del edificio se instalará una línea de la sección adecuada según cálculos, que partiendo desde un interruptor de protección dedicado, alimentará el cuadro con conmutación automática Red-Grupo. De esta forma el nuevo CPD dispondrá de dos líneas de alimentación:

- Línea principal: provendrá del cuadro general de baja tensión del edificio
- Línea emergencia: alimentada por el grupo electrógeno

Ambas líneas tendrán la capacidad eléctrica necesaria para alimentar todo el equipamiento que compondrán el CPD. Se dispondrá de un cuadro de conmutación Red-Grupo que permitirá alternar entre la fuente principal y de emergencia, compuesto



dos conmutadores tetrapolares automáticos (ATS) de 25 A marca Socomec o equivalentes, en el interior de un armario mural IP30.

Tal y cómo muestra en esquema unifilar en el documento Planos, la salida del cuadro anterior alimentará el embarrado del Cuadro General del CPD.

1.6.3.4 CUADRO GENERAL DEL CPD

En el interior del CPD se instalará el Cuadro General del CPD, será de tipo mural, con capacidad para toda la aparamenta prevista y características según se define en el Pliego de condiciones. Este cuadro dispondrá de las protecciones contra sobrecarga, cortocircuito y derivación necesarias, y calculadas para cada línea y circuitos que partirán de él.

Desde el cuadro anterior se instalarán las líneas de entrada a dos equipos SAI de 8 kVA (7,2 kW) así como las líneas de salida a los equipos de refrigeración InRow. Tanto los SAI como los InRow trabajarán en configuración unitaria, dotando al nuevo CPD de redundancia N+1 en dichos componentes.

Todas la líneas y circuitos, a excepto los necesarios para alumbrado e instalaciones especiales serán del tipo RZ1-K (AS).

En el documento Planos, se detallan los esquemas unifilares de los cuadros mencionados.

1.6.3.5 SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

Para evitar el cero de tensión en la alimentación a los equipos informáticos, se instalarán dos equipos de alimentación ininterrumpida (SAI) trifásicos online doble conversión de 8 KVA (7,2 kW) en configuración unitaria, ofreciendo redundancia de componentes N+1.

Estos equipos, que se instalarán en el interior del CPD, alineados con la fila de racks. Cada equipo dispondrá de un sistema de baterías que ofrecerá un mínimo de 10 minutos de autonomía con una carga de salida de 6kW.

La salida de los 2 SAI se conectará nuevamente al Cuadro General, creando 2 ramas redundantes, A y B, desde las que se alimentarán los racks de Comunicaciones y Servidores.



1.6.4 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

1.6.4.1 UNIDADES DE REFRIGERACIÓN INROW

Se opta por instalar en la sala de servidores, un sistema de climatización de control estricto de temperatura basado en 2 unidades interiores InRow instaladas en la fila de racks, en configuración redundante N+1, funcionamiento mediante expansión directa de refrigerante y condensación por aire, dotadas con un compresor para gas R410A y ventiladores EC.

Las unidades exteriores (condensadoras) se instalarán a intemperie, en un patio anexo al CPD.

La potencia de refrigeración unitaria de cada uno de estos equipos InRow será de 6,7kW frigoríficos sensibles netos, garantizando la refrigeración de los equipos informáticos aun en el caso de fallo de una de las unidades InRow.

El sistema tendrá capacidad para realizar el control de temperatura en el CPD, que será programado para mantener estas en el 23°C en el pasillo frío. El control se realizará mediante la inclusión de sondas de temperatura en la impulsión de cada una de las unidades InRow.

El sistema de climatización no estará comunicado con el sistema de incendios, y por tanto no se realizará parada de los equipos InRow en caso de alarma de la central de detección.

1.6.5 SISTEMA DE PCI

1.6.5.1 SISTEMA DE EXTINCIÓN CPD

El CPD estará protegido por un sistema automático de extinción mediante Gas FK 5-1-12, comúnmente conocido como NOVEC, controlado por una central convencional de extinción. El sistema dispondrá de todos los elementos de disparo manual, automático y de señalización de aviso de extinción disparada.

El sistema de extinción constará de un cilindro con 40 kg de gas que irá conectado una red de tuberías Schedule 40 suspendida del techo del CPD. Esta red de tubería tendrá 2 difusores radiales calibrados de 1 pulgada para que, en caso de incendio, permitan realizar la inundación total de la Sala en menos de 10 segundos.

La ubicación de los diferentes componentes del sistema, así como el trazado de la red de tuberías se muestra en el documento Planos.



1.6.5.2 SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMOS EN EL CPD

Se instalará un sistema de detección de humos por aspiración (ASD), del fabricante Aguilera o similar equivalente, con 2 zonas de detección según se indica:

- Detección primaria: la tubería de detección permitirá realizar el análisis del aire que circula a través del retorno de las unidades de refrigeración InRow.
- Detección secundaria: esta tubería permitirá analizar el aire que circula en el interior del CPD y en el interior del Cuadro general.

La tubería de detección será de plástico ABS color rojo. Los 3 puntos de muestreo en equipos (retorno InRow y Cuadro general) se realizarán mediante derivación en la tubería principal a la que se conectará un tubo flexible hasta el punto de muestreo en el equipo. El resto de puntos de muestreo serán perforaciones directamente ejecutadas en la tubería de plástico ABS según las indicaciones del fabricante de la solución.

El detector de humos ASD será el encargado de la activación de los niveles de alarma en el panel de extinción, siendo necesaria la activación de las 2 zonas de manera simultánea para activar el sistema de extinción automático.

1.6.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD PERIMETRAL

1.6.6.1 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

Se instalará un sistema de monitorización capaz de gestionar las diversas alarmas generadas por los distintos subsistemas que conforman el CPD, así como controlar y generar alarmas de modo que se salvaguarde la seguridad física de los equipos alojados en el mismo.

El sistema de centralización se configurará en base a un equipo con conexión en red local, al cual se conectarán los diversos sensores ambientales y las señales de estado disponibles de los diversos subsistemas.

El sistema de monitorización proveerá la prestación de envío de alarmas vía e-mail, y proveerá la capacidad de presentación gráfica de las instalaciones, capacidad de representación de históricos y capacidad de generación de cronológico de alarmas, y que como mínimo deben de estar monitorizados lo siguientes sistemas y parámetros:

- Temperatura y humedad en la sala CPD: 2 Sensores



- Estado de las protecciones eléctricas en cuadros: 10 entradas digitales
- Alarmas de las dos SAIS. Ethernet. Web
- Alarmas de los equipos de climatización. 2 entradas digitales
- Alarmas del sistema PCI. 2 entradas digitales
- El equipo permitirá el envío de alertas/alarmas por email y SMS

La solución para la monitorización de las instalaciones de deberá hacer frente a varios de los aspectos:

- El sistema permitirá conocer el estado de las instalaciones tanto si hay o no contingencias de una manera rápida y sencilla, con interfaces de acceso a la información basados en WEB.
- El diseño general de la solución de monitorización, incluyendo los protocolos de actuación en caso de incidencias, estará enfocado a poder conocer cualquier posible evento o situación que pueda suponer un riesgo para el funcionamiento del CPD con la máxima antelación posible, escalando los envíos de aviso a los distintos agentes contemplados en los protocolos, y contribuyendo con todo ello a atajar los posibles problemas en su fase más incipiente.

1.6.6.2 CONTROL DE ACCESOS

Se instalará un sistema de control de accesos biométrico formado por un lector de huellas en la parte exterior de la puerta de entrada a la sala de servidores y equipos TIC.

Se trata de un sistema de control acceso con tecnología IP, integrable en una red LAN, permitiendo su gestión de forma remota desde cualquier ubicación.

La unidad de acceso contará con un sensor óptico de última generación, altamente confiable y capaz de una rápida identificación de huellas dactilares, proporcionando comodidad al usuario durante la identificación e implementando la máxima seguridad en un espacio determinado:

- ✓ Método de identificación de usuarios extremadamente seguro.
- ✓ Detección de huellas dactilares falsas.



- ✓ Diseñado para su instalación en ambientes interiores y a la intemperie.

1.6.6.3 VIDEOVIGILANCIA

Con el fin de aumentar la seguridad física del CPD, se propone la instalación de un sistema de video vigilancia compuesto por dos cámaras IP: una en el interior del CPD y otra en el exterior. La ubicación definitiva se acordará durante la ejecución del proyecto.

Las características del sistema de videovigilancia se definen en el Pliego de condiciones.

1.6.7 COMMISSIONING

Los servicios de puesta en marcha o Commissioning se basarán en la guía de referencia elaborada por ASHRAE (“Design Considerations for Datacom Equipment Centers”), en la que se definen 5 niveles cuyo desarrollo debe de realizarse secuencialmente:

- Nivel 1: Pruebas en fábrica
- Nivel 2: Recepción de equipos en obra
- Nivel 3: Inspecciones de montaje y pre-commissioning
- Nivel 4: Puesta en marcha de equipos y sistemas
- Nivel 5: Ensayos de integración (IST)



Para este proyecto, se requiere al menos 1 ingeniero especialista en CPD con más de 10 años de experiencia, que será responsable de llevar a cabo los servicios de Commissioning de las instalaciones eléctricas, refrigeración, PCI y de monitorización del CPD (niveles 2, 3, 4 y 5).

El Ingeniero Técnico Industrial

D. Gerardo Fernández Martí

Col. 11.227 COGITISE



1.7 ANEXO DE CÁLCULO

1.7.1 CÁLCULO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V) Sistema Monofásico:}$$

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V) En donde:}$$

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .



ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura: Cu = 0.003929 Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima

admisible del
conductor (°C):
XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras
Blindadas =
85°C

I = Intensidad
prevista por el
conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$



¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta

el punto de

cortocircuito será: Z_t

$$= (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico). I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1} : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE-EN 60909.

U : Tensión F-F.

Z_Q : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra

instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT. $Z_Q = ct U^2 / S_{cc}$

$X_Q =$

0.995 Z_Q

$R_Q = 0.1 X_Q$

UNE_EN

60909

Z_T : Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $u_{rcc}\%$ Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$



R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²) I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm) d: Separación entre pletinas (cm) n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material

(kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA) S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107



Interruptores automáticos, Imag (A):

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m) P: Perímetro de las placas (m)



DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Linea general CPD	8650 W
TOTAL....	8650 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 150

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8500

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2650

- Potencia Fase S (W): 1000

- Potencia Fase T (W): 2500

Cálculo de la Línea: Línea general CPD

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos φ_R : 0.92; Cos φ_S : 0.91; Cos φ_T : 0.92; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 13153 Q(var): 5763.8

- Intensidades fasores: IR = 18.7-7.99i; IS = -18.16-12.86i; IT = -2.38+19.47i; IN = -1.84-1.38i

- Intensidades valor eficaz: IR = 20.33; IS = 22.25; IT = 19.61; IN = 2.3

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 23.56

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 123 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): R = 41.37; S = 41.64; T = 41.27; N = 40.02

e(parcial):

Simple: RN = 0.4 V, 0.17%; SN = 0.53 V, 0.23%; TN = 0.41 V, 0.18%;

Compuesta: RS = 0.8 V, 0.2%; ST = 0.76 V, 0.19%; TR = 0.75 V, 0.19%;

e(total):

Simple: RN = 0.4 V, 0.17%; **SN = 0.53 V, 0.23%**; TN = 0.41 V, 0.18%;

Compuesta: RS = 0.8 V, 0.2%; ST = 0.76 V, 0.19%; TR = 0.75 V, 0.19%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 25 A.

SUBCUADRO

Línea general CPD

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

InRow	2500 W
ALU	150 W
Fuerza	500 W
Rack 1	2500 W
Rack 2	2500 W
Rack 3	500 W
TOTAL....	8650 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 150

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8500

Cálculo de la Línea: Genenerador-Cuadro Conmutación

- Potencia nominal: 20 kVA



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ_R : 0.92; Cos φ_S : 0.91; Cos φ_T : 0.92; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 13153 Q(var): 5763.8
- Intensidades fasores: IR = 18.7-7.99i; IS = -18.16-12.86i; IT = -2.38+19.47i; IN = -1.84-1.38i
- Intensidades valor eficaz: IR = 20.33; IS = 22.25; IT = 19.61; IN = 2.3

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 36.08

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 123 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.37; S = 41.64; T = 41.27; N = 40.02

e(parcial):

Simple: RN = 0.13 V, 0.06%; SN = 0.18 V, 0.08%; TN = 0.14 V, 0.06%;

Compuesta: RS = 0.27 V, 0.07%; ST = 0.25 V, 0.06%; TR = 0.25 V, 0.06%;

e(total):

Simple: RN = 0.13 V, 0.06%; **SN = 0.18 V, 0.08%**; TN = 0.14 V, 0.06%;

Compuesta: RS = 0.27 V, 0.07%; ST = 0.25 V, 0.06%; TR = 0.25 V, 0.06%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 25 A.



Cálculo de la Línea: InRow

- Potencia nominal: 2500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.81; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.83
- Potencias: P(w): 3003 Q(var): 2193.65
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.17i; IS = -4.91-2.17i; IT = 0.57+5.34i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.37; IS = 5.37; IT = 5.37; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.71

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (F_c=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.5; S = 42.5; T = 42.5; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.16 V, 0.07%; SN = 0.16 V, 0.07%; TN = 0.16 V, 0.07%;

Compuesta: RS = 0.28 V, 0.07%; ST = 0.28 V, 0.07%; TR = 0.28 V, 0.07%;

e(total):

Simple: RN = 0.56 V, 0.24%; **SN = 0.69 V, 0.3% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.58 V, 0.25%;

Compuesta: RS = 1.09 V, 0.27%; ST = 1.05 V, 0.26%; TR = 1.03 V, 0.26%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.



Cálculo de la Línea: ALU

- Potencia nominal: 150 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 150 Q(var): 72.65
- Intensidades fasores: IR = 0.65-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.65-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.72; IS = 0; IT = 0; IN = 0.72

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.72

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.06; S = 40; T = 40; N = 40.06

e(parcial): RN = 0.24 V, 0.1%;

e(total): **RN = 0.64 V, 0.28% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.



Cálculo de la Línea: Fuerza

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.47; T = 40; N = 40.47

e(parcial): SN = 0.32 V, 0.14%;

e(total): **SN = 0.85 V, 0.37% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.



Cálculo de la Línea: SAI

- Potencia nominal: 10 kVA
- Índice carga c: 0.94
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.95; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 9500 Q(var): 3122.5
- Intensidades fasores: IR = 13.71-4.51i; IS = -10.76-9.62i; IT = -2.95+14.13i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.43; IS = 14.43; IT = 14.43; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 14.43

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 123 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.69; S = 40.69; T = 40.69; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.05 V, 0.02%; SN = 0.05 V, 0.02%; TN = 0.05 V, 0.02%;

Compuesta: RS = 0.09 V, 0.02%; ST = 0.09 V, 0.02%; TR = 0.09 V, 0.02%;

e(total):

Simple: RN = 0.45 V, 0.2%; **SN = 0.58 V, 0.25% ADMIS (4.5% MAX.)**; TN = 0.46 V, 0.2%;

Compuesta: RS = 0.9 V, 0.22%; ST = 0.85 V, 0.21%; TR = 0.84 V, 0.21%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si" [s].



SISTEMA ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA - SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Rack 1	2500 W
Rack 2	2500 W
Rack 3	500 W
TOTAL....	5500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5500

Cálculo de la Línea: Rack 1

- Potencia nominal: 2500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 1875
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62+13.43i; IN = 1.62+13.43i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 13.53; IN = 13.53

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 13.53

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 51.68; N = 51.68

e(parcial): TN = 0.85 V, 0.37%;

e(total): **TN = 0.85 V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Rack 2

- Potencia nominal: 2500 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 1875

- Intensidades fasores: IR = 10.83-8.12i; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83-8.12i

- Intensidades valor eficaz: IR = 13.53; IS = 0; IT = 0; IN = 13.53

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 13.53

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 51.68; S = 40; T = 40; N = 51.68

e(parcial): RN = 0.85 V, 0.37%;

e(total): **RN = 0.85 V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".



Cálculo de la Línea: Rack 3

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.47; T = 40; N = 40.47

e(parcial): SN = 0.33 V, 0.14%;

e(total): **SN = 0.33 V, 0.14% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".



CÁLCULO DE EMBARRADO Línea general CPD

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 9.27^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.112 \cdot 1) = 798.497 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 23.56 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 9.27 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$



Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
Línea general CPD	13153	30	4x25+TTx16Cu	22.25	123	0.23	0.23	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Línea general CPD	30	4x25+TTx16Cu	23.358	25 10	9.266	2664.52	25;C 25;C		

Subcuadro Línea general CPD

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
CC-Generador	13153	10	4x25+TTx16Cu	22.25	123	0.08	0.08	75x60
InRow	3003	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.37	24	0.07	0.3	40x30
ALU	150	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.72	21	0.1	0.28	16
Fuerza	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.14	0.37	20
SAI	9500	5	4x25+TTx16Cu	14.43	123	0.02	0.25	75x60
Rack 1	2500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	28	0.37	0.37	20
Rack 2	2500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	28	0.37	0.37	20
Rack 3	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.14	0.14	20



Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
CC-Generador	10	4x25+TTx16Cu	0.253	4.5	0.252	197.73	25;C		
InRow	5	3x2.5+TTx2.5Cu	9.266	10	4.12	1758.77	16;C		
ALU	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.263	6	0.624	297.44	10;C		R
Fuerza	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.263	6	1.33	637.88	16;C		S
SAI	5	4x25+TTx16Cu	9.266	10	8.245	2299.52	16;C		
Rack 1	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.586	6	2.011	970.8	16;C		T
Rack 2	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.586	6	2.011	970.8	16;C		R
Rack 3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.586	6	1.282	614.39	16;C		S



1.7.2 SISTEMA PCI

Parámetros de diseño:

Los planos y los cálculos hidráulicos serán realizados según la especificación para la instalación y se ajustará a la normativa ISO 14520-5 y NFPA 2001 en su edición más reciente.

Para el cálculo se tendrán en cuenta los siguientes valores:

- El tipo de inundación será total, y para las salas de cuadros eléctricos en baja tensión la concentración de extinción será del 5,6%. Todos estos valores de concentración están basados en ISO 14520-5.
- Tiempo máximo de descarga no debe ser superior a 10 segundos ni inferior a 5 segundos.

Mantenimiento de la concentración 10 minutos, para ello se podrá llevar a cabo una prueba de estanqueidad por personal cualificado para esas tareas.

Cálculo del agente extintor

Para el cálculo de cantidad necesaria de agente extintor en el recinto, se aplicará la norma EN15004-2 transpuesta de la norma ISO-14520-5: "Propiedades físicas y diseño de sistemas de extinción mediante agentes gaseosos con FK-5-1-12"

La clasificación del riesgo: "Riesgo superior Clase A"

A esta clasificación del riesgo corresponde según la norma una concentración mínima de diseño del 5,6%.

El volumen específico del agente extintor FK 5-1-12 a 20°C es de 0,0719 m³/Kg.

Aplicando la fórmula $m = \left(\frac{c}{100-c}\right)V/S$; donde:

C= Concentración de diseño en %

S= Volumen específico a 20°C en m³/Kg

V= Volumen del recinto a proteger en m³

Obteniéndose la siguiente cantidad en kg de NOVEC 1230 para:



 FK-5-1-12 (Inundación Total) 	
CLIENTE:	IGIC
REFERENCIA:	CPD SEVILLA
FECHA:	20/12/2023
FICHERO: EST-091230633	
NORMAS APLICADAS:	UNE EN 15004-1 ----- UNE EN 15004-2
ÁREA A PROTEGER:	CPD
TIPO DE RIESGO:	RIESGO SUPERIOR CLASE A
ZONA:	AMBIENTE
LARGO:	m 0,00
ANCHO:	m 0,00
ALTO:	m 3,15
ÁREA:	m ² 15,53
VOLUMEN BRUTO:	m ³ 48,92
VOLUMEN OCUPADO:	m ³ 1,01
VOLUMEN NETO:	m ³ 47,91
TEMPERATURA AMBIENTE:	°C 20
CONCENTRACIÓN DE DISEÑO:	% 5,6
DENSIDAD DE DESCARGA:	Kg./m ³ 0,8253
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR:	m 0
FACTOR CORRECTOR DE ALTITUD:	- 1
KG. MÍNIMOS:	Kg. 39,54
TOTAL DE KILOS REQUERIDOS:	Kg. 40,4

Determinación de los contenedores de agente extintor

Siguiendo la norma EN-15004-5:2008 para sistemas que trabajan a 25 bar, la densidad de llenado máximo de los depósitos contenedores no debe exceder de $1480 \text{ Kg/m}^3 = 1,48 \text{ Kg/L}$.

Tomamos un ratio de llenado de 1kg/L por tanto:

EQUIPO:
1 - AEX/FK040 - Cilindro de 40,2 L. cargado con 40,4 Kg. de FK-5-1-12.
Sistema de pesaje continuo: No Doble fila: No
40,4 - AEX/FK - Kg. De FK-5-1-12
1 - L114N - Latiguillo de descarga de 1 1/4"
1 - AEX/CAE - Cartel de aviso de extinción disparada.

Seleccionando el cilindro estándar más próximos, se instalará en un cilindro de 40,2L, con la cantidad de agente NOVEC 1230 calculada en el punto anterior, y se presurizarán con nitrógeno con un contenido en humedad que no exceda $60 \times 10^{-6} \%$ para una presión de equilibrio de 25 bar a 20°C de temperatura.

Cálculo del sistema de distribución de agente extintor

En función de la distribución del riesgo, se determinará la cantidad de difusores en el recinto, de manera que se garantice la correcta vaporización del agente, y en asegurarnos en que dejamos suficiente espacio entre los difusores y los obstáculos para garantizar que el agente no vuelva a licuarse.

En el plano de distribución del sistema de extinción se reflejan tanto la cantidad y tipo de difusores en ambiente de la sala, como el trazado y sección de tubería del sistema.

Se comprobará que en el resultado de los cálculos hidráulicos se verifica que los tiempos de descarga son inferiores a 10 segundos; la presión en cada difusor es superior a 8 bar, así como los calibres y descargas de cada uno.

En la tabla se muestra la relación entre el diámetro de la tubería y el gasto másico que fluye a través de ella. Indica el máximo caudal que puede recibir la boquilla según sea el diámetro de la tubería del ramal.

Pipe Size Nominal	Schedule 40 Pipe				Schedule 80 Pipe			
	Minimum Flow Rate for All Sections Leading to a Tee		60% of Flow Rates for All Sections Ending With a Nozzle		Minimum Flow Rate for All Sections Leading to a Tee		60% of Flow Rates for All Sections Ending With a Nozzle	
	lb./sec.	kg/sec.	lb./sec.	kg/sec.	lb./sec.	kg/sec.	lb./sec.	kg/sec.
1/4 in. (9 mm)	0.68	0.31	0.41	0.19	0.30	0.14	0.18	0.08
3/8 in. (10 mm)	1.55	0.70	0.93	0.42	1.06	0.48	0.64	0.29
1/2 in. (15 mm)	2.58	1.17	1.55	0.70	1.95	0.88	1.17	0.53
3/4 in. (20 mm)	4.53	2.05	2.72	1.23	3.68	1.67	2.21	1.00
1 in. (25 mm)	7.29	3.31	4.37	1.98	6.08	2.76	3.65	1.65
1¼ in. (32 mm)	12.67	5.75	7.60	3.45	10.83	4.91	6.50	2.95
1½ in. (40 mm)	17.46	7.92	10.48	4.75	15.06	6.83	9.04	4.10
2 in. (50 mm)	29.82	13.53	17.89	8.12	25.96	11.78	15.58	7.07
2½ in. (65 mm)	44.06	19.99	26.44	11.99	38.51	17.47	23.11	10.48
3 in. (80 mm)	71.34	32.36	42.80	19.42	62.96	28.56	37.78	17.13

Se instalarán 2 boquillas radiales 360° de 1”

El caudal másico por boquilla $G = (m / 10) / 2 = (60 / 10) / 2 = 3 \text{ kg/s}$

De la tabla anterior para Schedule 40 y 2 Kg/s obtenemos un diámetro de tubería de 1” para los ramales y para un gasto másico de la tubería principal de durante 10 segundos de 4 Kg/s se obtiene un diámetro de esta de 1 1/4”

El Ingeniero Técnico Industrial

Gerardo Fernández Martí

Col 11227 COGITISE



2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Todos los materiales a emplear en el presente proyecto serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en los diversos reglamentos y normativas que les son de aplicación, y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones, de acuerdo con las normas y reglamentos, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.1 ADECUACIÓN DE ESPACIOS

2.1.1 CERRAMIENTOS VERTICALES

Los paneles autoportantes verticales y horizontales estarán formados por un sistema modular de paneles sándwich, que deberán de adaptarse a la distribución de las salas y diversos espacios. Permitiendo futuras ampliaciones y/o modificaciones de una manera rápida y económica.

Los paneles deberán de estar formados por paneles sandwich metálicos, con dos caras exteriores de metal de 0,6 mm con núcleo de lana de roca, haciendo un grosor total de 100mm y Resistencia contra el fuego EI-120. Sus caras exteriores serán lacadas en blanco y lisas, facilitando de este modo la limpieza de los paramentos.



Uso	Protección contra el fuego	Reacción al fuego	Transmitancia Térmica (W/m2.K)
PARED/TECHO	EI 120	A2-s1,d0	0.36

CONDICIONES DE CARGA					CARGA ÚTIL UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA EN KG/m ² - KN/m ²												
ESP s mm	K		PESO PANEL Kg/m ²		U.M.	▲ / ▲ / ▲ / ▲ / ▲					▲ / ▲ / ▲ / ▲ / ▲						
	Kcal m ² .h.°C	W m ² .K	0,6+0,5	0,5+0,5		2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
50	0,67	0,75	14,76	13,84	Kg/m ² KN/m ²	123 1,21	96 0,94	78 0,77	65 0,64			136 1,33	106 1,04	86 0,84	72 0,71	61 0,60	
80	0,44	0,50	17,76	16,84	Kg/m ² KN/m ²	203 1,99	159 1,56	130 1,28	109 1,07	93 0,91		223 2,19	175 1,72	143 1,40	120 1,18	103 1,01	79 0,77
100	0,35	0,40	19,76	18,84	Kg/m ² KN/m ²	256 2,51	201 1,97	164 1,61	138 1,35	118 1,16	91 0,89	281 2,76	221 2,17	181 1,78	152 1,49	131 1,29	101 0,99
120	0,30	0,33	21,76	20,84	Kg/m ² KN/m ²	309 3,03	243 2,38	199 1,95	168 1,65	144 1,41	111 1,09	339 3,33	267 2,62	219 2,15	185 1,81	159 1,56	123 1,21

N.B.: Los valores de esta tabla son para la flecha f ≤ 1/200 de vano/l (m) y se refieren a paneles de chapa con un espesor de 0,5+0,5mm

Ref. Norma	Descripción
EN 14509-2014	Paneles sándwich aislante autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.
EN 13162	Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.
EN 10169	Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro.
EN 13501-1	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1.

2.1.2 PUERTA CORTA FUEGOS

El acceso al CPD se realizará mediante una puerta cortafuegos de características y dimensiones según se indica:

- Marco MC3 conformado en acero de alta resistencia de 1,2mm de espesor, con junta de estanqueidad, garras de anclaje para tabiquería convencional y agujeros para fijación directa a premarco metálico.
- Hoja de 53mm de espesor realizada en acero galvanizado de 0,7mm tipo skinpass, rellena de lana de roca con densidad de 150 Kg/m³.
- Peso de la puerta: 25 Kg/m².
- Clasificación EI- 90-C5

- Una hoja con 895x2026,5 mm de hueco de paso.
- Manilla Nylon Negra
- Barra Antipánico
- Cerradura eléctrica conectada al control de accesos, apertura manual con llave
- Acabado RAL 7035

2.1.3 SUELO TÉCNICO

El CPD dispondrá de un falso suelo técnico con 15cm de elevación sobre el pavimento existente. Será de tipo conductivo, baldosas de 600x600mm, fabricante Polygroup, aunque serán admitidos otros productos de prestaciones equivalentes, a tener en cuenta las siguientes:

- Baldosas de medidas 600x600 mm y 35 mm de espesor.
- Alma interior es de cemento aligerado inyectado con base de acero especial de estampación y embutición con 64 cavidades cóncavas que le confiere la mayor resistencia a las cargas y con nervio de refuerzo perimetral; con parte superior de acero liso de iguales características que el anterior con dobladez de refuerzo en todo el perímetro y unidas ambas por puntos de soldadura entre los puentes de contacto confiriéndole una gran resistencia a cargas estáticas y dinámicas. Núcleo de la Baldosa: Cemento Inyectado (1.300 kg/m³);
- Espesor del acero del soporte superior/inferior (mm): (0,8/1,0) ó (0,9/0,9);
- Peso del Panel: 16,50 Kg/ud;
- Reacción al fuego: A1 y Absorción de Agua después de 24h: 0%
- Revestimiento superior de Pavimento Vinílico Homogéneo de 2 mm de espesor de gran resistencia a la abrasión y al tráfico intenso, clasificación al desgaste (EN 649) en el Grupo P, color a elegir, tipo conductivo con resistencia eléctrica de 1x10⁴ a 1x10⁶ Ohm. Resbaladidad Clase 1.
- Carga Repartida mínima de 15,00 kN/m².
- Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2002 A1FL.
- Pedestales de acero zincado y varilla de métrica de 18 mm para apoyo de baldosas, que permitirán regulaciones y pegado a la solera base con una masilla de poliuretano, y arriostramiento lateral de pedestales con perfiles



rectangulares de acero galvanizado modelo FS-585 atornillado a la cabeza del pedestal.

2.2 SISTEMA DE ARMARIOS RACKS Y COMUNICACIONES

2.2.1 UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA EN RACK (PDU)

El modelo seleccionado es el PX3-1488 del fabricante Raritan, aunque serán admitidos otros equipos de prestaciones equivalentes, a tener en cuenta las siguientes:

- Entrada: IEC 60309 2P+T 16A
- Salidas: 20 x IEC320 C13 (10A) + 4 x IEC320 C19 (16A)
- Potencia nominal: 3,8 kVA a 240V
- Montaje vertical en parte trasera del rack (diseño zeroU)
- Color: a elegir (se podrán diferenciar colores de la PDU A y B en cada rack)
- Módulo de control integrado con pantalla de visualización de datos
- Medición de consumo integrada, salidas no gestionables remotamente
- Gestión remota o visualización de datos: HTTP, SNMP, ModBus, etc.
- Conexión en cascada de hasta 16 PDU mediante UTP o USB

2.2.2 RACK DE SERVIDORES Y COMUNICACIONES

S-RACK SITE es el modelo de Racks específico de Soimer optimizado para su instalación en línea. Ofrecen un alto nivel de seguridad y estabilidad, fácil instalación, amplia gama de accesorios y una máxima ventilación natural gracias a sus puertas de rejilla.

Los Racks incluyen soporte específico para instalar PDUs universales en su parte trasera de forma vertical, así como el kit de patas y ruedas.





Sus características principales son las siguientes:

Fabricante / Modelo	
Soimer / S-RACK SITE	
	<ul style="list-style-type: none">  Anchos 600 y 800 mm  Alturas 24U / 42U y 47U  Fondos 600 / 800 / 1000 y 1200 mm  1 Estructura  2 Paneles laterales  1 Tapa superior con cepillo  2 Puertas aireación* (cierre de 1 punto)  4 Montantes de cableado 19"  4 Pies ajustables  1 Kit de masa
Características Técnicas	
Altura máxima	2.050 mm
Anchura máxima	800 mm / 600 mm
Profundidad	600 mm / 1.200 mm
Altura de bastidor	42U
Anchura del rack	19"
Capacidad de carga estática	1.500 kg
Color	Negro



El proyecto contempla el suministro e instalación de:

- 2 armarios de Servidores con 600mm de ancho por 1.000mm de profundidad cada uno
- 1 armario de Comunicaciones con 800mm de ancho por 800mm de profundidad

2.3 SISTEMA ELÉCTRICO

2.3.1 GRUPO ELECTRÓGENO

Las especificaciones técnicas del grupo electrógeno deberán ser las siguientes:

Ejecución:	Insonorizado
Potencia Prime Power:	10,9 kVA (8,8 kW)
Potencia Stand by Power:	12 kVA (9,6 kW)
Tensión:	400/230 V - 50 Hz
Cos φ :	0,8
Sistema de arranque:	Automático / Manual
Potencia del Grupo Electrónico:	Según norma ISO8528
Motor Diesel	
Marca:	Kohler o equivalente
Velocidad:	1500 r.p.m.
Regulador de velocidad:	Mecánica
Número de cilindros:	4 en línea
Depósito de combustible:	50 L
Consumo de combustible:	Al 100% - 2,5 L/h
Autonomía plena carga:	20 horas
Alternador	
Marca:	Kohler o equivalente
Potencia:	12 kVA
Regulación:	Autorregulado, autoexcitado, sin escobillas
Protección:	IP-23
Tensión:	400/230 V
Frecuencia:	50 Hz
Cos φ :	0,8



Aislamiento:	Clase H.
Acoplamiento al motor:	Discos elásticos
Dimensiones y peso	
Largo (mm)	1.750
Ancho (mm)	775
Alto (mm)	1230
Peso (Kg.)	510

- Radiador para refrigeración del motor diésel, diseñado para una temperatura en ambiente de 40°C.
- Filtro de combustible, de aceite y aire.
- Soportes elásticos antivibratorios montados entre bancada metálica y conjunto motor-alternador.
- Sistema de arranque eléctrico a 12 Vcc, con motor de arranque, alternador de carga, baterías de plomo-ácido, montadas y cableadas.
- Cargador de baterías, 12 Vcc – 2,5 A.
- Dispositivo automático de precalentamiento del agua de refrigeración mediante resistencias para bloque motor.
- Interruptor automático mando manual y fijo de protección 4 polos,
- Depósito de combustible situado en bancada del grupo con autonomía de 20 horas.
- El acoplamiento entre el motor y el alternador de tipo semielástico capaz de absorber las vibraciones producidas durante el funcionamiento y soportar impactos de carga.
- Carrozado insonorizado realizado en chapa de acero, recubierto interiormente de material de alto grado de insonorización, dotado de puertas que permitan accesibilidad a cualquier zona del grupo electrógeno.
- Nivel de ruido de serie 67 dB(A) a 1 m al 75% de carga (según ISO8528-10)
- Silencioso de escape de 23 dBA de atenuación
- El cuadro de arranque y control automático APM303 o equivalente



dispone de:

- Pulsadores de control
- Pantalla de medidas eléctricas (U, I, Hz, kW, kVA, etc.)
- Estado de protecciones del motor y alternador
- Protecciones eléctricas (régimen de neutro TT)
- Comunicación ModBus RTU RS485
- Memoria 12 últimos eventos

2.3.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

El suministrador instalará y pondrá en marcha un sistema de alimentación ininterrumpida, de las características y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Deberá estar formado por módulo rectificador, módulo inversor, módulo by pass y baterías.

Deberá garantizar a los receptores, que se conectará a su salida un suministro de energía eléctrica de calidad, aún en el caso de perturbación o interrupción de la red eléctrica general, durante la autonomía prevista de la batería.

El sistema quedará dimensionado para asumir la potencia activa total de la instalación. El sistema deberá estar formado por dos unidades en configuración 2N o N+1.

Especificaciones técnicas generales

- Tipo VFI-SS-111 de acuerdo con la normal IEC62040-3
- Potencia 8 kVA / 7,2 kW
- Configuración: unitario con by-pass
- Autonomía: 5 minutos a plena carga



MODELO		SLC CUBE4
TECNOLOGÍA		On-line, doble conversión, HF, control DSP
ENTRADA	Tensión nominal	Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N) ⁽¹⁾
	Margen de tensión	7,5 ÷ 20 kVA: 110 ÷ 300V (F-N) / 30÷80 kVA: 115 ÷ 265V (F-N)
	Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
	Margen de frecuencia	7,5 ÷ 20 kVA: 46 ÷ 54Hz / 56 ÷ 64 Hz / 30 ÷ 80 kVA: 45 ÷ 65 Hz
	Distorsión Armónica Total (THDi)	7,5÷20 kVA: <4% / 30÷80 kVA: <3%
	Factor de potencia	1 a partir de 10% de carga
	Topología rectificador	Trifásico IGBT onda completa, arranque suave y PFC, sin transformador
SALIDA	Factor de potencia	1
	Tensión nominal	Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N) ⁽¹⁾
	Precisión dinámica	±10%
	Precisión estática	7,5÷20 kVA: ±1% / 30÷80 kVA: ±0,5%
	Frecuencia sincronizada	50/60 Hz ±4 Hz (seleccionable)
	Frecuencia con red ausente	50/60 Hz ±0,5%
	Frecuencia	50 / 60 Hz
	Rendimiento total modo On-line	>96% ⁽²⁾
	Rendimiento Smart Eco-mode	7,5÷20 kVA: 98% / 30÷80 kVA: 98,7%
	Sobrecarga admisible	7,5 ÷ 20 kVA: 110% 60 min / 110~125% 10 min / 125~150% 60 s / >150% 1s 30 ÷ 80 kVA: 125% 10 min / 125~135% 5 min / 135~150% 60 s / >150% inmediato
Factor de cresta	3:1	
BYPASS MANUAL	Tipo	Sin interrupción
BYPASS ESTÁTICO	Tipo y criterio activación	De estado sólido
	Tiempo de transferencia modo Smart Eco-mode (ms)	<10 ms
	Transferencia a bypass	Inmediato, para sobrecargas superiores a 150%
	Retransferencia	Automático, después de desaparición de alarma
BATERÍA	Tipo de batería	Pb-Ca, VRLA, Pb abierto, gel, Ni-Cd, Li-Ion
	Regulación tensión de carga	Batt-Watch
COMUNICACIÓN	Puertos	7,5 ÷ 20 kVA: 1xRS232 + 1xUSB / 30 ÷ 80 kVA: 1xRS232/485 + 1xUSB
	Interface a relés	7,5÷20 kVA: 6 relés / 30÷80 kVA: 4 relés; programables.
	Slot inteligente	7,5-20 kVA: 1, (NIMBUS) ⁽³⁾ 30-80 kVA: 2, Slot 1 (NIMBUS), Slot 2 (SNMP, RS232, RS485, USB, AS400 o temperatura de baterías remota)
	Display LCD	Pantalla táctil 5" color
GENERALES	Temperatura de trabajo	0° C ÷ +40° C ⁽⁴⁾
	Humedad relativa	Hasta 95%, sin condensar
	Altitud máxima de trabajo	2.400 m.s.n.m. ⁽⁵⁾
	Ruido acústico a 1 metro	7,5÷20 kVA: <59dB / 30÷40 kVA: <54dB / 60÷80 kVA: <61,5dB
NORMATIVA	Seguridad	IEC/EN 62040-1
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	IEC/EN 62040-2 C3
	Funcionamiento	VFI-SS-11 (EN-62040-3)
	Certificaciones corporativas	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

COGITISE



VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 1490/2024 - A00
20/03/2024
COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
C.S.V. *381404699*



2.3.3 CUADROS ELÉCTRICOS

Es cometido del Instalador el suministro, montaje y puesta a punto de todos los cuadros generales de distribución y maniobra que se indican en Proyecto, con todos los elementos y accesorios que sean requeridos para su buen funcionamiento y acabado, así como para el cumplimiento de las diferentes normativas o instrucciones exigibles al respecto.

Se requieren armarios de Legrand, Schneider-electric o similar equivalente, totalmente registrables por su parte delantera y contendrán los aparatos que se indiquen en el esquema de principio, disponiéndose sobre las puertas los elementos de mando, medida y señalización oportunos. Las puertas dispondrán de juntas de neopreno o polímero análogo, para conseguir una buena estanqueidad al polvo. Asimismo, las bisagras serán interiores, con maneta de apertura de puerta y posibilidad de incluir cerradura.

Los aparatos que por su peso o dimensiones puedan producir deformaciones o pandeo a las puertas se colocarán sobre bastidores metálicos resistentes a la corrosión y flexión, debiendo tener el mando por sistema de embrague u otro similar, que no produzca trastornos al intentar registrar interiormente el cuadro.

El resto de los aparatos irán montados en panel metálico, independiente al armazón del cuadro y fijado por tornillo a éste, siendo los aparatos atornillados a dicho panel o fijados a carril DIN 46277.

Todos los paneles que forman la carpintería metálica del cuadro estarán unidos eléctricamente entre sí y en uno de sus extremos se hará la conexión a la instalación de tierra, que se realizará con cable de cobre desnudo de la sección adecuada, canalizado hasta llegar a los electrodos de toma de tierra o al sistema general de tierras.

Se cuidará especialmente la puesta a tierra de las puertas, mediante trenza de cobre flexible, de forma que se pueda abrir la puerta sin deterioro en dicha trenza.

El conjunto de la carpintería metálica descansará sobre una bancada de ladrillo macizo, nivelada, de 15 cm. de altura, fijándose éste al piso mediante anclajes metálicos, recibidos al piso con espiga roscada y doble tuerca.

En caso de necesitar embarrado común, éste será a base de pletina de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, protegidas contra contactos accidentales



mediante envolvente de plástico e irán soportadas por aislantes de porcelana o material de análogas características y para 600 V. de tensión de servicio. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes será de 4 cm. Las ramificaciones se harán mediante tornillería de material anticorrosivo, con rosca total, sobre tuerca, arandela del mismo material y arandela grower en cada conjunto.

Las derivaciones de barras generales a los diferentes circuitos podrán hacerse con pletina de cobre, de dimensiones adecuadas a la intensidad permanente del circuito o con conductores de cable de cobre, con aislamiento 1.000 V. y terminales de presión adecuados, en sus extremos de conexión, cuando la carga sea inferior en un 50% de la intensidad admisible por las pletinas más pequeñas de fabricación normalizada.

Las canalizaciones internas estarán debidamente conducidas por canales de plástico, ranurados y cerrados, debidamente fijados a los paneles para evitar pandeos y flechas excesivas.

Los conductores serán de cobre flexible, con envoltura aislante de LIBRE DE HALÓGENOS, autoextinguible y no propagador de llama. Irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos. El cableado se realizará ordenadamente con recorridos claros, de forma que sean fácilmente identificados los circuitos.

Las interconexiones de aparatos en elementos móviles, puertas, etc., se protegerán con cinta helicoidal de material plástico, de manera que su recorrido sea mínimo y pueda abrirse el cuadro fácilmente, sin deterioro de los cables de unión.

Todas las entradas y salidas del cuadro se realizarán por medio de bornas, convenientemente dimensionadas y alojadas en el carril DIN 46277. Las piezas bajo tensión desnudas estarán separadas entre sí y con respecto a los paneles, por una distancia no inferior a 5 cm.

Todas las secciones de los cables serán las adecuadas para poder soportar las intensidades previstas, con caídas de tensión admisibles.

Si desde el cuadro se protegen o maniobran instalaciones tales como mecánicas, acondicionamiento, contra incendios, etc., se incluirá en su parte superior frontal un esquema sinóptico en metacrilato, con representación minimétrica del esquema de principio de la instalación, situando en cada máquina pilotos de funcionamiento de 24 V., disponiendo todo el pilotaje, tanto el del cuadro, como el del sinóptico de pulsadores de prueba, (uno por módulo o sinóptico). Previo a su construcción, el panel sinóptico



deberá ser aprobado por la Dirección, quedando a su consideración las dimensiones y rectificaciones de diseño, en orden a una terminación estética funcional del conjunto cuadro sinóptico.

Todos los térmicos y diferenciales tendrán contacto auxiliar asociado para la monitorización de su estado.

Asimismo, se tenderá a la zonificación del cuadro, de forma que aparatos que atiendan a servicios iguales se agruparán en un mismo panel, debiendo ir todos los interruptores y aparatos de señalización y medida, convenientemente etiquetados, siendo éstos de las escalas adecuadas a la magnitud del parámetro previsto, señalizándose con flecha roja, el valor máximo y en azul, el nominal, con elementos duraderos, no permitiendo rótulos de elementos adhesivos y fácilmente deteriorables, que indiquen la función de cada uno de ellos. Igualmente, en el interior, todos los elementos del cuadro quedarán alojados de forma perfectamente accesible y registrable, siendo identificables todas las protecciones, disponiendo así mismo, de sus códigos correspondientes.

No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único, tanto para maniobra, señalización o simplificaciones análogas, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Se deberá dejar espacio libre de reserva, para que, en el caso de una ampliación reducida, pueda instalarse ésta en dicho cuadro (reserva a prever 1/5 del volumen ocupado).

Todo el material citado deberá haber sido sometido a las pruebas exigidas por las normas UNE y cumplirán las recomendaciones de la AEE.

El Instalador colocará sobre el cuadro, una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial y fecha en que se realizó la instalación y dispondrá en el módulo principal, cajetín conteniendo los planos con los esquemas unifilares, trifilares y de identificación de sus componentes.

Características técnicas generales de los cuadros y los elementos de conexionado

Las diferentes paredes de cobertura lateral, unidas a los componentes del sistema de distribución, correctamente determinados en conformidad a los datos contenidos en el presente documento y montados siguiendo las instrucciones de montaje, asegurarán las siguientes características técnicas:



- IP 30
- Clase I
- Resistencia al fuego: 750 °C/5 s (IEC 60695- 2) para instalación en edificios públicos
- Corriente nominal soportada de corta duración Icw: 25 kA - 1 s
- Corriente máx. de cortocircuito Ipk: 50 kA
- 24 o 36 módulos por fila
- Admite dispositivos hasta 250 A para IP 55
- Tipo de distribución: Estándar u optimizada
- Celdas laterales internas o externas (montaje por la izquierda o la derecha)
- Color: RAL 7035
- Conforme a la norma IEC 61439-1
- Puertas plenas.

Los Juegos de barras serán verticales de manera que ofrezca mucho espacio para el paso de los conductores en el pasillo lateral y permita una accesibilidad total, por el frontal, a los distintos puntos de conexión. Estará formado por perfiles continuos de cobre de forma que las salidas puedan también conectarse libremente a cualquier altura, sin perforación. Los perfiles se fijarán sobre la estructura con ayuda de soportes que las mantengan decaladas entre sí.

El cuadro general de protección del CPD incluirá, aguas abajo del interruptor general, un analizador de red con comunicación Ethernet Schneider PM5320 o equivalente:



2.3.3.1 CUADRO DE CONMUTACIÓN RED-GRUPO

El modelo seleccionado es el ATyS de 40A trifásico, del fabricante Socomec o similar equivalente con las siguientes funciones y características:

- ATyS M es una gama de conmutadores motorizados modulares con 2 estradas y 1 salida trifásicas de 40A nominales conformes a las normas IEC 60947-3 e IEC 60947-6-1.
 - Conmutación de dos fuentes de suministro en modo de control remoto, automático o manual. Están destinados a su uso en sistemas de energía de baja tensión.
 - Es adecuado en instalaciones donde la interrupción del suministro de energía es aceptable durante la transferencia, ya que el tiempo de conmutación entre fuentes es de 180ms.
 - El conmutador ATyS se debe suministrar en cuadro de superficie de dimensiones adecuadas y con prestaciones similares a las descritas en el apartado anterior
- 2.3.3 Cuadros eléctricos.

2.3.4 CONDUCTORES

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1 kV., necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la energía eléctrica en el edificio, así como todos los accesorios que se precisen para el buen acabado de la instalación, ateniéndose, en todo momento, a las características indicadas en Proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación, a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán, en todo momento, lo dispuesto en las normas UNE, VDE y el REBT, en especial sus instrucciones complementarias ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa en el presupuesto para los de aluminio e irán aislados con una capa de MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS, neopreno o polietileno, bajo cubierta de MATERIAL LIBRE DE



HALÓGENOS o goma sintética, quedando definidos por la norma UNE 21123 81. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Los conductores tendrán las propiedades y cumplirán, como mínimo, con las normas UNE que se indican a continuación: No propagadores de la llama (UNE 20432.1), no propagadores de incendio (UNE 21147.7 y 20427), sin emisión de halógenos (UNE 21147.1), sin toxicidad (UNE 21174), sin corrosividad (IEC 754.2) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172.1, IEC 1034.1, UNE 21172.2, IEC 1034.2).

Salvo indicación expresa, en los documentos de Proyecto se colocarán cables tipo manguera tripolares o tetrapolares hasta secciones de 25 mm² y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo o en bandeja y, en ningún caso, fijados sobre la pared directamente. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm².

Los conductores que componen las mangueras cumplirán estrictamente con el código normalizado de colores y no se admitirán conductores encintados para cumplir con lo indicado en este párrafo.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en caja dispuesta para este fin, con los elementos necesarios de conexión que garantice una perfecta continuidad eléctrica. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación podrán considerarse, asimismo, como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos, las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

- Diez veces el diámetro exterior del cable en los unipolares.
- Cinco veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm. de diámetro. Seis veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm. de diámetro. Siete veces el diámetro



exterior cuando éste sea superior a 50 mm. de diámetro.

Todo el cableado eléctrico para la alimentación de equipos del CPD será instalado mediante manguera eléctrica RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv. Código CPR Cca-s1b,d1,a1, en secciones apropiadas.

2.3.5 CANALIZACIONES

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de todas las canalizaciones interiores y/o exteriores que se indiquen en Proyecto, con los recorridos especificados en planos y, en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las Instrucciones Complementarias del REBT, relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalizaciones, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose, por lo tanto, que el material contratado responde, en dimensionamiento, a las necesidades de la obra y a los condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en Proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio sobre los mismos, sin previo informe a la Dirección Facultativa, que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general, no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales y/o bandejas apropiadas, según proceda.

Todas las canalizaciones seguirán recorridos rectos y paralelos a las líneas generales del edificio y estarán convenientemente fijadas a los elementos arquitectónicos, con elementos

resistentes a las condiciones mecánicas y químicas que se puedan presentar. La distancia de fijación será la señalada para cada caso en particular.

En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos, ni deformaciones.



Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo, ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos, en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran, según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir estas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal o bandeja, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones, tanto eléctricas, como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases, una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderán, en todo momento, a las disposiciones y normas que dicten las Empresas Productoras y Suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas. De igual modo, se dejará suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm., al igual que para conducciones telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm., como mínimo, para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.

Los montantes verticales se realizarán con canales / bandejas cerrados de chapa o pvc, bien con tubos rígidos de acero o pvc, según se especifique en otros Documentos de Proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados que el Fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes del montante será como máximo de 60 cm., empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillo y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud, con un punto de conexión en cada tramo.



En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el Instalador, por este motivo, las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer. Asimismo, todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

Para las canalizaciones eléctricas se instalarán bandejas del tipo rejilla de dimensiones 200x60mm, que irán colgadas del panel superior.

Bandeja metálica requerida: Rejiband Pensa 60mm de ala o equivalentes.

Descripción: bandeja de varillas de acero electrosoldada con borde de seguridad que evita daños a las personas y a los cables.

Ventajas

- Fácil manipulación por su sistema “cortar, doblar y unir”.
- Es ligera ofreciendo la máxima ventilación y limpieza.
- Proporciona gran resistencia y elasticidad y permite la construcción de accesorios en obra. Resistencia al Fuego E90 (90 minutos a 1.000 grados)
- Acabado: electrozincado bicromatado (UNE-EN 12329). Color Dorado. Recomendado para instalaciones interiores. Atmósferas secas sin contaminantes. Mayor poder anticorrosión.



2.3.6 ALUMBRADO

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todos los equipos de alumbrado principal y de emergencia, en número y situación según planos, tanto para cumplimiento de Proyecto, como para el de las normativas vigentes al respecto, así como todos aquellos elementos y accesorios que sean precisos para el buen funcionamiento y acabado de la instalación.

La instalación y aparatos se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos, a lo especificado en planos y Documentos del Proyecto, así como a las normas UNE 20 06273 y 20 392 75 y a la instrucción ITC-BT-28 del REBT.

Los aparatos serán de la marca y tipo indicados en Proyecto y, en el caso de ser sustituidos por otros similares, éstos deberán responder, en todo momento, a las características técnicas de los previstos, debiendo presentar muestras para su prueba y ensayo a la Dirección Facultativa, que dictaminará o no la aprobación de los aparatos propuestos.

2.3.6.1 ALUMBRADO DEL CPD

Para el dimensionamiento inicial se han utilizado luminarias del fabricante TRILUX, modelo Araxeon. La gama Araxeon LED se trata de una gama delgada diseñada para soportar locales húmedos que proporciona una alta calidad de luz. Aparte de los valores elevados de eficiencia energética, vida útil y resistencia, la luminaria LED para locales húmedos ofrece una luminotecnica flexible, así como posibilidades opcionales de control a través de sensores y un sistema de gestión de la iluminación inteligente. Además, gracias a su diseño moderno la Araxeon LED aprovecha completamente las posibilidades actuales de la tecnología LED.



Las principales características de esta gama son las siguientes:

FABRICANTE / MODELO	
Trilux / Araxeon	
	
Flujo luminoso	2.300 lm / 4.000 lm
Eficiencia	146 lm/W
Vida útil	50.000 h L80 / T ^a 35°C
Reproducción cromática	CRI > 80
Temperatura de color	4.000 K
Especificación eléctrica	ET, ETDD, +HFS, +LiveLink, MON, REM
Dimensiones	1.200 x 88 x 77 mm
Grado de protección	IP66 / SKI
Distribución	B – de distribución extensiva XB – de distribución muy extensiva TB – de distribución extensiva e intensiva
Conexión eléctrica	Sistema de conexión rápido Wieland



2.3.6.2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIAS

Los aparatos se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos, a lo especificado en las normas UNE 20 062 73 y 20 392 75, así como a la Instrucción ITC-BT-28 del REBT.

Este alumbrado deberá entrar en funcionamiento automáticamente, al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal, siendo el tiempo mínimo de funcionamiento 1 h., proporcionando un nivel de iluminación adecuado en los pasos principales, así como señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas.

Se emplearán lámparas LED, alimentadas por fuentes propias de energía, tales como acumuladores, con sistemas autónomos de carga.

El aparato autónomo de emergencia estará compuesto, fundamentalmente, por los siguientes elementos:

- Lámpara LED, destinadas al alumbrado del local o de un difusor, con la señalización necesaria para indicar las salidas, o bien que aseguren simultáneamente estas dos funciones. En el caso de ser incandescente, cada aparato contará con dos lámparas.
- Una batería de acumuladores eléctricos destinados a la alimentación de estas lámparas o de parte de ellas. Estas baterías deben garantizar la alimentación continuada durante una hora, a régimen de plena carga del aparato.
- Un dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de la posición de alerta a la de funcionamiento. Este dispositivo actuará cuando la tensión de línea baje a menos del 70% de su valor nominal.
- Un elemento que garantice, en la posición de alerta, la recarga de la batería de acumuladores, después de su funcionamiento. Durante este período, el aparato contará con un piloto de indicación de carga y estará protegido mediante fusible. Este piloto dispondrá de capacidad lumínica suficiente para referencias nocturnas.
- Un dispositivo de puesta en posición de reposo. En esta situación, el aparato de alumbrado autónomo permanecerá apagado, aun cuando la tensión de alimentación normal quede interrumpida. Este dispositivo podrá ser individual para cada aparato o colectivo para grupos de aparatos.

Para asegurar la iluminación de ambiente o de paso, el conjunto de lámparas de emergencia de un mismo aparato garantizará un flujo luminoso nominal de 70 lúmenes, como mínimo.



2.4 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

2.4.1 UNIDAD DE REFRIGERACIÓN INROW

2.4.1.1 UNIDAD INTERIOR: IRDX3 AS071C23 R410A o EQUIVALENTE

Equipo de Aire Acondicionado de Precisión de expansión directa y condensación por aire, de la gama IRDX tipo "InRow" marca ACPrecisión, o equivalente, de construcción autoportante mediante paneles aislados, equipado con:

- Compresor Scroll FIXED ROTARY para gas R410A
- Presostato filtros sucios
- Ventilador radial EC
- Presostato flujo de aire
- Interruptor Seccionador General Presostato/Transductor Alta Presión
- Protecciones magnetotérmicas Presostato/Transductor Baja Presión
- Maniobra mando 24Vac Sonda de Tº Aire Retorno
- Expansión Electrónica Sonda %HR en retorno equipos
- Regulación Caudal Ventilación Sondas Tª Aspiración
- Filtros de aire G4 Uniones flexibles en aspiración y descarga
- Recipiente de líquido con válvula de seguridad
- Reinicio Automático tras corte de tensión. Función Deshumectación

Sistema de control Siemens Climatix de última generación que controla todas las funciones del equipo y estados de alarma. Con conexiones para:

- Paro/Marcha remoto
- Paro por alarma de incendio.
- Salidas de alarma general y a secuenciador por contacto seco.



DATOS TECNICOS EN CONDICIONES DE PROYECTO

Condiciones ambientales de proyecto

TEMPERATURA INTERIOR (°C)	30	TEMPERATURA EXTERIOR (°C)	35
HUMEDAD RELAT. INTERIOR (%)	30	MÁX. TEMPERATURA EXT. (°C)	48

UNIDAD INTERIOR

IRDX3AS071C23R55_R410A

CONF. RETORNO / IMPULSIÓN

TRASERA / FRONTAL

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Potencia Frigorífica Total (kW)	7,1	Tipo Refrigerante	R 410A
Potencia Frigorífica Sensible (kW)	7,1	EER	3,0
SHR	1,00	Alimentación eléctrica	230V / F+N / 50Hz
Potencia Frig. Total Neta (kW)	6,7	Nivel sonoro (dB)	67
Potencia Frig. Sensible Neta (kW)	6,7		

VENTILACIÓN

Tipo de ventilador	RADIAL EC	Caudal de aire proyecto (m3/h)	3150
Consumo máximo (A/ud)	1,7	Número de ventiladores	2
Alimentación eléctrica	230V / F+N / 50Hz	Amperios Cond. Proy.	3,3
Regulación	Prop.-Man.	Wattios Cond. Proyecto	390
Potencia nominal (kW/ud)	0,17	Presión Disponible (Pa)	20-70

COMPRESOR

Número de compresores	1	Potencia proyecto (kW)	2
Número de circuitos	1	Amperios Cond. Proy.	9,1
Tipo de compresor	FIXED ROTARY	RPS	100%
Alimentación eléctrica	230V / FN / 50Hz	Disipación condensador	9,10
Amperios Arb.	0	COP Compresor. Proy.	3,55

DIMENSIONES Y PESOS

Altura (mm)	2010	Fondo (mm)	1000
Ancho (mm)	300	Peso (Kg)	225

2.4.1.2 UNIDAD EXTERIOR: AC 131 A1S 5 MCH VV

Unidad exterior con condensación por aire, de la gama AC, marca ACPRECISION o EQUIVALENTE, de una construcción autoportante fabricado en chapa metálica. Estará equipado con:

- Amortiguadores de goma
- Toma de presión para manómetros.
- Armario de chapa galvanizada pintado exterior.
- Intercambiador Microchannel Cu/Al
- Ventiladores axiales



DATOS TECNICOS EN CONDICIONES DE PROYECTO

UNIDAD EXTERIOR

AC 131 A1S 5 MCH VV

CONF. RETORNO / IMPULSIÓN

HORIZONTAL / HORIZONTAL

Tipo de ventilador	AXIAL AC	Caudal de aire (m3/h)	3900
Número de ventiladores	1	Wattios Cond. Proyecto	180
Alimentación eléctrica	230V/F+N/50Hz	Amperios Cond. Proy.	1,4
Potencia nominal Vent. (kW)	0,33	Potencia nominal total(kW)	0,33
Regulación	PROPOR.	Nivel sonoro (dB)	48

DIMENSIONES Y PESOS

Altura (mm)	950	Fondo (mm)	970
Ancho (mm)	915	Peso (Kg)	39

2.4.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Para el diseño y colocación de las tuberías se cumplirá con la normativa vigente teniendo en cuenta que el refrigerante a emplear será R410a. Para los soportes se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (al aire, horizontal o vertical).

Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante. Los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo. El dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Los equipos autónomos partidos tienen válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador.

2.5 SISTEMA DE PCI

2.5.1 CENTRAL DE EXTINCIÓN AE-PX2

Se dispondrá de un panel de control de extinción, según norma UNE-EN 12094-1, vinculado al sistema de extinción por agente gaseoso, compuesto de panel AE-PX2, placa de relés auxiliares, baterías recargables (2 unidades de 12V/7Ah), pulsadores de disparo, cartel de extinción óptico-acústico, sirena electrónica con foco y accesorios de montaje.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PANEL

- 2 zonas de detección supervisadas.
- Modo de funcionamiento programable como:
 - Doble detección: Dos alarmas en una zona.
 - Detección cruzada: Una alarma en cada zona.
 - Mixta: Dos alarmas en el Panel.
- Zona de detección supervisada para pulsador de disparo de extinción.
- Entrada supervisada para pulsador de paro de extinción.
- Pulsador de disparo y paro de extinción incorporados en la central.
- Entradas vigiladas independientes para supervisión de presostato o control de pesaje y control de flujo.
- Salida vigilada de evacuación y salida para cartel de disparo.
- Llave de selección de modo: Automático, Manual o Desarmado.
- Display con indicador del tiempo restante para la descarga.
- Tiempo de salida antes de la extinción programable entre 0 y 60 segundos.
- Relés opcionales para repetir los estados del Panel.
- Dimensiones: 320 x 272 x 125 mm.
- Incluye 2 baterías de 12V/7Ah.

2.5.2 DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN

Se dispondrá de un sistema de detección por aspiración, según norma UNE-EN 12094, vinculado al sistema de extinción por agente gaseoso, compuesto de central Aspiración Titanus Fusión, fuente de alimentación, filtro, conductos para aspiración de ABS rojo, y accesorios de montaje.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DETECTOR

- Conexión de dos módulos detección
- Cobertura hasta 2x1600m²
- Relé de alarma y avería por zona
- Conexión al bucle algorítmico de Aguilera Electrónica mediante la tarjeta AE/SA-ITA.
- Versión silenciosa, con un nivel de presión sonora desde 23 dB(A).
- Vigilancia de la red de tuberías PIPE-GUARD.
- Alimentación 24Vcc (14 a 30Vcc)



- Dimensiones 200x292x113mm
- Intervalo de temperatura de funcionamiento: -30°C a +60°C
- Humedad del 10% al 95% sin condensación.
- Certificados EN 54-20 clases A, B y C: CPR-E010, nº 0786-CPR-21512
- Homologados VdS nº G 216069
- Nº máx. orificios de aspiración: 40 (2 x 20)
- Consumo en reposo: 220 mA
- Longitud máx. de tubería: 320 m (2 x 160)
- Consumo máximo en alarma: 240 mA

2.5.3 SISTEMA DE EXTINCIÓN

Se dispondrá de un sistema de extinción de incendios por GAS, según norma UNE EN 15004-1 y UNE EN 15004-2, compuesto de cilindro autónomo de 40L, agente extintor FK-5-1-12, cartel de aviso de extinción en español, tubería de acero, difusores radiales, latiguillo de descarga y accesorios de montaje.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN

- Cilindro de 40L fabricados en acero aleado tratado térmicamente sin soldadura (según Directiva Europea 84/525/CEE). Presión de trabajo de 42 bares, presión de pruebas 250 bares, temperatura de servicio de -20°C a +50°C, grabados y pintados en color rojo (RAL 3002). Equipado con:
 - Válvula de descarga. Marcada CE según RD: 769/1999.
 - Solenoide de disparo. (Alimentación 24V y 500mA de consumo)
 - Válvula de sobrepresión y disco de seguridad.
 - Válvula de alivio.
 - Manómetro 42 bar.
 - Presostato normalmente cerrado con presión.
 - Manual palanca
 - Herrajes de fijación
 - Brida y caperuza protectora de la válvula y sus accesorios
- Latiguillo de descarga para cilindros autónomos
- Tuberías de acero galvanizado roscado SL EN 10255 M S195T de 1 ½"
- Difusores radiales de 1"
- Agente extintor FK 5-1-12 (Novec 1230)



Propiedades físicas típicas	Fluido Novec 1230
Fórmula química	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$
Peso molecular	316.04
Punto de ebullición @ 1 atm	49.2°C (120.6°F)
Punto de congelación	-108.0°C (-162.4°F)
Temperatura crítica	168.7°C (335.6°F)
Presión crítica	18.65 bar (270.44 psi)
Volumen crítico	494.5 cc/mol (0.0251 ft ³ /lbm)
Densidad crítica	639.1 kg/m ³ (39.91 lbm/ft ³)
Densidad, Sat. Líquido	1.60 g/ml (99.9 lbm/ft ³)
Densidad, Gas @ 1 atm	0.0136 g/ml (0.851 lbm/ft ³)
Volumen específico, Gas @ 1 atm	0.0733 m ³ /kg (1.175 ft ³ /lb)
Calor, específico, líquido	1.103 kJ/kg°C (0.2634 BTU/lb°F)
Calor, específico, vapor @ 1 atm	0.891 kJ/kg°C (0.2127 BTU/lb°F)
Calor de vaporización @ punto de ebullición	88.0 kJ/kg (37.9 BTU/lb)
Viscosidad líquida @ 0°C/25°C	0.56/0.39 centistokes
Solubilidad del agua en el fluido Novec 1230	<0.001 % by wt.
Presión de vapor	0.404 bar (5.85 psig)
Resistencia dieléctrica relativa, 1 atm (N ₂ =1.0)	2.3

2.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

2.6.1 CENTRAL DE MONITORIZACIÓN

Principales características:

- Servidor WEB integrado para mostrar la información de los sensores y la imagen video en tiempo real de las cámaras conectadas.
- Control PT de las cámaras directamente desde la interface WEB
- Grabación de video streaming directamente a servidores remotos o envío de imágenes a otro website.
- Posibilidad de conexión de hasta 4 cámaras analógicas, y presentación simultánea de las mismas con hasta 640x480 pixeles de resolución.
- Monitorización de hasta 8 sensores plug&play, tales como temperatura y humedad, voltaje, detección de humos, flujo de aire, etc.
- Notificación de eventos vía email.
- Envío de video streaming e información de los sensores



directamente al teléfono móvil o PDA

- Conexión mediante USB a módems externos GSM/GTPRS, Bluetooth y WiFi
- Utilización de sistema operativo Linux embebido para una máxima flexibilidad y estabilidad.
- Log gráfico y de datos integrado, interno o sobre equipo remoto.
- Independiente de plataformas de terceros: upgrades y utilidades gratuitas del firmware descargables desde la WEB.
- Interface WEB multilinguaje, incluyendo español.
- Soporte Modbus completo: Modbus Master/Slave, Modbus RTU, Modbus sobre TCP/IP.

Arquitectura

- 8 puertos RJ45 autosense
- Procesador de 32 bits Xscale PXA270 312mhz
- 64 MB de SDRAM
- 128 MB de Flash Eprom
- Puerto Ethernet. 10/100 Mbps
- Puerto serie
- Puerto UBS
- Sistema operativo Linux embebido
- 20 entradas de sensor con contactos libres de tensión

Gráficas de sensores

El sistema a implementar integrará y presentará gráficos de todos los datos de los sensores en su propia interface Web. Los gráficos individuales (diarios, semanales, mensuales y anuales) de cada tipo de sensor se podrán personalizar, modificando simplemente el script usado para generar un gráfico en particular. La herramienta RDD se utilizará para construir una base de datos interna de datos de sensores. Estos datos se podrán consultar desde la propia interface o descargar a un equipo externo. Se podrá usar MRTG para generar gráficos en tiempo real de datos de sensores en un website remoto.

Filtrado de mensajes falsos

De cara a prevenir falsas alarmas, el sistema permitirá un completo filtrado de eventos. Se podrá limitar los eventos procesados en función del día de la semana o de la hora



del día. Igualmente, se podrá limitar el número de alertas por hora, de manera que no se saturan a los operadores con mensajes. Esto es especialmente importante con sensores tales como detectores de movimiento para los que únicamente interesa procesar eventos fuera de los horarios laborables.

Integración de sensores y sistema de notificación

Se podrán conectar hasta 8 sensores inteligentes propietarios en los puertos RJ45. Una vez insertado, el sensor se configurará automáticamente. Los sensores dispondrán de cuatro niveles de disparo programables, y se chequeará y reportará automáticamente cualquier cambio.

Las notificaciones y alarmas podrán depender de los estados de múltiples sensores, y podrán configurarse para escalar las notificaciones dependiendo de la severidad del problema en el tiempo.

El sistema de notificación podrá alertar de un problema vía email, SMS o llamada telefónica o enviar un mensaje a cualquier NMS comercial usando tramas SNMP. Igualmente podrá conmutar relés, o inducir un shutdown en un servidor remoto, enviar fotografías y datos por FTP, enviar FAX, o correr scripts personalizados.

Los detalles de los eventos incluirán la hora y el sensor que ha disparado el evento junto con las lecturas del sensor. La base de datos se podrá revisar fácilmente usando el sistema de análisis basado en web que deberá incorporar el sistema. Todas las fotos incorporarán marca de tiempo.

El log del sistema se podrá integrar con herramientas de terceros para almacenamiento y análisis.

2.6.2 SONDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

- Monitoreo de temperatura y humedad en un solo puerto de sensor
- OID SNMP propio para la recopilación de datos a través de una red
- Medición de temperatura desde -40°C - + 75°C
- Medición de humedad relativa de 0% a 100%
- Alimentado por la unidad base, sin necesidad de energía adicional



2.7 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y VIDEOVIGILANCIA

2.6.3 CONTROL DE ACCESOS

El control de accesos de personas estará regulado por los siguientes mecanismos:

- Puertas con cerradura, cuya descripción se halla fuera del alcance de este documento, y por tanto no se contemplarán.
- Puertas con cerradero eléctrico controlado por un lector de biométrico de huella dactilar en uno de los sentidos de paso.

Estas posibilidades se ven a su vez afectadas por las vías de evacuación definidas. De esta manera, cualquier acceso considerado vía de evacuación, incluirá las medidas necesarias para asegurar el tráfico en el sentido de evacuación, y los elementos de control de acceso no impedirán dicho tráfico.

Parámetros técnicos del sistema

Interfaz

- Fuente de alimentación PoE y / o 12V / 1A DC
- PoE 802.3af (clase 0–12.95W)
- LAN 10 / 100BASE-TX con Auto-MDIX, bloque de conexión o cable flexible RJ-45
- Recomendado cableado Cat-5e o superior
- Protocolos admitidos DHCP opt. 66, SMTP, 802.1x, TFTP, HTTP, HTTPS, Syslog
- Interruptor pasivo contacto NA / NC, hasta 30 V / 1 A AC/DC
- Salida de conmutación activa de 8 a 12 V CC según potencia alimentación (PoE: 10 V; adaptador: fuente tensión menos 2 V), hasta 550 mA
- El interruptor de sabotaje es parte de la unidad de acceso 2N
- Entradas Modo pasivo / activo (-30 V a +30 V DC)

Lector de huellas dactilares

- Sensor óptico protegido por vidrio resistente
- Algoritmo de detección para huellas dactilares falsas
- Resistencia al agua y al polvo
- También funcionará con Luz solar directa
- Señalización acústica y LED multicolores



- Área de detección Grande con dimensiones de 15,24 x 20,32 mm
- Certificación certificada según estándar del FBI

Propiedades mecánicas

- Cubierta Fundición de zinc robusta con acabado superficial
- Temperatura de operación -40 ° C a 60 ° C
- humedad relativa de operación 10% -95% (sin condensación)

Dimensiones

- Marco de montaje en pared (superficie)
- 1 módulo 107 (ancho) x 130 (alto) x 28 (fondo) mm
- Marco de empotrar
- 1 módulo 130 (ancho) x 153 (alto) x 5 (fondo) mm
- Caja de empotrar (dimensiones mínimas del orificio)
- 1 módulo 108 (ancho) x 131 (alto) x 45 (fondo) mm
- Peso máximo 0,8 kg
- Clasificación de la cubierta IP54 e IK

2.6.3.1 SW DE CONTROL DE ACCESO

Los tres controles de acceso serán conectados por LAN y se gestionarán desde el Software 2N Access Commander.

Configuración del control de acceso

El software 2N® Access Commander permite configurar los derechos de acceso de todos los operadores y personal autorizado del centro de proceso de datos. Especificando quién tiene acceso a una sala en particular o a ambas, y durante un período de tiempo específico. Gestión en masa de dispositivos 2N

Gestiona efectivamente sus unidades de acceso 2N en las instalaciones más grandes. Copia los ajustes entre dispositivos 2N, respalda sus configuraciones con sólo un clic, o divide en zonas comunes. Operación a través de la interfaz web

Todo se configura a través de una interfaz web muy intuitiva y fácil de usar, la cual se personaliza de acuerdo a las necesidades del usuario, y que además está disponible en 7 idiomas, y siendo accesible desde cualquier lugar.



2.6.4 CÁMARAS DE CCTV

Cámara tipo bullet; Hikvision DS-2CD2645FWD-IZS (2.8-12mm)

Camera	
Image Sensor	1/2.5" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.008 lux @(F1.2, AGC ON), 0.011 lux @(F1.4, AGC ON), 0 lux with IR
Shutter Speed	1/3 s to 1/100,000 s
Slow Shutter	Yes
Day & Night	IR Cut Filter
Digital Noise Reduction	3D DNR
WDR	120dB
3-Axis Adjustment	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 90°, rotate: 0° to 360°
Lens	
Focal Length	2.8 to 12 mm
Lens Type	Motorized
Aperture	F1.4
Focus	Auto
FOV	2.8 mm to 12 mm, horizontal FOV: 114° to 32°, vertical FOV: 59° to 18°, diagonal FOV: 141° to 36.5°
Lens Mount	Ø14
IR	
IR Range	Up to 50 m
Wavelength	850nm
Compression Standard	
Video Compression	Main stream: H.265/H.264 Sub stream: H.265/H.264/MJPEG Third stream: H.265/H.264
H.264 Type	Main Profile/High Profile
H.264+	Main stream supports
H.265 Type	Main Profile
H.265+	Main stream supports
Video Bit Rate	32 Kbps to 16 Mbps
Audio Compression	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM
Audio Bit Rate	64Kbps(G.711)/16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726)/32-192Kbps(MP2L2)
Smart Feature-set	
Behavior Analysis	Line crossing detection, intrusion detection, object removal detection, unattended baggage detection
Exception Detection	Scene change detection
Face Detection	Yes
Region of Interest	Support 1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Max. Resolution	2688 × 1520
Main Stream	50Hz: 25 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080) 60Hz: 30 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080)
Sub-Stream	50Hz: 25 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240) 60Hz: 30 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
Third Stream	50Hz: 25 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 288) 60Hz: 30 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 240)





**PROYECTO DE ADECUACION DE LAS INSTALACIONES DEL
NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA**

Image Enhancement	BLC/3D DNR/HLC
Image Settings	Rotate mode, saturation, brightness, contrast, sharpness, and white balance adjustable by client software or web browser
SVC	H.264 and H.265 encoding support
Day/Night Switch	Day/Night/Auto/Schedule/Triggered by alarm in
Network	
Network Storage	Support microSD/SDHC/SDXC card (128G), local storage and NAS (NFS,SMB/CIFS), ANR
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering, network disconnected, IP address conflict, illegal login, HDD full, HDD error
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
General Function	One-key reset, anti-flicker, three streams, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter
Firmware Version	V5.5.80
API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users 3 levels: Administrator, Operator and User
Client	iVMS-4200, Hik-Connect, iVMS-5200, iVMS-4500
Web Browser	Plug-in required live view: IE8+, Chrome 41.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0-11 Plug-in free live view: Chrome 45.0+, Firefox 52.0+
Interface	
Audio	1 input (line in, 3.5 mm), 1 output (line out, 3.5 mm), mono sound
Alarm	1 input, 1 output (max. 12 VDC, 30 mA), terminal block
Video Output	1Vp-p Composite Output(75Ω) (For adjustment only)
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
On-board storage	Built-in microSD/SDHC/SDXC slot, up to 128 GB
Reset Button	Yes
Audio	
Environment Noise Filtering	Yes
Audio Sampling Rate	8kHz/16kHz/32kHz/44.1kHz/48kHz
General	
Operating Conditions	-30 °C to +60 °C (-22 °F to +140 °F), humidity 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 25%, terminal block for DC input PoE(802.3at, class 4)
Power Consumption and Current	12 VDC, 1.2 A, max. 14.4 W PoE (802.3at, 42.5V to 57V), 0.5 A to 0.3 A, max. 18 W
Protection Level	IP66, IK10
Material	Metal
Dimensions	Φ144.1 × 332.7 mm (Φ5. 7"× 13.1")
Weight	Camera: approx. 1893 g (4.2 lb.)

COGITISE

VERIFICACION DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

C.S.V. *381404899*

20/03/2024

COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO

VISADO N° 1490/2024 - A00



2.8 COMMISSIONING

El diseño del Plan de Commissioning dará comienzo tras la adjudicación de las obras de construcción del CPD. Una vez comiencen los trabajos de adecuación de infraestructuras, se iniciará la ejecución del Plan, el cual finalizará una vez se hayan completado de forma satisfactoria todas las pruebas y ensayos requeridos.

El Plan de Commissioning y el conjunto de pruebas que éste contemple se estructurarán en 5 bloques:

- **Nivel 1** - Factory acceptance test: este tipo de pruebas son desarrolladas en las propias instalaciones del fabricante de los equipos principales que conforman la infraestructura del CPD (SAI, Grupo electrógeno, InRow, etc.). La documentación contendrá como mínimo los reportes de pruebas en fábrica de los componentes principales.
- **Nivel 2** – Verificación de equipos en la instalación: la revisión de equipos y materiales en obra es un aspecto crítico del proceso de Commissioning, pues permitirá detectar cualquier anomalía en la cadena de suministros. El Jefe de obras deberá facilitar al equipo de Commissioning toda la información adicional necesaria para tener los sistemas totalmente documentados y poder realizar las tareas de Commissioning. Esta documentación, en el Nivel 2, contendrá como mínimo las hojas de selección de equipos, las fichas técnicas y toda aquella documentación que se considere necesaria para validar los sistemas objeto de Commissioning.
- **Nivel 3** - Inspecciones de montaje y pre-commissioning: al igual que se indicó anteriormente, el Jefe de obras deberá facilitar al equipo de Commissioning toda la información adicional necesaria para tener los sistemas totalmente documentados y poder realizar las tareas de Commissioning. Esta documentación, en el Nivel 3, contendrá como mínimo los procedimientos y protocolos de revisión, PPIs (Programas de Puntos de Inspección) y puesta en marcha, manuales de instalación, operación, funcionamiento y mantenimiento, así como la parametrización (programación y ajustes) de los sistemas.
- **Nivel 4** - Pruebas funcionales de los sistemas: este nivel de pruebas abarca todas las pruebas de validación por subsistemas, algunas de ellas con carga, pues son requisito del fabricante de los equipos (enfriadoras, generadores, UPS, etc.). La estructura de las pruebas funcionales habituales en este tipo de proyectos se clasifica por especialidades: Electricidad, Climatización, BMS, etc. En la siguiente



tabla se muestran algunos ejemplos, a título informativo, como ejemplo de la lista de pruebas que suelen realizarse en el Cx-L4 de un CPD tipo:

Sistema	Prueba	Descripción
Edificios	Prueba de presión y estanqueidad del edificio	Comprobar presurización de zonas, estanqueidad general y cubiertas
Sistema Eléctrico	Maniobras en AT/MT	Energización de CT, Corte de servicio y puesta a tierra de las cabinas de MT
	Continuidad en la alimentación eléctrica: SAI	Comprobación general del sistema y de redundancia activa
	Maniobras con el SAI	Arranque desde cero, escalones de carga, paso a by-pass, deslastres de carga y parada total
	Funcionamiento de los generadores	Comprobación general del sistema y de redundancia activa
	Funcionamiento con carga variable en los generadores	Comprobar consumos, escalones de carga, regulación automática
	Continuidad en la alimentación eléctrica: Conmutación Red-Grupo y Grupo-Red	Comprobación general del sistema de conmutación
	Medidores de energía	Comprobación general del sistema, comunicaciones con BMS/DCIM
	Alumbrado de emergencia	Comprobación general del sistema
Sistema de climatización	Rearme automático de equipos y tiempos de arranque	Comprobación general del sistema
	Maniobras con enfriadoras	Arranque y deslastres de carga, verificación de actuadores, grupos primarios y electroválvulas
	Funcionamientos a carga parcial	Comprobar consumos y rendimientos
	Equilibrado de la instalación	Comprobar ajustes y puntos de trabajo de los dispositivos hidráulicos
	Continuidad en la climatización de las Salas Técnicas e IT	Comprobar redundancia activa
	Calibración detectores	Comprobación general del sistema
	Funcionamiento central de extinción	Comprobación general del sistema



Sistema	Prueba	Descripción
Sistema de protección contra incendios	Repetición señal fallo solenoide en central extinción (avería)	Comprobación general del sistema
	Señalización extinción disparada (carteles, bocina, etc)	Comprobación general del sistema
Sistema de control BMS y DCIM	Integración señales de estado	Comprobar variables controladas
	Integración SAI	Comprobar variables controladas
	Integración equipos de Climatización	Comprobar variables controladas
	Integración Grupos Electrógenos	Comprobar variables controladas
	Integración PDU	Comprobar variables controladas
	Integración PCI	Comprobar variables controladas
	Integración sistema combustible	Comprobar variables controladas
	Cuadros de Mando y pantallas específicas	Comprobar variables controladas, visualización datos, tendencias, etc.
Pruebas de notificación	Comprobación de notificación de eventos	
Sistema de combustible	Grupos de trasiego	Comprobación general del sistema
	Depósitos de almacenamiento	Verificar lecturas y calibrado de los aforadores

- **Nivel 5** - Pruebas integradas del CPD: el equipo de Commissioning tiene la responsabilidad de coordinar, presenciar y aprobar la realización de las Pruebas Integrales (L5) así como todas las pruebas adicionales necesarias hasta conseguir un comportamiento satisfactorio de las instalaciones del CPD. Para ello, se deberán redactar y distribuir los procedimientos con tiempo para que ingeniería y contratista de obra puedan revisarlos y preparar las pruebas. Como ya se dijo anteriormente, para que todo el equipo técnico funcione de forma coordinada y sin fallos, se podrá realizar la simulación de las pruebas con anterioridad al desarrollo de las mismas. Esto servirá para comprobar el nivel de conocimiento del personal técnico implicado en las maniobras y revisar que las secuencias y procedimientos de prueba están correctamente redactados. Será responsabilidad del contratista de las obras garantizar la presencia del fabricante durante el desarrollo de los procedimientos



de prueba en que se haya establecido tal requisito. Las Pruebas de integración (L5) deberán adaptarse a una estructura similar a la siguiente:

- Pruebas EU: Demostraciones eléctricas funcionando con Red (Utility)
- Pruebas EG: Demostraciones eléctricas funcionando con Grupos Electrógenos
- Pruebas E: Demostraciones eléctricas – Pruebas de Aislamiento (Tier III)
- Pruebas M: Demostraciones de sistemas mecánicos
- Pruebas C: Demostraciones del sistema de control
- Pruebas A: Sistemas auxiliares
- Pruebas F: Demostraciones del sistema de combustible

Las Pruebas de integración (L5) deberán realizarse a carga nominal del CPD, utilizando bancos de carga monofásicos. Estos irán alimentados de los propios racks de servidores y la potencia térmica que deberán disipar de forma continuada durante las pruebas será de 6kW. El salto térmico de los bancos de carga deberá ser similar al de los equipos informáticos que albergará el CPD.

El Ingeniero Técnico Industrial

D. Gerardo Fernández Martí

Col. 11.227 COGITISE



3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Unid.	Descripción	Medición	Precio unit.	Total
CAPÍTULO 1. ADECUACIÓN DE ESPACIOS				
M2	PANEL METÁLICO VERTICAL EI-120	60	125,00	7.500,00
	<p>Suministro y montaje de panel tipo sándwich acabado en chapa de acero lacado blanco, espesor 0,6 mm, y alma interior de lana de roca alta densidad (150 kg/m3), para formación de paramentos verticales divisorios.</p> <p>Espesor total de panel: 100 mm</p> <p>Altura de sala: 3,15 m</p> <p>Clasificación al fuego: A2s1d0</p> <p>Resistencia al fuego: EI-120</p> <p>Unión entre paneles machihembrada. Colocados sobre perfil "U" de chapa galvanizada en suelo. Incluido p.p. de accesorios, tornillería y sellado de juntas.</p>			
M2	PANEL METÁLICO HORIZONTAL EI-120	18	129,48	2.330,64
	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo formado por panel tipo sándwich acabado en chapa de acero lacado blanco, espesor 0,6 mm, y alma interior de lana de roca alta densidad (150 kg/m3).</p> <p>Longitud del panel de techo: 2,85 m</p> <p>Espesor total del panel: 100 mm</p> <p>Clasificación al fuego: A2s1d0</p> <p>Resistencia al fuego: EI-120</p> <p>Incluido p.p. de accesorios, cortes a medida, tornillería y sellado de juntas.</p>			
ML	PERFIL MEDIA CAÑA DE PVC ENCUENTROS CÓNCAVOS	34	30,4	1.033,60
	<p>Suministro y montaje de perfil sanitario de PVC, color blanco, para encuentros cóncavos. Incluido p.p. de sorporte y piezas especiales interiores para encuentros de techo, suelo y verticales.</p>			
ML	PERFIL CHAPA DE ACERO LACADO ENCUENTROS CONVEXOS	38	41,1	1.561,80
	<p>Suministro y montaje de perfil T/U/L de chapa de acero prelacado blanco, pestañas plegadas, para remates exteriores en cuentros techo y verticales. Incluido sellado de juntas.</p>			
UD	PUERTA BATIENTE CORTAFUEGOS EI-120. 1 HOJA. 950x2100mm	1	2985	2.985,00
	<p>Suministro y montaje de puerta metálica batiente cortafuegos de 1 hoja, compuesta por marco de chapa de acero galvanizado y hoja de panel tipo sándwich con acabado en chapa de acero lacado. Banda intumescente perimetral. Dimensiones de paso aproximadas 950x2100mm.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Apertura interior mediante barra antipánico * Apertura exterior mediante maneta * Electrocerradura * Muelle cierrpuertas 			
UD	VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN EI-120	1	1850,44	1.850,44
	<p>Suministro e instalación de válvula de seguridad de alivio de sobrepresión, resistencia al fuego EI-120, en paramento vertical. Incluido p.p. de apertura y remate de hueco en panel tipo sándwich.</p>			



UD	APERTURA DE HUECO EN PANEL EI-120 PARA EL PASO DE INSTALACIONES	5	145,95	729,75
	Trabajos para apertura de huecos de paso de instalaciones a través de divisiones, de tamaño superior a 150x150 mm, para instalaciones tipo conductos, cableados de fuerza y de datos o tuberías.			
UD	PASO DE CABLES TIPO ROXTEC MARCO GH GALVANIZADO - MODULOS A DEFINIR	3	894,67	2.684,01
	Suministro y montaje de sistema aislante resistente al fuego y al agua tipo Roxtec o similar con sellado de paso de cables. Consistirá en módulos con diámetro practicable en función del grosor de cables de energía y datos, con marco de acero. Se encajará en la estructura del panel a través de un marco y un contramarco específico de acero galvanizado.			
M2	SUELO TÉCNICO 600x600mm	13,5	165,22	2.230,47
	Suministro y montaje de falso suelo, compuesto por baldosas de medidas 600x600 mm de lado y 35 mm de espesor; el alma interior es de cemento aligerado inyectado; con base de acero especial de estampación y embutición con 64 cavidades cóncavas que le confiere la mayor resistencia a las cargas y con nervio de refuerzo perimetral; con parte superior de acero liso de iguales características que el anterior con doblado de refuerzo en todo el perímetro y unidas ambas por puntos de soldadura entre los puentes de contacto confiriéndole una gran resistencia a cargas estáticas y dinámicas. Tamaño de la Baldosa:600x600 mm; Espesor del Núcleo: 33 mm; Núcleo de la Baldosa: Cemento Inyectado (1.300 kg/m3); Espesor del acero del soporte superior/inferior (mm): (0,8/1,0) ó (0,9/0,9); Peso del Panel:13,00 16,50 kg/pc; Reacción al fuego: A1; Absorción de Agua después de 24h: 0% Con tratamiento final de pintura especial al horno anticorrosión Con revestimiento superior de Pavimento Vinílico Homogéneo de 2 mm de espesor de gran resistencia a la abrasión y al tráfico intenso, clasificación al desgaste (EN 649) en el Grupo P, color a elegir, tipo conductivo con resistencia eléctrica de 1x10e4 a 1x10e6 Ohm. Resbaladidad Clase 1. Carga Repartida mínima de 41,00 kN/m2. Clasificación al fuego UNE-EN 13501-1:2002 A1FL. Incluso pedestales de acero zincado y varilla de métrica de 18 mm para apoyo de baldosas, que permitirán regulaciones y pegado a la solera base con una masilla de poliuretano, y arriostamiento lateral de pedestales con perfiles rectangulares de acero galvanizado modelo FS-585 atornillado a la cabeza del pedestal.			
PA	AYUDAS ALBAÑILERÍA	1	1800	1.800,00
	Se incluye partida alzada de ayudas de albañilería para apertura de registros en falsos techos y pasamuros.			
UD	RAMPA ACCESO	1	650	650,00
	Suministro e instalación de rampa de acceso portátil, estructura metálica, tablero de madera y lámina superior antideslizante			
M2	APERTURA DE HUECO EN TABIQUE LADRILLO	2	16,5	33,00



Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles.

UD	DESMONTAJE DE LUMINARIA SUPERFICIE	2	14,95	29,90
----	---	---	-------	-------

Desmontaje de luminaria interior situada a menos de 3 m de altura, instalada en superficie con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

PA	RETIRADA DE MOBILIARIO EXISTENTE	1	600	600,00
----	---	---	-----	--------

Se incluye partida alzada para la retirada del mobiliario existente en el espacio que ocupará el CPD así como aquel que quede en desuso una vez trasladadas las infraestructuras IT al nuevo CPD.

SUBTOTAL CAPÍTULO 1. ADECUACIÓN DE ESPACIOS 26.013,61

CAPÍTULO 2. RACKS Y COMUNICACIONES

UD	Rack ancho 600mm	2	1295,00	2.590,00
----	-------------------------	---	---------	----------

Suministro e instalación de rack con dimensiones 42Ux600mmx1000mm, diseñado para una carga estática de 1200 Kg. Se incluyen pasahilos verticales y cierres de obturación necesarios para aumentar la eficiencia energética del conjunto. Puerta delantera de 1 hoja, trasera de doble hoja, ranuradas con superficie de paso del 85% para una mejor refrigeración del hardware IT. Cerradura con llave. Techo con pasos de cableado y cepillos

UD	Rack ancho 800mm	1	1095,00	1.095,00
----	-------------------------	---	---------	----------

Suministro e instalación de rack con dimensiones 42Ux800mmx800mm, diseñado para una carga estática de 1200 Kg. Se incluyen pasahilos verticales y cierres de obturación necesarios para aumentar la eficiencia energética del conjunto. Puerta delantera de 1 hoja, trasera de doble hoja, ranuradas con superficie de paso del 85% para una mejor refrigeración del hardware IT. Cerradura con llave. Techo con pasos de cableado y cepillos

UD	PDU monofásica 16A	6	550,00	3.300,00
----	---------------------------	---	--------	----------

Suministro de PDU monofásica de 16A, montaje vertical, combinación de tomas de salida (16xC13-2xC19) y potencia de entrada hasta 3,5 kW con conector de entrada Cetac 16A. Monitorización general de potencia instantánea y energía. Incluye tarjeta de gestión SNMP.

PA	Cableado de cobre - desconexión y reubicación	1	1875,00	1.875,00
----	--	---	---------	----------

Partida alzada para cubrir los trabajos de inventariado de tomas, desmontaje y reubicación de 4 paneles de 24 UTP. El cableado y los conectores deberá protegerse para evitar una desconexión accidental. Cualquier daño provocado sobre el cableado deberá ser reparado con cargo a esta partida alzada. No incluye la certificación de los enlaces una vez instalados los paneles en su posición definitiva.



COGITISE
VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

VERIFICADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
20/03/2024
C.S.V. *381404699*

VISADO Nº 1490/2024 - A00



UD	Certificaciones de cableado UTP	96	9,18	881,28
	Certificación de enlace permanente de cableado de cobre UTP y elaboración del informe con resultados de las ecometrías realizadas.			
PA	Cableado de F.O. - desconexión y reubicación	1	1950,00	1.950,00
	Partida alzada para cubrir los trabajos de inventariado de tomas, desmontaje y reubicación de 3 paneles ODF y 2 paneles de 24 F.O. MM. El cableado y los conectores deberá protegerse para evitar una desconexión accidental. Cualquier daño provocado sobre el cableado deberá ser reparado con cargo a esta partida alzada. No incluye la certificación de los enlaces una vez instalados los paneles en su posición definitiva.			
UD	Certificaciones de cableado F.O.	96	12,66	1.215,36
	Certificación de enlace permanente de F.O. MM o SM y elaboración del informe con resultados de las reflectometrías realizadas.			
PA	TRASLADO DE EQUIPAMIENTO IT AL NUEVO CPD	1	3450,00	3.450,00
	Servicios de inventariado y traslado físico de los equipos IT existente en el CPD hasta la nueva ubicación prevista. Se incluye el traslado de equipos tales como electrónica de red, servidores, cabinas de almacenamiento, etc. Trabajos a desarrollar en el horario de menor impacto para el cliente (nocturno o fin de semana).			
SUBTOTAL CAPÍTULO 2. RACKS Y COMUNICACIONES				16.355,68 €
CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
PA	CONEXIÓN AL CGBT DEL EDIFICIO	1	745,68	745,68
	Partida alzada para intervención de conexión de la línea de alimentación principal del CPD al CGBT del edificio. Incluye los trabajos de conexión de la línea al cuadro existente, nueva caja de protección anexa al mismo y protección magnetotérmica de la línea trifásica que alimenta al Cuadro general del CPD.			
UD	CUADRO DE CONMUTACIÓN RED-GRUPO	1	1115,68	1.115,68
	Suministro e instalación de cuadro de transferencia automática (ATS), compuesto por inversor de redes automático de intensidad nominal 40 A, tensión nominal 400 V, montado en armario mural de las dimensiones adecuadas, con dos entradas y una salida tetrapolar, para la conmutación red-grupo. Señal de arranque/parada de grupo integrada. Cumple con normativa IEC 60947-6-1. Incluido suministro, transporte, instalación y conexionado de todos los elementos.			
UD	CUADRO GENERAL DEL CPD	1	3997,16	3.997,16



Cuadro de baja tensión para la protección del CPD, con las siguientes características:

- Nomenclatura: CGBT CPD.
- Dimensiones adecuadas con 20% de espacio para futuras ampliaciones.
- Disposición y número de elementos según esquema unifilar y especificación técnica.
- Régimen de neutro TT.

ENVOLVENTE:

- Tensión nominal de aislamiento: 1000 V
- Tensión nominal de servicio: 690 V
- Corriente nominal: 250 A
- Corriente nominal admisible de pico: 10 kA eff 1 s
- Grado de protección IP 55, y protección contra daños mecánicos IK 08.
- Envoltorio de chapa de acero con tratamiento por cataforesis.
- Revestimiento en esmalte en polvo epoxy poliéster, polimerizado en caliente.
- Soportes y bastidores en chapa de acero galvanizado.
- Puertas practicables transparentes con cerradura.

APARAMENTA:

- Equipado con interruptores modulares de carril, hasta 63 A. Con contactos y auxiliares para monitorización.
- Descargador de sobretensiones, norma IEC 1024/1312, con aviso remoto.

UNIDADES AUXILIARES:

- Barra de tierra inferior, en la que se conectarán las regletas numeradas de salida a las cargas.
- Protección con funda termorretractil en las uniones cable-terminal.
- Señalización de todos los conductores de salida.
- Modificaciones para carpintería metálica para paso de bandejas y conductos, realizadas en taller, y rematadas con juntas de goma.
- Conexión de la acometida y de las salidas del cuadro.
- Conexión del cableado de señal de gestión.
- Ventilación natural.

Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales, accesorios, pequeño material, replanteo, conexión, mano de obra, suministro y montaje.

Unidad perfectamente instalada y funcionando. Pruebas y ensayos de acuerdo con la normativa de aplicación y la especificación técnica. Montaje y ensayos de acuerdo con las normas IEC 60439-1 EN 60439-1.



ML	CABLEADO ELÉCTRICO UNIPOLAR RZ1-K (AS) DE 1,5mm2	45	2,95	132,75
----	---	----	------	--------

Suministro e instalación de cableado unipolar de 1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos. Todo ello en montaje bajo tubo, incluso parte proporcional de bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.

ML	CIRC MON 3G2,5 RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	140	6,45	903,00	Suministro e instalación de circuito monofásico instalado con cable de tres conductores de 2,5 mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. Todo ello en montaje sobre bandeja, incluso parte proporcional de bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
ML	CABLEADO ELÉCTRICO UNIPOLAR RZ1-K (AS) DE 16mm2	45	8,97	403,65	Suministro e instalación de cableado unipolar de 16 mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. Todo ello en montaje sobre bandeja, incluso parte proporcional de bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
ML	CABLEADO ELÉCTRICO UNIPOLAR RZ1-K (AS) DE 25mm2	180	9,45	1.701,00	Suministro e instalación de cableado unipolar de 25 mm2 de sección, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Conductor: cobre electrolítico, flexibilidad clase 5 según UNE 21022. Aislamiento: mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3. Cubierta: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1, color verde, con franja de color. Todo ello en montaje sobre bandeja, incluso parte proporcional de bridas, terminales, etc. Completamente montado instalado y conexionado.
ML	TUBO INS. SUPERFICIE DIAM. 16mm	15	8,66	129,90	Suministro e instalación de canalización interior formada por 1 tubo de PVC rígido, reforzado, de 16 mm de diámetro, para el tendido de cables unipolares según REBT en vigor. Instalación en superficie. Incluso accesorios de unión, curvas, manguitos flexibles, elementos de sujeción y cualquier otro accesorio de montaje.
ML	TUBO INS. SUPERFICIE DIAM. 20mm	30	9,48	284,40	Suministro e instalación de canalización interior formada por 1 tubo de PVC rígido, reforzado, de 20 mm de diámetro, para el tendido de cables unipolares según REBT en vigor. Instalación en superficie. Incluso accesorios de unión, curvas, manguitos flexibles, elementos de sujeción y cualquier otro accesorio de montaje.
ML	BAND. METÁLICA PERFORADA 75x60mm	45	15,34	690,30	Bandeja metálica de chapa perforada galvanizada en caliente con tapa de dimensiones 75x60mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3m de longitud y con un incremento sobre el precio de la bandeja en concepto de de soportación, uniones, accesorios y piezas especiales (protección de salida de tubos, placas identificación, curvas, codos, entronques), totalmente montada, sin incluir tuberías, según el REBT en vigor. Incluso limpieza y retirada de restos de obra.
ML	Bandeja rejiband 300x100mm	15	24,88	373,20	Bandeja metálica de varilla electrosoldada, dimensiones 300x100mm, para canalización eléctrica, sistema Rejiband de Pensa o equivalente, suministrada



en tramos de 3m de longitud y con un incremento sobre el precio de la bandeja en concepto de de soportación, uniones, accesorios y piezas especiales (protección de salida de tubos, placas identificación, curvas, codos, enronques), totalmente montada, según el REBT en vigor. Incluso limpieza y retirada de restos de obra.

UD	TOMA DE CORRIENTE DOBLE 2P+T 16A	2	37,57	75,14
	Conjunto de dos bases de corriente 2P+T 16A, para instalación en superficie, realizado con mecanismos y marcos con color blanco, incluyendo: 2 bases de corriente 2P+T 16A, caja para mecanismos de dos módulos, tapas, se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Totalmente instalado, probado y en perfecto estado de funcionamiento.			
UD	PULSADOR UNIPOLAR 1P 16A	1	31,29	31,29
	Pulsador unipolar para puntos de luz, para instalación en superficie, realizado con mecanismos y marcos con color blanco, incluyendo: Pulsador unipolar 1P 16A, caja, se incluyen piezas especiales de unión y fijación, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Totalmente instalado, probado y en perfecto estado de funcionamiento.			
UD	LUMINARIA RECTANGULAR CON LÁMPARA LED MONTAJE EN SUPERFICIE	4	169,27	677,08
	Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.			
UD	BL. EMERGENCIA FL 8 W 450 LM	2	187,2	374,40
	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal, para lámparas fluorescentes 1xTL8W, autonomía 1 h, 450 lúmenes. Cuerpo de policarbonato irrompible y autoextinguible. Difusor de policarbonato transparente, satinado en su interior antideslumbramiento, irrompible, y autoextinguible, exterior liso antipolvo. Reflector de policarbonato. IP-65. IK-07. Clase I. Con balastro electrónico. Cumple UNE-EN 60598-2-22 y UNE 20392-93. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, lámparas, portalámparas, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar ES07Z1-k(AS) 750V 1x1,5 mm ² Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.			
UD	SAI 7,5 kW ON LINE DOBLE CONVERSIÓN	2	3714,29	7.428,57
	Sistema de alimentación ininterrumpida On-Line, de 7,5 kVA/7,5 kW de potencia útil de salida, con alimentación y salida trifásica, compuesto por rectificador de corriente y cargador de batería, baterías con 10 minutos de autonomía a plena carga, inversor estático electrónico, bypass estático y			



conmutador. Dimensiones 689x250x827 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Puesta en marcha incluida en el precio, a realizar por el Servicio técnico autorizado del fabricante.

UD	GRUPO ELECTRÓGENO 10KVA PRP	1	6495,28	6.495,28
----	------------------------------------	---	---------	----------

Grupo electrógeno insonorizado de funcionamiento automático, con motor diesel y alternador trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 10 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 11 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1750x775x1230 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque automático, con protecciones magnetotérmicas. Depósito de 50L integrado en bancada para una autonomía superior a las 12h. Puesta en marcha incluida en el precio, a realizar por el Servicio técnico autorizado del fabricante. Incluso medios de descarga y ubicación del grupo en patio interior, desmontaje de puerta de acceso al patio y posterior reposición de la misma.

SUBTOTAL CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 25.558,48

CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN REFRIGERACIÓN

ML	Tubería frigorífica 1/2" con aislamiento - GAS	24	21,24	509,6
----	---	----	-------	-------

Suministro e instalación de tubería frigorífica de cobre deshidratado rígida de diámetro 1/2", con aislamiento mediante coquilla elastomérica Armaflex-AF de grado de combustibilidad M1 y espesores según normativa vigente, terminado con pintura armafinish en tramos que discurren por el exterior. Incluso accesorios frigoríficos, tales como separador de aceite, válvulas de retención, sifones, etc.
Incluso transporte, montaje, parte proporcional de accesorios y pequeño material auxiliar. Todo ello según normativa vigente. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.

ML	Tubería frigorífica 3/8" con aislamiento LÍQUIDO	24	15,48	371,6
----	---	----	-------	-------

Suministro e instalación de tubería frigorífica de cobre deshidratado en rollo de diámetro 3/8", con aislamiento mediante coquilla elastomérica Armaflex-AF de grado de combustibilidad M1 y espesores según normativa vigente, terminado con pintura armafinish en tramos que discurren por el exterior. Incluso accesorios frigoríficos, tales como separador de aceite, válvulas de retención, sifones, etc.
Incluso transporte, montaje, parte proporcional de accesorios y pequeño material auxiliar. Todo ello según normativa vigente. Medida la unidad totalmente ejecutada en obra.

UD	INROW 7 kW	2	8264,44	16528,89
----	-------------------	---	---------	----------



VISADO Nº 1490/2024 - A00

COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO

20/03/2024

C.S.V. *381404699*

Verificación de autenticidad: <https://www.cogitise.es/verifica>



Suministro e instalación de unidad de refrigeración InRow, del fabricante AC Precisión o similar equivalente. Expansión directa de gas R410A, con retorno de aire desde pasillo caliente e impulsión a pasillo frío. Se incluye la condensadora exterior en el precio. En general, el equipo debe aportar las siguientes prestaciones:

Capacidad nominal

Potencia sensible neta 7 kW - 1 circuito – Compresor ON/OFF
Caudal de aire variable - 3000 m³/h a plena carga
Altitud sobre nivel del mar 0 m
Temperatura máxima aire exterior 48°C
Clase filtro interno (EN779 std) G3
Válvula expansión electrónica
SHR = 1

Alimentación eléctrica

Alimentación eléctrica 230 V/2F+N+T/50 Hz

Dimensiones de la unidad interior:

Ancho 300 mm
Fondo 1000 mm
Altura 2010 mm

Incluye central de control y gestión de la unidad, tarjeta de comunicaciones SNMP y sondas remotas de temperatura para el control por impulsión. Monitorización y comunicación con resto de equipos de refrigeración en sala con capacidad de programar regulación selectiva según memoria del proyecto. Arranque automático tras corte eléctrico.

Incluso conexiones y montaje. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexión de tuberías frigoríficas, carga de refrigerante, conexión eléctrico y de saneamiento para recogida de condensados. Puesta en marcha, probada y en perfecto funcionamiento.

ML	<p>Bandeja metálica 300x100mm con tapa en exteriores</p> <p>Bandeja metálica de chapa perforada galvanizada en caliente con tapa de dimensiones 300x100mm, para canalización frigorífica, suministrada en tramos de 3m de longitud y con un incremento sobre el precio de la bandeja en concepto de de soportación, uniones, accesorios y piezas especiales (protección de salida de tubos, placas identificación, curvas, codos, entronques), totalmente montada, sin incluir tuberías, según el Reglamento de Instalaciones Frigoríficas en vigor. Incluso limpieza y retirada de restos de obra.</p>	25	28,67	716,00
ML	<p>Tubo multicapa PE/Al/PE-X para desagües</p> <p>Suministro y montaje de tubería para desagüe de condensados, mediante tubo multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p>	15	4,52	67,83
UD	<p>Prueba estanqueidad tuberías frigoríficas</p>	1	600,00	600,00



Prueba de estanqueidad según normativa. Incluye carga de nitrógeno y revisión de las instalaciones cada 24-48h. Incluye detección de fugas y reparaciones necesarias.

KG	Carga de refrigerante R410A + Impuesto R.D.1042/2013	8	54,00	432,00
	Carga de refrigerante R410A para equipos de refrigeración. Medida la unidad realmente ejecutada. Incluso impuestos sobre Gases Fluorados de Efecto Invernadero, según el Real Decreto 1042/2013. NO APLICA, PRIMERA CARGA			
UD	Asistencia a la puesta en marcha	1	600,00	600,00
	Asistencia del fabricante durante la puesta en servicio de los 2 equipos			
UD	Descarga y ubicación de equipos	2	300,00	600,00
	Servicios de descarga a pie de camión y ubicación en su posición definitiva según planos de proyecto. Este precio incluye la condensadora (39 Kg/ud) y unidad interior tipo InRow (225 Kg/ud). Se incluyen medios auxiliares, señalización de las zonas de trabajo y cualquier otro alcance necesario para realizar los servicios solicitados. Solicitud del permiso de ocupación de calzada en vía pública (si aplica).			

SUBTOTAL CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN REFRIGERACIÓN 20.426,7 €

CAPÍTULO 5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

UD	CILINDRO AUTONOMO FK-5-1-12 DE 40 L	1	2186,67	2.186,67
	Suministro e instalación de cilindro de alta presión de 40 L, fabricados en acero aleado tratado térmicamente sin soldadura (según Directiva Europea 84/525/CEE). Marcado p. Presión de trabajo de 42 bares, presión de pruebas 250 bares, temperatura de servicio de -20°C a +50°C, grabados y pintados en color rojo (RAL 3002). Equipados con: •Válvula de descarga. Marcada CE según RD: 769/1999. •Solenoides de disparo. (Alimentación 24V y 500mA de consumo) •Válvula de sobrepresión y disco de seguridad. •Válvula de alivio. •Manómetro 42 bar. •Presostato normalmente cerrado con presión. •Manual palanca •Herrajes de fijación. •Brida y caperuza protectora de la válvula y sus accesorios.			
KG	Kg. de FK-5-1-12 (UL/FM)	40,4	87,67	3.541,73
	Carga de agente extintor FK-5-1-12 (UL/FM)			
UD	CARTEL AVISO DE EXTINCION ESPAÑOL	1	20,15	20,15
	Suministro e instalación de rótulo luminoso para exteriores color blanco, texto indicador de disparo de extinción en color rojo y zumbador piezoeléctrico. Alimentación de 12 a 24Vcc, consumo 90mA. Grado de protección IP65.			
UD	LATIGUILLO DESCARGA 1 1/4"	1	187,5	187,50



Latiguillo de descarga baterías y autónomos de 26,8 L a 67 L.

UD	DIFUSOR RADIAL CALIBRADO 1"	2	85	170,00
	Difusor radial calibrado de 1" hembra.			
ML	TUBERÍA SCH40 1 1/4"	12	94,65	1.135,80
	Suministro e instalación de tubería de acero galvanizado roscado SL EN 10255 M S 195T, colocado en instalación de extinción, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra, prueba hidráulica. Incluye ayudas de albañilería.			
UD	DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN TITANUS FUSION	1	2997,15	2.997,15
	Serie TITANUS FUSION®: la mejor solución para pequeñas y medianas instalaciones.			
	Características:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión de dos módulos detección • Cobertura hasta 2x1600m² • Número máximo orificios aspiración 2 x 20 • Relé de alarma y avería por zona • Conexión al bucle algorítmico de Aguilera Electrónica mediante la tarjeta AE/SA-ITA. • Versión silenciosa, con un nivel de presión sonora desde 23 dB(A). • Vigilancia de la red de tuberías PIPE-GUARD. 			
	Características técnicas:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación 24Vcc (14 a 30Vcc) • Dimensiones 200x292x113mm • Intervalo de temperatura de funcionamiento: -30°C a +60°C • Humedad del 10% al 95% sin condensación. • Certificados EN 54-20 clases A, B y C: CPR-E010, nº 0786-CPR-21512 • Homologados VdS nº G 216069 • Nº máx. orificios de aspiración: 40 (2 x 20) • Consumo en reposo: 220 mA • Longitud máx. de tubería: 320 m (2 x 160) • Consumo máximo en alarma: 240 mA 			
UD	EXTINTOR PORTÁTIL CO2	1	195,98	195,98
	Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO ₂ y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N ₂ , válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
UD	FILTRO ESTANDAR PARA PARTICULAS DE POLVO	1	274,95	274,95
	Filtro estándar para partículas de polvo. Dimensiones: 120x120x95mm.			
ML	TUBERÍA ASPIRACIÓN	18	24,87	447,66



Suministro e instalación de ml de tubería para sistema de detección por aspiración de diámetro exterior de 25mm e interior de 21mm y material ABS-V0 (Acilonitrilo-Butadieno-Estireno), libre de halógenos y auto-extinguible. Color rojo. Incluso parte proporcional de accesorios y soportación.

UD	CALIBRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE CENTRAL DE DETECCIÓN	1	185	185,00
	Servicios de calibración, configuración y puesta en marcha de central de detección de humos Titanus Fusión.			
UD	PANEL DE CONTROL EXTINCION	1	912	912,00
	Desarrollado y fabricado por AGUILERA ELECTRÓNICA, según Norma UNE EN12094-1. Incluye:			
	<ul style="list-style-type: none"> - 2 zonas de detección supervisadas. - Modo de funcionamiento programable como: - Doble detección: Dos alarmas en una zona. (No operativo con detectores serie C5) - Detección cruzada: Una alarma en cada zona. - Mixta: Dos alarmas en el Panel. - Zona de detección supervisada para pulsador de disparo de extinción. - Entrada supervisada para pulsador de paro de extinción. - Pulsador de disparo y paro de extinción incorporados en la central. - Entradas vigiladas independientes para supervisión de presostato o control de pesaje y control de flujo. - Salida vigilada de evacuación y salida para cartel de disparo. - Llave de selección de modo: Automático, Manual o Desarmado. - Display con indicador del tiempo restante para la descarga. - Tiempo de salida antes de la extinción programable entre 0 y 60 segundos. - Placa de relés para repetir los estados del Panel. - Dimensiones: 320 x 272 x 125 mm. - Incluye 2 baterías de 12V/7Ah. 			
UD	PULSADOR DE DISPARO EXTINCION (EN)	1	40,55	40,55
	Pulsador diseñado según norma EN 12094-3 para provocar el disparo de un sistema de extinción. Color amarillo. Uso interior. Serigrafado con el texto DISPARO EXTINCION. Equipado con: Microrruptor, sistema de comprobación con llave de rearme, tapa de protección de metacrilato transparente, contactos normalmente abierto NA, común C y normalmente cerrado NC y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja ABS de 98 x 98 x 50 mm			
ML	INSTALACIÓN CABLEADO BAJO TUBO PVC RÍGIDO	25	6,48	162,00
	Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 1,5 mm ² de la marca. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado bajo tubo de PVC rígido de 16mm. Ejecución en superficie. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material. Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado.			



SUBTOTAL CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 12.457,14 €

CAPÍTULO 6. MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

UD	CONSOLA DE MONITORIZACIÓN	1	2.475,32	2.475,32
----	----------------------------------	---	----------	----------

Central de monitorización ambiental y control de instalaciones AKCP securityProbe 5E-X20, con entrada para hasta 8 sensores ambientales, y 20 contactos secos libre de tensión para la monitorización de los estados de las protecciones de los cuadros eléctricos. Incluyendo puerto ethernet de conexión a LAN, puerto de expansión, y módem de comunicación 4G. Capacidad de envío de alarmas por SMS y correo electrónico. Visualización mediante interface WEB. Incluido en el precio: cableado de señalización necesario para la monitorización de todos los puntos de control previstos en proyecto.

UD	CÁMARA VIDEOVIGILANCIA	2	695,24	1390,48
----	-------------------------------	---	--------	---------

Cámara fija IP POE tipo bullet para interior. Hikvision DS-2CD2645FWD-IZS (2,8-12mm) o equiv alente. Incluso instalación en pared y cableado hasta armario rack. Incluye ayudas de albañilería.

UD	CONTROL DE ACCESOS BIOMÉTRICO	1	750,00	750,00
----	--------------------------------------	---	--------	--------

Control de accesos por lector biométrico de huella. Entre sus aplicaciones está el control para del personal autorizado al CPD, permite controlar las horas de permanencia en las salas, etc., permite la programación desde un PC existente ya instalado. Completamente instalado y funcionando. Incluye ayudas de albañilería.

UD	SONDA DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	2	195,00	390,00
----	---------------------------------------	---	--------	--------

Sensor de temperatura y humedad para monitorización del CPD, autodetectable y alimentada a través de la consola AKCP. Permite la recoopilación de datos a través de una red LAN, medición de temperatura desde -40°C a +75°C; medición de humedad relativa de 0% a 100%. Incluso instalación en rack y cableado hasta central de monitorización con cableado UTP Cat.6.

SUBTOTAL CAPÍTULO 6. MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD 5.005,80 €



CAPÍTULO 7. SERVICIO DE COMMISSIONING

UD	SERVICIO DE COMMISSIONING	1	9.400,00	9.400,00
----	----------------------------------	---	----------	----------

Servicio de Commissioning del nuevo CPD según guía ASHRAE, comprendiendo 5 niveles de desarrollo secuencial:

- Control de materiales y equipos (nivel 2)
- Inspección de montaje y pre-Commissioning (nivel 3)
- Puestas en marcha y pruebas funcionales (nivel 4)
- Ensayos de integración IST (nivel 5)

Las Pruebas de integración (L5) deberán realizarse a carga nominal del CPD, utilizando bancos de carga monofásicos. Estos irán alimentados de los propios racks de servidores y la potencia térmica que deberán disipar de forma continuada durante las pruebas será de 6kW.

SUBTOTAL CAPÍTULO 7. SERVICIO DE COMMISSIONING 9.400,00 €

CAPÍTULO 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

UD	Gestión de residuos	1	394,55	394,55
----	----------------------------	---	--------	--------

Gestión de los residuos generados en obra. Se incluye el alquiler de contenedores, su reposición, carga y descarga de materiales. Todos los residuos serán debidamente clasificados en obra y entregados al gestor autorizado para su tratamiento posterior. Se deberán entregar los certificados que acrediten la gestión realizada.

SUBTOTAL CAPÍTULO 8. GESTIÓN DE RESIDUOS 394,55 €

CAPÍTULO 9. SEGURIDAD Y SALUD

PA	Medidas de protección colectiva	1	1000	1.000,00
----	--	---	------	----------

Partida alzada para el despliegue de las medidas de protección colectiva según Estudio Básico de Seguridad y Salud a realizar por el contratista de las obras.

UD	Sesión de formación en materia preventiva	1	350	350,00
----	--	---	-----	--------

Curso de formación previo al inicio de las obras. Se describirán las particularidades del local, las medidas de seguridad previstas y la prevención de riesgos específicos de la obra a ejecutar. Duracion estimada del curso 4 horas. Asistencia obligatoria a todo el personal técnico asignado a la obra.

SUBTOTAL CAPÍTULO 9. SEGURIDAD Y SALUD 1.350,00 €



VISADO Nº 1490/2024 - A00
20/03/2024
COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
C.S.V. *381404699*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



3.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Euros	% P.E.M.
1	Adecuación de espacios	26.018,61 €	22,2%
2	Racks y cableado	16.356,64 €	14%
3	Instalación eléctrica	25.558,48 €	21,9%
4	Instalación Refrigeración	20.426,70 €	17,5%
5	PCI	12.457,14 €	10,7%
6	Monitorización y Seguridad	5.005,80 €	4,3%
7	Commissioning	9.400,00 €	8%
8	Gestión R.D.C.	394,55 €	0,3%
9	Seguridad y Salud	1.350,00 €	1,2%
Total ejecución material		116.967,92 €	
12%	Gastos Generales	14.036,15 €	
6%	Beneficio industrial	7.018,08 €	
Total sin IVA		138.022,14 €	
IVA (21%)		28.984,65 €	
Total presupuesto contrata		167.006,80 €	



El presupuesto general asciende a CIENTO SESENTA Y SIETE MIL SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

El Ingeniero Técnico Industrial

Gerardo Fernández Martí

Col 11227 COGITISE

4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor de este Estudio de Seguridad y Salud, al elaborarlo, identifica y relaciona los riesgos detectables, analizando el proyecto y su construcción.

Se pretende sobre el proyecto, que el contratista, suministre en su Plan de Seguridad y Salud, los procedimientos concretos para conseguir una realización de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Además, se pretende evitar los posibles accidentes de personas que tienen una presencia discontinua en la obra o que sean ajenas a ella, así como evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Es obligación de cada contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio de seguridad y salud ha de ser un instrumento de ayuda a cada empresa contratista para cumplir con esta obligación y con ello influir para conseguir del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr ejecutarla sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

El presente Estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado para cumplir el Real Decreto 1627/1997, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras y en las instalaciones. Todo ello se sitúa en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

4.2 ALCANCE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar, y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo. Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.



Proponer las protecciones colectivas, equipos de protección individual y normas de conducta segura, así como los servicios sanitarios y comunes a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada contratista.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto, y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

4.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud cuando se de alguno de los supuestos siguientes:

- A) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sea igual o superior a 450.759 euros.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{GG} + \text{BI} + 21 \% \text{ IVA} = 166.014,13 \text{ €}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

GG = Gastos Generales.

BI = Beneficio Industrial.

- B) El Plazo de ejecución de las obras sea superior a 30 días o se empleen a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Para ejecutar la obra en el plazo de 30 días, y teniendo en cuenta el Presupuesto de Ejecución de Contrata. Mediante el cálculo de la influencia de dicho presupuesto, de la mano de obra estimada en un 25,91 %, en base al cuadro adjunto, tenemos:



Cálculo estimativo Nº de Trabajadores	
Presupuesto de Ejecución de Material	116.272,68 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	12 % s/. 116.272,68 € = 13.952,72 €
días trabajados por trabajador en un año	220 días
Coste medio día / trabajador	155,6 €
días de trabajo x coste día / trabajador	30 x 155,6 € = 4.668 €/trab.
Número medio de trabajadores / día	13.952,72 € / 4.668 = 2,98 trab.
Nº de trabajadores punta	3 trabajadores

C) El volumen de mano de obra estimada sea superior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{\text{PEM} \times \text{MO}}{\text{CM}} = \frac{116.272,68 \times 0,12}{155,60}$$

Dónde:

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno varía entre 0,2 y 0,5.

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción varía entre 90 y 180 €.

Resulta:

Nº de trabajadores-día = 89,6 < 500

D) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

No aplica a este proyecto

Como no se dan alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



4.4 DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA

4.4.1 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA OBRA.

La obra proyectada consistirá en la adecuación de una única sala CPD de 17,5 m² en planta Baja, con el fin de que contengan equipamiento TIC y sus infraestructuras asociadas. El nuevo CPD se encontrará ubicado en el Ayuntamiento de Lebrija.

4.4.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

La figura de Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto no es necesaria, de acuerdo al Punto 1 del Artículo 3 del R.D. 1627 / 1997, por existir un único proyectista.

4.4.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para el conjunto es de 30 días.

4.4.4 PRESUPUESTO ESTIMADO

En el proyecto se ha previsto un coste de ejecución de material de 116.272,68 €.

4.4.5 PERSONAL PREVISTO

Una vez analizado el proyecto y las necesidades de ejecución, se estima que el número máximo de operarios presentes de forma simultánea en el mes de mayor producción es de 3 trabajadores.

4.5 ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA

Actividades principales

- Instalación eléctrica y especiales.
- Instalación de climatización
- Instalación de PCI
- Albañilería

Oficios que intervienen

- Electricistas
- Frigoristas
- Instaladores especialistas en PCI
- Albañiles



Medios auxiliares para la ejecución de la obra

- Herramientas de mano
- Andamios en general
- Escalera de mano

Maquinaria auxiliar para la ejecución de la obra

- Máquinas herramientas eléctricas en general

4.6 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Se utilizan de una forma prioritaria, con el fin de cuidar la seguridad de cualquier persona que permanezca en la obra, así como para causar el menor número de molestias posibles al operario.

Se contará con:

Protección contra el riesgo eléctrico

- Vallas y cintas señalizadoras

Incluimos en este grupo las señales:

- De prohibición
- De obligación
- De advertencia
- Salvamento o socorro

4.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En ningún caso sustituirán a ninguno de los elementos utilizados como medio de protección colectiva.

Siempre se debe utilizar:

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Mono de trabajo, algodón 100x100, con mangas y piernas perfectamente ajustadas
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica
- Chaleco reflectante
- Calzado aislante 1000V (Electricistas)



- Guantes aislantes 1000V (Electricistas)
- Visera y gafas de seguridad
- Guantes de cuero

Protección de la cabeza

Estos equipos son:

- Cascos homologados de protección contra choques e impactos
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.)

Protección de la cara

Estos equipos son:

- Pantallas faciales
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios, que establece la Ordenanza como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva.

Estos equipos son:

- Protectores auditivos tipo "tapones"
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria

Protección de la vista

Los medios de protección ocular solicitados se determinarán en función del riesgo específico a que vayan a ser sometidos.

Señalaremos, entre otros, los siguientes peligros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos
- La acción de polvos y humos
- La proyección o salpicaduras de líquidos
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos

Estos equipos son:

- Gafas de montura "universal"



- Gafas de montura "integral" (uni o biocular)
- Gafas para polvo y partículas del tipo de buzo

Protección del aparato respiratorio

En general, en estos trabajos contamos con buena ventilación y no suelen utilizarse sustancias nocivas, de modo que lo único a combatir será el polvo.

Para ello se procederá a regar los tajos, así como a que el personal utilice adaptadores faciales, tipo mascarillas, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%.

En el caso de los trabajos de albañilería, solados, chapados y alicatados y carpintería de madera, por el polvo producido en el corte de los materiales también debemos extremar las precauciones.

Estos equipos son:

- Filtro mecánico para partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas)
- Filtro químico para mascarilla contra gases y vapores
- Filtro mixto
- Mascarilla contra las partículas, con filtro mecánico recambiable
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo

Protección de las extremidades inferiores

El calzado a utilizar dispondrá de puntera reforzada y plantilla metálica.

Cuando se trabaja en tierras húmedas y en puestas en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante, puntera reforzada y plantilla metálica.

En los casos de trabajos con corrientes eléctricas botas aislantes de la electricidad.

Equipos principales:

- Calzado de seguridad
- Polainas
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración)
- Rodilleras
- Bota de goma o material plástico sintético impermeables

Protección de las extremidades superiores

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Por ello contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizan



guantes de goma o neopreno.

Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar.

Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Estos equipos son:

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones)
- Guantes contra las agresiones químicas
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico
- Guantes contra las agresiones de origen térmico
- Guantes de cuero flor y loneta
- Guantes de goma o de material plástico sintético
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético
- Manguitos de cuero flor
- Muñequeras contra las vibraciones

Protección del tronco

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión)
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas
- Chalecos termógenos
- Faja contra las vibraciones
- Faja de protección contra los sobre-esfuerzos

Protección total del cuerpo

- Ropa de trabajo
- Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico
- Ropa de protección contra bajas temperaturas
- Ropa antipolvo
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico
- Chalecos reflectantes

Protecciones varias - Cinturones (trabajos en altura)

En todos los trabajos de altura con peligro de caída al no poder utilizar protecciones



colectivas, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior superior a 1,50 m. de distancia.

- Equipos de protección contra las caídas en altura
- Cinturones de seguridad de sujeción
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad
- Dispositivos anti-caídas con amortiguador
- Arneses
- Cinturones portaherramientas

4.8 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Instalación eléctrica

Riesgos más frecuentes durante la realización de la instalación:

- Caída de personas al mismo y a diferente nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes causados por objetos y herramientas
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Exposición a contactos eléctricos

Riesgos detectables durante la conexión:

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (interruptores automáticos, diferenciales, etc.)
- Electrocutión o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra



- Explosión de los grupos de transformación durante la puesta en servicio
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Gafas anti-proyecciones

- Guantes de cuero
- Guantes aislantes para trabajos eléctricos
- Herramientas manuales aislantes
- Comprobador de tensión
- Cinturón porta herramientas

Protecciones colectivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se señalizará convenientemente las zonas y cuadros donde se esté trabajando.

Normas de actuación durante los trabajos:

- Los medios auxiliares utilizado (andamios, escaleras, etc.) cumplirán la normativa general aplicable.
- El material eléctrico se ubicará en el lugar señalado en los planos como almacén.
- En la fase de obra, apertura y cierre de rozas, se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (interruptores automáticos, diferenciales, etc.), será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento o estarán dotadas de toma de tierra.
- Se prohíbe la anulación del cable de tierra de las mangueras de alimentación.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla,



alimentados a 24 V

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- La herramienta utilizada por los instaladores eléctricos estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retirados y sustituidos por otras en buen estado.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que conecta el cuadro general con la red de suministro.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Antes de realizar las pruebas en la instalación eléctrica se realizará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales.
- Las pruebas con tensión se realizarán siempre, una vez concluida la instalación.

4.8.1 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA AUXILIAR

Máquinas herramienta eléctricas en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras, y similares

Riesgos previsibles:

- Cortes por: el disco de corte, proyección de objetos, voluntarismo, impericia.
- Quemaduras por: el disco de corte, tocar objetos calientes, voluntarismo, impericia.
- Golpes por: objetos móviles, proyección de objetos.
- Proyección violenta de fragmentos, materiales o rotura de piezas móviles.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Contacto con la energía eléctrica por: anulación de protecciones, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos.
- Vibraciones
- Ruido



- Polvo
- Sobreesfuerzos (trabajar largo tiempo en posturas obligadas)
- Los derivados del mal montaje del disco

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo
- Protecciones auditivas
- Protecciones oculares
- Semimáscara
- Filtro de protección contra el polvo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad

Normas para la utilización:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a un circuito con protección diferencial de 30 mA.
- El personal que utilice estas herramientas conocerá las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Se retirarán del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- La conexión o suministro eléctrico, se realizará mediante manguera antihumedad dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Los trabajos con estas máquinas se realizarán siempre en posición estable.
- Dispondrán de marcado CE.



4.8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Herramientas de mano

Riesgos específicos más frecuentes:

- Golpes por objetos y herramientas
- Cortes con objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Cortes por el manejo de la herramienta
- Exposición a ambientes pulvígenos

Protecciones individuales específicas:

- Casco homologado de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla metálica
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Gafas de protección
- Semimáscara
- Filtro anti polvo
- Protecciones auditivas

Normas para la utilización:

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.
- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
 - Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
 - Mangos rajados o recubiertos con alambre.
 - Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.)



requieren elección de herramientas fabricadas con material que no de lugar a chispas por percusión.

- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán por ejemplo: llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero.
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.
- No se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.
- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.
- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.



- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

Andamios en general

Riesgos previsibles:

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atrapamiento durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Sobre esfuerzos

Protecciones personales:

- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Cinturón de seguridad

Medidas preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (Cruces de San Andrés y arriostramiento) y con las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante cuerdas o eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción y pasadores clavados a los tablonos, contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección de tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura, limitándose delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm montándose después en su vertical una sólida barandilla de 90 cm de altura,



formada por pasamanos y listón intermedio.

- Se considerará favorablemente como alternativa el montaje de plataformas metálicas sobre apoyos y mordazas telescópicas que ofrecen grandes ventajas sobre el tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas, dan una anchura de 60 cm, son más ligeras, antideslizantes y autoestables.
- Los módulos de fundamento estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos, que se fijarán mediante clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar sobre tabloneros de reparto de cargas donde sea necesario, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical se resolverá mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio), montando ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales y similares.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con las barandillas prescritas anteriormente.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas apoyadas en la plataforma de trabajo.
- Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a "puntos fuertes de seguridad", que como norma general se distribuirán contrapeados en mallas de 3x3 m, prohibiéndose para este fin el uso de cuerdas, alambres o similares.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se distribuirán uniformemente sobre la plataforma o sobre tablón auxiliar a media altura en la parte posterior del tajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores de otras en las que también se haga, en prevención de accidentes por caída de objetos. Si es necesario se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.



Escaleras de mano

Riesgos específicos más frecuentes:

- Caídas al mismo o distinto nivel por la ubicación, por su apoyo defectuoso (falta de zapatas, apoyo sobre superficie irregular), por montajes incorrectos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar) y/o por uso inadecuado.
- Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera (fatiga de material, nudos, defectos ocultos, golpes, etc.).
- Sobre-esfuerzos por transportar la escalera o por subir por ella cargado.
- Caídas de objetos y materiales al suelo desde la escalera.
- Cortes o golpes por empleo de escaleras en mal estado.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

Normas básicas de seguridad y salud específicas:

- Antes de usar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.



- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 m por encima del punto o la superficie a donde se pretende llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. Sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 m. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber cortado la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas al cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura desde el punto de operación a suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad amarrado a un punto fijo o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de



conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.

- Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar la seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera a utilizar estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas de un dispositivo limitador de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.



- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a poner los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre montadas sobre pavimentas horizontales.

Carretilla de mano

Riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Sobreesfuerzos

Protecciones personales:

- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Faja para protección lumbar
- Guantes de seguridad

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se utilizará en:
 - distancias cortas
 - pendientes no superiores al 10%
 - cargas de hasta 70 kg

Contenedor de escombros

Riesgos específicos más frecuentes

- Golpes o aprisionamiento durante la utilización
- Erosiones en las manos
- Sobre-esfuerzos por empujar el contenedor
- Caída de objetos mal apilados
- Caída de la carga por colmo

Protecciones individuales específicas:



- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo

4.8.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicio higiénico y comedor, debidamente dotados, atendiendo siempre a lo dispuesto en el anexo IV, punto 15, del R. D. 1.627/97 de 24 de octubre, bajo el epígrafe “Servicios higiénicos”.

SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	
Superficie útil de Vestuarios	2 m ² / trab. x 8 trab. = 16 m ²
Superficie útil de Aseos	2 m ² / trab. x 8 trab. = 16 m ²
Número de Taquillas	1 ud. / trab. x 8 trab. = 8 Ud.
Número de Duchas	1 ud. / 10 trab. x 8 trab. = 1 Ud.
Número de Retretes	1 ud. / 25 trab. x 8 trab. = 1 Ud.
Número de Grifos	1 ud. / 10 trab. x 8 trab. = 1 Ud.
Superficie Comedor	1,20 m ² / trab. x 8 trab. = 9,6 m ²

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón y de un espejo de dimensiones adecuadas. Estarán dotados de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.

Los retretes estarán dotados de inodoros con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Dispondrán de una puerta rasgada por cabina que impida la visibilidad desde el exterior, cortada a 50 cm sobre el suelo para permitir el auxilio en caso de accidente. Dispondrán de percha y de un cierre de cerrojo simple por cabina. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente,



en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos y desagües están siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para el depósito de desperdicios.

Los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de mano de obra para la limpieza diaria de las instalaciones de higiene y bienestar.

4.8.4 MEDICINA PREVENTIVA (SERVICIO MÉDICO)

Higiene de los trabajadores

- Reconocimientos previos al ingreso
- Reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores
- Diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

- Asistencia a accidentados
- Diagnóstico de las enfermedades profesionales
- Relaciones con organismos oficiales
- Participación en las reuniones de obra en que sea preciso
- Evacuación de accidentados y enfermos

Botiquines

Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Reconocimientos médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.



4.8.5 INSTALACIONES PROVISIONALES

Instalación eléctrica

Las características de la obra a ejecutar permiten aprovechar las alimentaciones eléctricas existentes en las plantas del edificio en cuestión. No se prevé, por tanto, la dotación de ninguna maquinaria de alto consumo o potencia, restringiéndose en este caso a pequeña maquinaria eléctrica, que puede ser alimentada desde los cuadros de planta.

Medidas preventivas:

- El montaje de aparatos eléctricos (magneto-térmicos, diferenciales, etc.) será ejecutado por personal especialista.
- La iluminación en los tajos será de 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra, evitando las conexiones con auxilio de pequeñas cuñas de madera.
- El calibre o sección del cableado será el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora sin defectos.
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m pero será preferible enterrar los cables eléctricos.
- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Las mangueras de suministro a los cuadros de cada planta transcurrirán preferiblemente por el hueco de las escaleras, por patios y patinillos.
- Las escaleras y zonas de paso de personas por las plantas estarán iluminadas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico, no coincidirán con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra" nunca en la "macho".



- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas - herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de 300 mA en la alimentación de la maquinaria y los de 30 mA, para alumbrado no portátil.
- No debe hacerse conexiones a tierra a través de conducciones de agua, tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.).

Protección de contra incendios

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancia combustible situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Se dispondrá de un extintor portátil de CO₂ de 5 kg, situado en el cuadro eléctrico. Se colocarán dos extintores de polvo ABC de 5 kg, uno en la oficina del Jefe de Obra y otro en las proximidades de los acopios de sustancias peligrosas.

Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.



4.8.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Tanto su finalidad como sus objetivos son idénticos a los del Estudio de Seguridad y Salud. Deberá analizar, estudiar, desarrollar y complementar, en función del sistema de ejecución de obra las previsiones realizadas en el Estudio.

Antes del inicio de la obra, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud que a su vez estará aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud deberá permanecer en obra a disposición de los trabajadores, encargado de seguridad y Dirección Facultativa.

4.8.7 FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

En el momento de su ingreso en obra, todo el personal recibirá las instrucciones adecuadas sobre los trabajos a realizar, así como de los riesgos inherentes a los mismos y de los riesgos que pudieran derivarse.

Se impartirá formación sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos, se preverán actividades de formación e información de los trabajadores.

4.9 PLAN DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA DE LA OBRA

La empresa contratista, está legalmente obligada a componer el plan de evacuación de emergencias de cada uno de los puestos de trabajo de la obra.

En obra, deberán señalizarse los caminos de evacuación hasta el espacio exterior seguro.

4.10 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE POSIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Una vez acabadas todas las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud que nos ocupa, es responsabilidad de la propiedad la conservación, mantenimiento, entretenimiento y reparación. Trabajos que en la mayoría de los casos no estén planificados.

No obstante, está demostrado, que los riesgos que aparecen en dichas operaciones son muy similares a los del proceso constructivo, de modo que para poderlos incluir en el



Estudio de Seguridad y Salud nos referiremos a los ya mencionados en anteriores capítulos.

Debemos puntualizar que, además de los riesgos intrínsecos de cada actividad, aparecen los originados por el hecho de tratarse de edificios en uso, es decir, con "terceros", en relación con el personal encargado de las labores de conservación, mantenimiento, etc., por lo que, como norma prioritaria, con el fin de prevenir posibles daños, se señalarán y acotarán convenientemente las zonas afectadas.

En el proyecto base de este documento se han definido los elementos necesarios para el correcto mantenimiento y reparación de los elementos singulares, lo cual evitará accidentes.

A continuación, se enumeran distintas actuaciones para llevar a cabo el tema que nos ocupa. En cualquier caso, todos los trabajos de conservación y reparación se ejecutarán sobre andamio tubular protegido con losas o mallas.

Se observarán todas las consideraciones que aparecen en los apartados correspondientes y, además, se tendrán en cuenta:

Mantenimiento de instalaciones en general

- Cualquier trabajo en instalaciones de calefacción, agua caliente sanitaria, electricidad, fontanería, ascensores, etc. será realizado por empresas con calificación de "Empresa de Mantenimiento y Reparación", concedida por el Ministerio de Industria y Energía.
- No se realizarán modificaciones en las instalaciones sin los correspondientes estudios y proyectos.
- Después de un incendio se realizará una revisión completa de las instalaciones y de sus elementos.

Electricidad

- En instalaciones de electricidad y alumbrado, se desconectará el suministro de electricidad por medio de los interruptores automáticos de seguridad antes de manipular la red.
- Todos los cuadros eléctricos se encontrarán perfectamente rotulados.
- Cuando se realicen operaciones de instalaciones, los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.
- Se desconectará la red eléctrica en ausencias prolongadas.



PROYECTO DE ADECUACION DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA

- No se aumentará el potencial en la red eléctrica por encima de las previsiones.
- No se suspenderán elementos de iluminación directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz.
- Las lámparas repuestas serán las mismas características de aquellas que sustituyen.
- Las herramientas estarán dotadas con un grado de aislamiento 2 y, además, los aparatos de comprobación estarán alimentados con tensión inferior a 50V.

El Ingeniero Técnico Industrial

Gerardo Fernández Martí

Col 11227 COGITISE



5. PLANOS

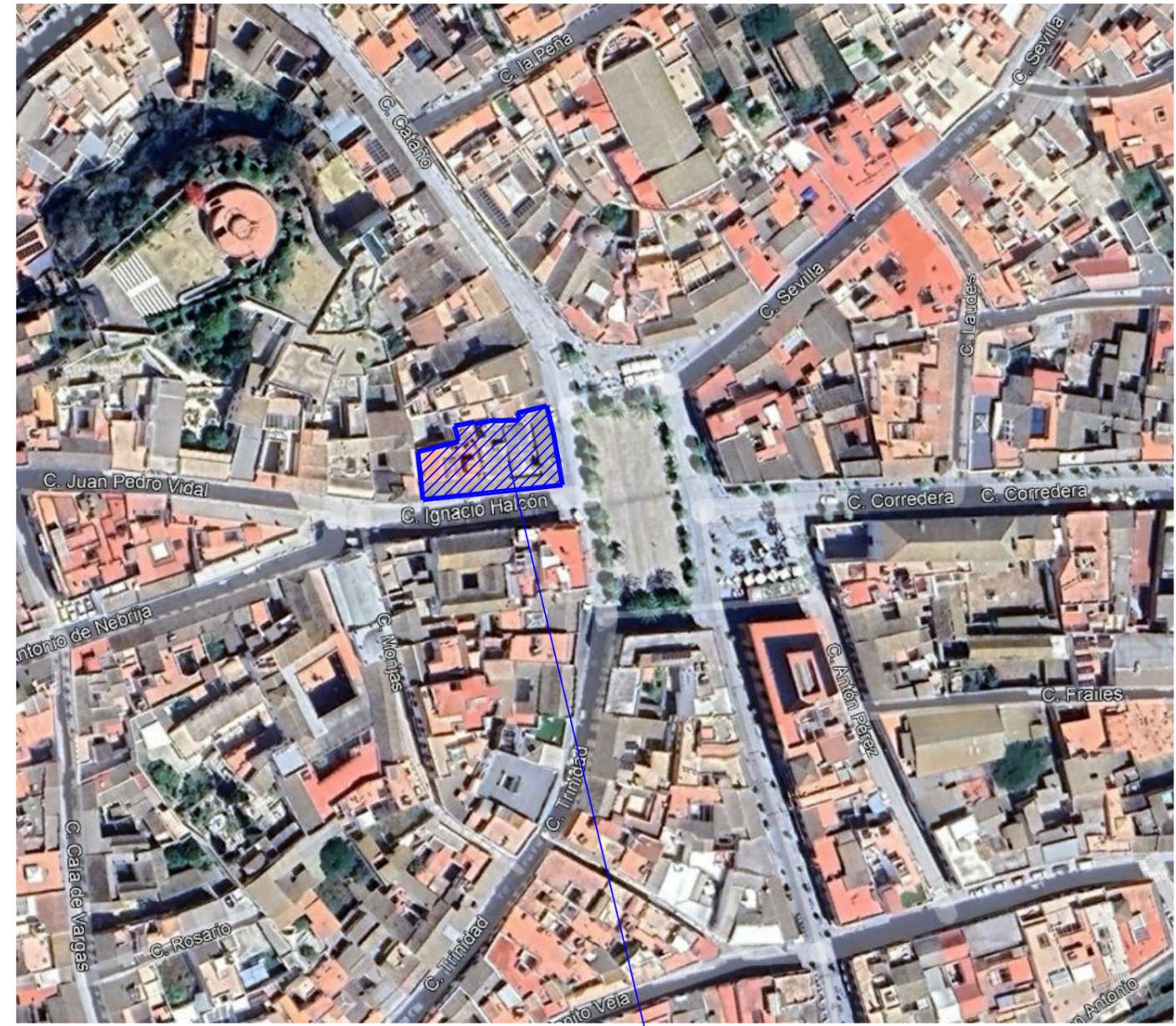
Lista de planos

- 01 - Situación y emplazamiento
- 02 - Estado actual – Planta baja
- 03 - Distribución de espacios – Estado reformado
- 04 - Instalación eléctrica – Estado reformado
- 05 - Instalación eléctrica – Esquema unifilar
- 06 – Instalación refrigeración – Estado reformado
- 07 – Instalación PCI – Estado reformado





SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO

AYUNTAMIENTO


VISADO Nº 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. *3814046999*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>


Ayuntamiento de Lebrija			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	Feb. 2024	AJJ	
COMPROBADO	Feb. 2024	ESF	
APROBADO	Feb. 2024	GFM	
S/E A3			PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
			Plano 01

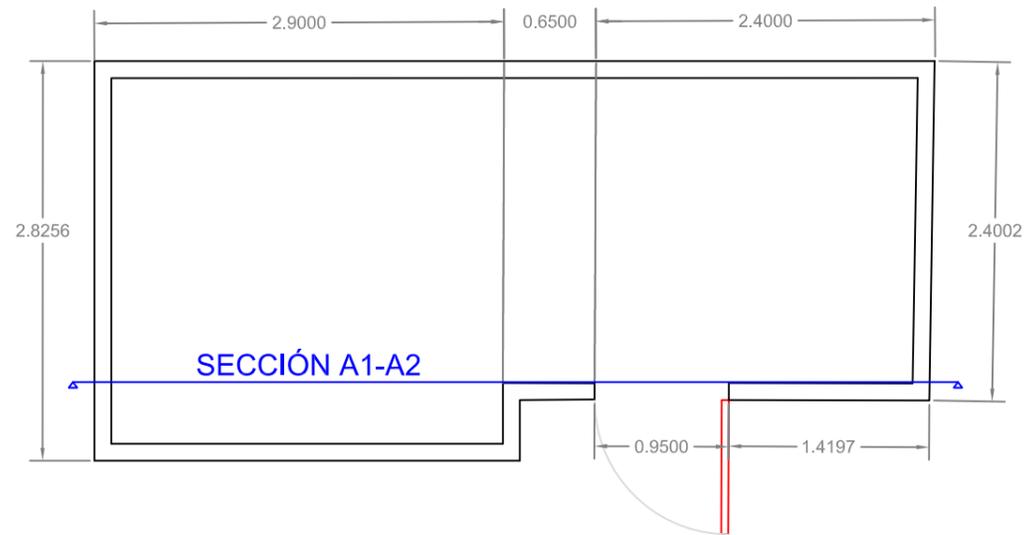


CALLE IGNACIO HALCÓN

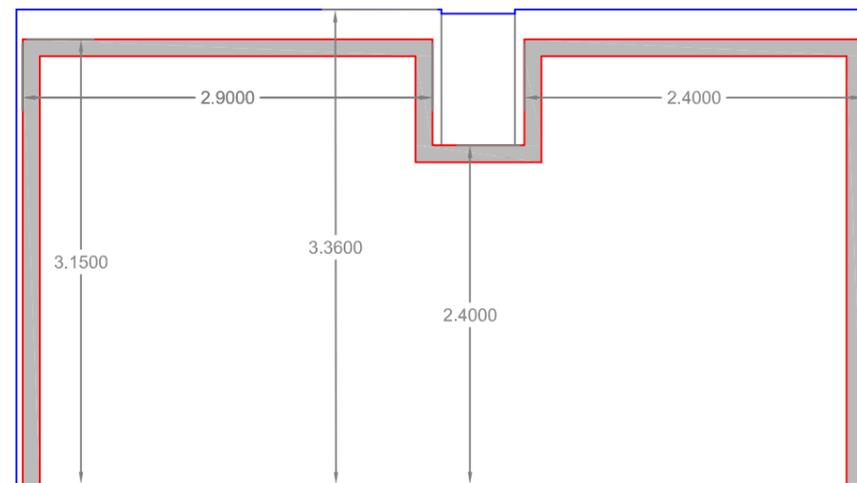
PLAZA DE ESPAÑA


VISADO Nº 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. *3814046999*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

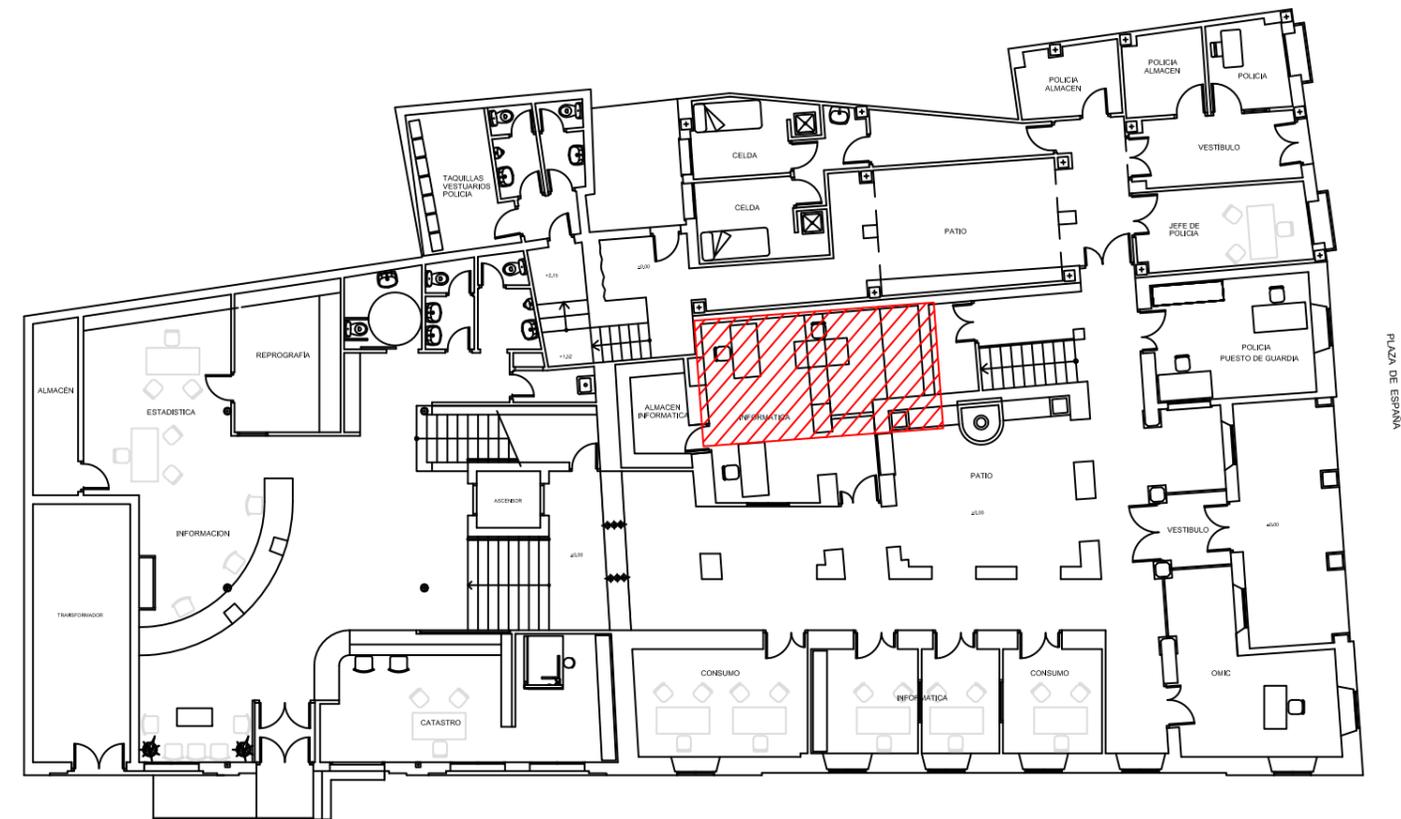

Ayuntamiento de Lebrija			
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA
COMPROBADO	Feb.2024	AJJ	
APROBADO	Feb.2024	ESF	
	Feb.2024	GFM	
1:100 A3	 <small>INGENIERIA Y GESTION DE INFRAESTRUCTURAS CRITICAS</small>		PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA PLANTA BAJA - ESTADO ACTUAL
			Plano 02



PLANTA CPD

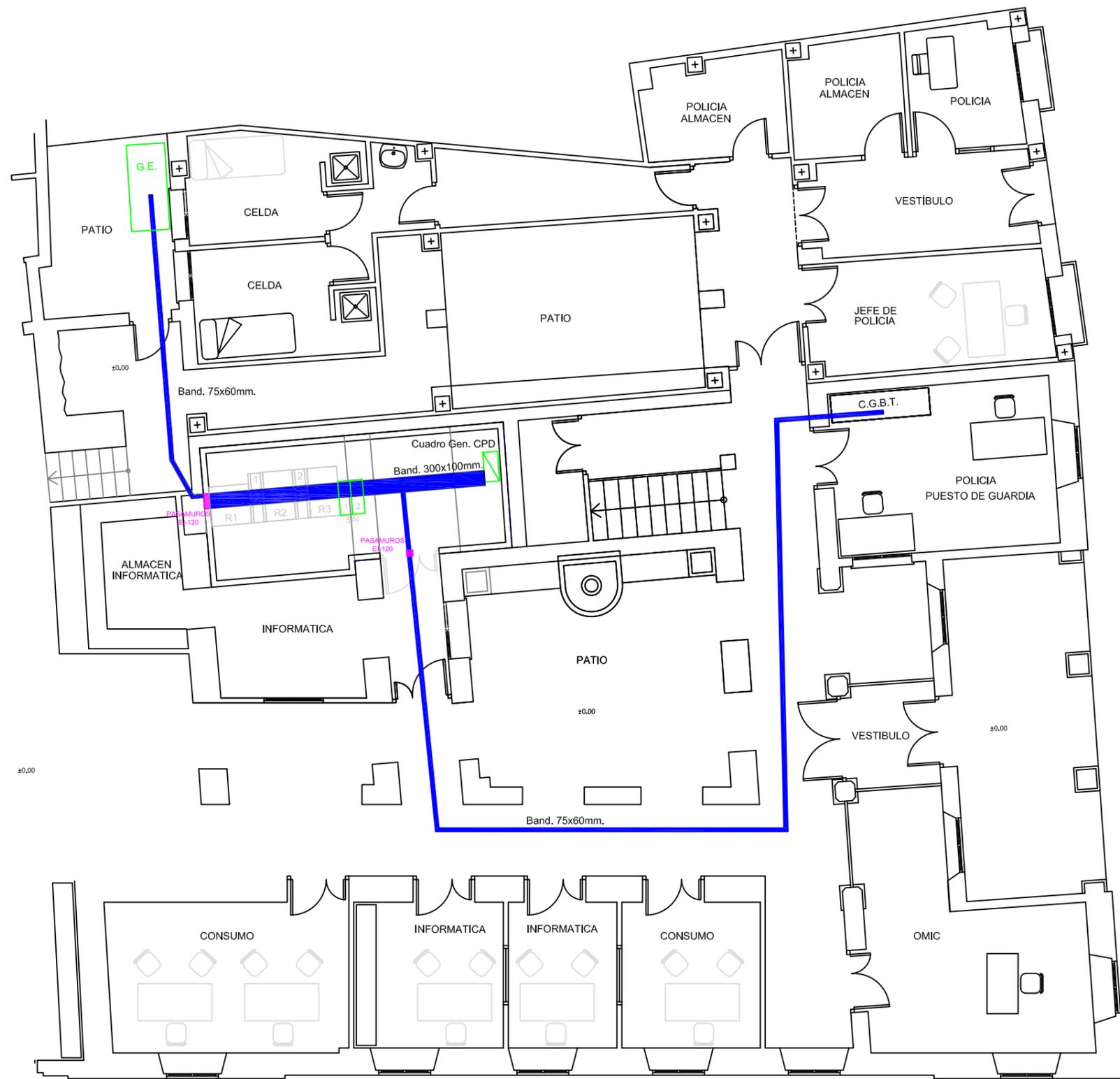


SECCIÓN A1-A2




VISADO Nº 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. *3814046999*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>


Ayuntamiento de Lebrija			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	Feb. 2024	AJJ	
COMPROBADO	Feb. 2024	ESF	
APROBADO	Feb. 2024	GFM	
1: 50 A3	 INGENIERIA Y GESTION DE INFRAESTRUCTURAS CRITICAS		PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA PLANTA BAJA - ESTADO REFORMADO
			Plano 03

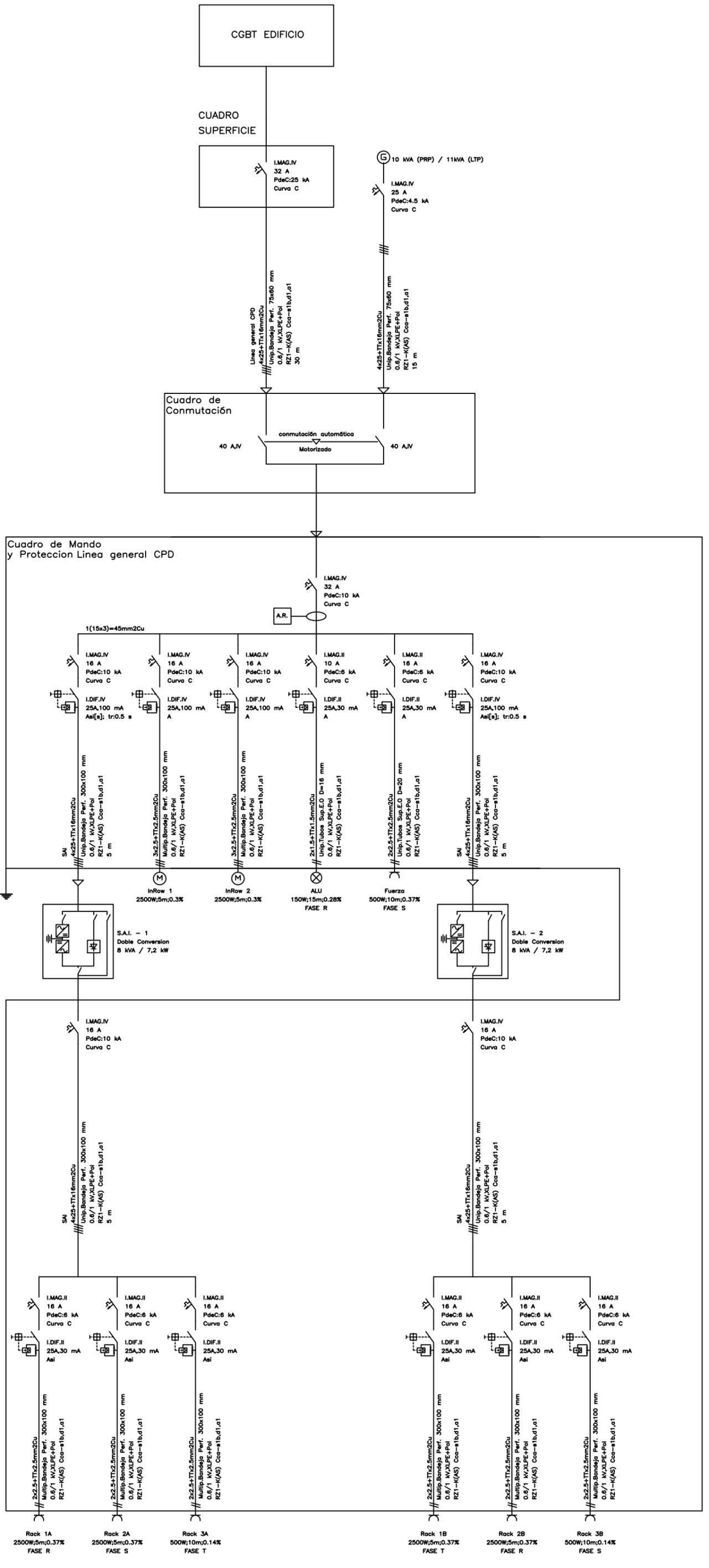


PLAZA DE ESPAÑA

CALLE IGNACIO HALCÓN


VISADO Nº 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. *3814046999*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>


Ayuntamiento de Lebrija			
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA
COMPROBADO	Feb.2024	AJJ	
APROBADO	Feb.2024	ESF	
	Feb.2024	GFM	
1:100 A3	 <small>INGENIERIA Y GESTION DE INFRAESTRUCTURAS CRITICAS</small>		PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ESTADO REFORMADO
			Plano 04

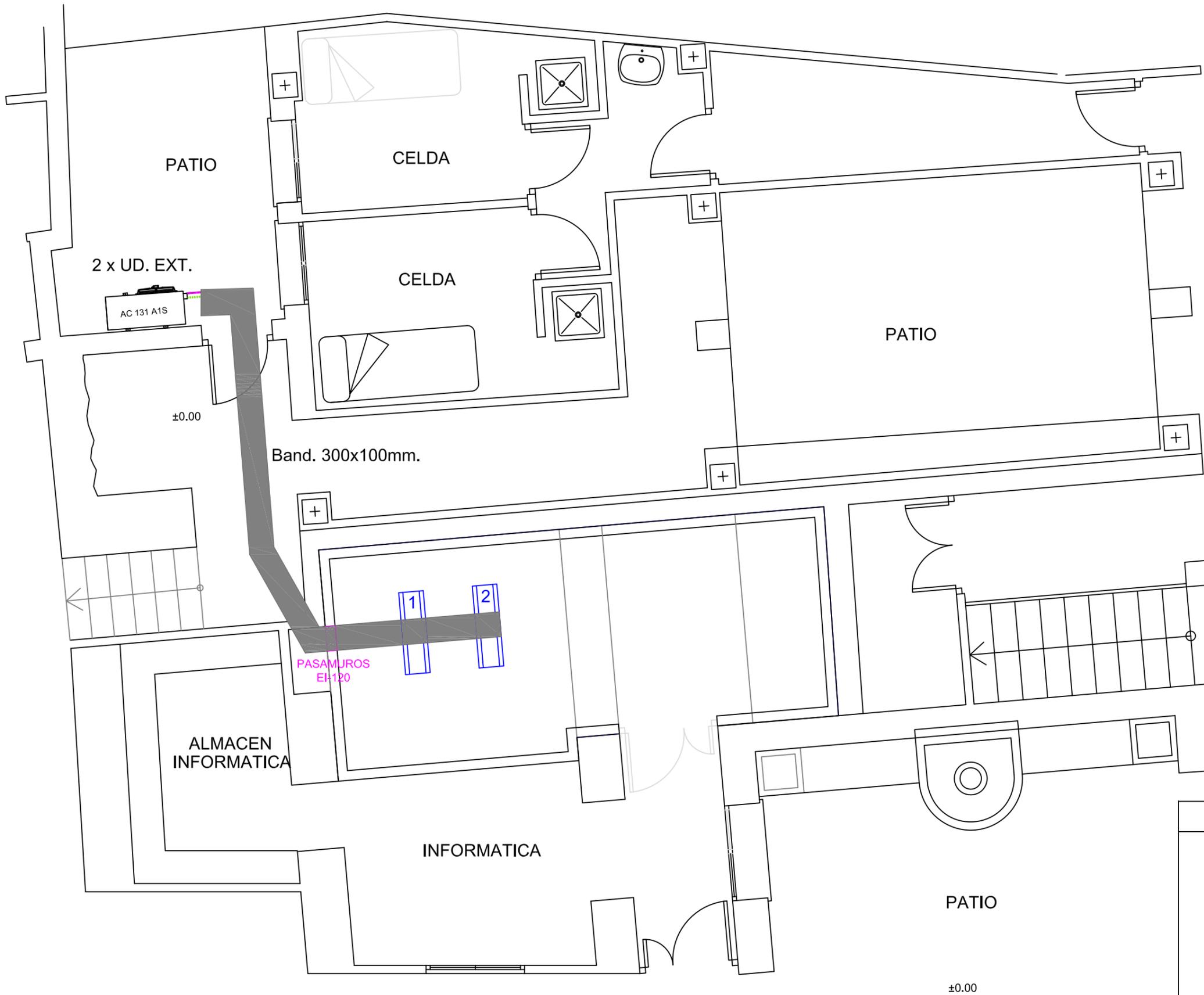


COGITISE

VISADO N° 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. - 3814046999*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

Ayuntamiento de Lebrija		FECHA	NOMBRE	FRMA
		FECHA	NOMBRE	FRMA
S/E A3	INGENIERIA Y GESTION DE INFRAESTRUCTURAS CIVILES	FECHA	A.U.	
		FECHA	E.S.F.	
PROYECTO DE ADECUACION DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRJA		FECHA	G.F.M.	
INSTALACION ELECTRICA - ESQUEMA UNIFILAR				
Plano 05				



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR INROW
	TUBERÍA DE COBRE LINEA DE LIQUIDO 3/8"
	TUBERÍA DE COBRE LINEA DE DESCARGA 1/2"
	BANDEJA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON TAPA EN PL. BAJA

Ayuntamiento de Lebrija					
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA	
DIBUJADO	Feb.2024	AJJ			
COMPROBADO	Feb.2024	ESF			
APROBADO	Feb.2024	GFM			
1: 50 A3				INSTALACIÓN REFRIGERACIÓN - ESTADO REFORMADO	Plano 06

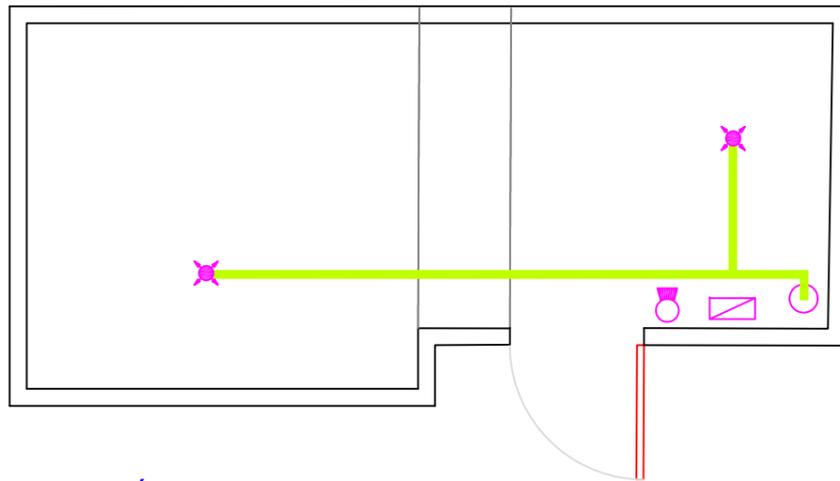
VISADO Nº 1490/2024 - A00

20/03/2024

COLEGIADO 11.227 FERNÁNDEZ MARTI, GERARDO

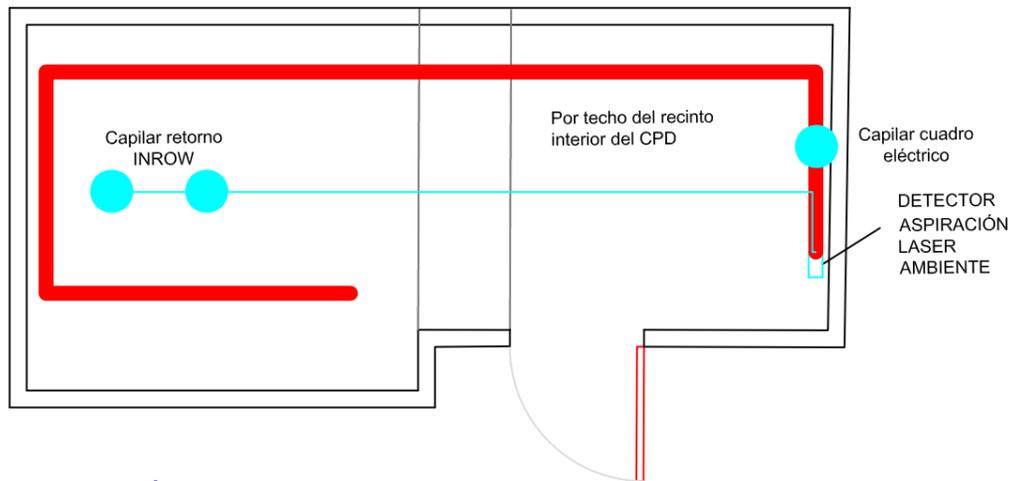
C.S.V. *3814046999*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



LEYENDA DE EXTINCION	
	EXTINTOR POLVO ABC
	EXTINTOR DE CO2
	BOQUILLA DIFUSORA DE GAS
	BOTELLA GAS EXTINTOR NOVEC
	TUBERÍA GAS AMBIENTE
	PANEL EXTINCIÓN

EXTINCIÓN



LEYENDA DE DETECCION	
	CAPILAR DE MUESTREO
	TUBERÍA DETECCIÓN PRIMARIA
	TUBERÍA DETECCIÓN SECUNDARIA
	DETECTOR ASPIRACIÓN DOS ZONAS

DETECCIÓN

VISADO Nº 1490/2024 - A00
 20/03/2024
 COLEGIADO 11.227 FERNÁNDEZ MARTI, GERARDO
 C.S.V. *3814046999*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

Ayuntamiento de Lebrija			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	Feb.2024	AJJ	
COMPROBADO	Feb.2024	ESF	
APROBADO	Feb.2024	GFM	
1:50 A3			PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO CPD DEL AYUNTAMIENTO DE LEBRIJA INSTALACIÓN PCI - ESTADO REFORMADO
			Plano 07

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía; se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del RD 105/2008 con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

6.2 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:



Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACION

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
x 17 02 01	Madera
3. Metales	
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
x 20 01 01	Papel
5. Plástico	
x 17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

COGITISE



VERIFICACIÓN DE LA ORIGINALIDAD DE LA FIRMA DIGITAL
C.S.V. *3814046999*

VERIFICACIÓN DE LA ORIGINALIDAD DE LA FIRMA DIGITAL
C.S.V. *3814046999*

VISADO Nº 1490/2024 - A00
20/03/2024
COLEGIADO 1.1227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO





RCD: Naturaleza pétrea	
1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x 17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 01	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

CCGITISE
Verificador de IR Registrad: https://www.ccgitise.es/verifica

C.S.V. *3814048999*

VISADO Nº 1490/2024 - A00
20/03/2024
COLEGIADO 11.227 FERNANDEZ MARTI, GERARDO

6.2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	0,44	0,60	0,73
3. Metales	0,025	0,28	1,50	0,18
4. Papel	0,003	0,03	0,90	0,04
5. Plástico	0,015	0,17	0,90	0,18
6. Vidrio	0,005	0,06	1,50	0,04
7. Yeso	0,002	0,02	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,140	1,54		1,19
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,44	1,50	0,29
2. Hormigón	0,120	1,32	1,50	0,88
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	5,94	1,50	3,96
4. Piedra	0,050	0,55	1,50	0,37
TOTAL estimación	0,750	8,25		5,50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,77	0,90	0,86
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,44	0,50	0,88
TOTAL estimación	0,110	1,21		1,74



6.2.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

6.2.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se marcan las operaciones previstas, y el destino previsto inicialmente, para los materiales (propia obra o externo)



	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.2.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

Se marcan las operaciones previstas, y el destino previsto inicialmente, para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas



	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

6.2.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Andalucía para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos RP:Residuos peligrosos

RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACION			Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,44
3. Metales					
X 17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
X 17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo				0,00
17 04 04	Zinc				0,00
X 17 04 05	Hierro y Acero		Reciclado		0,41
17 04 06	Estaño				0,00
17 04 06	Metales mezclados		Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		Reciclado		0,00
4. Papel					
X 20 01 01	Papel		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
5. Plástico					
X 17 02 03	Plástico		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,17
6. Vidrio					
17 02 02	Vidrio		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
7. Yeso					
X 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
X 17 01 01	Hormigón		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,32



3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,08
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,06
4. Piedra					
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,55
RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Restauración / Vertedero	0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
X	14 06 01	Clorofluorocarburos, HCFC,HFC	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00



6.2.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón

	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

6.2.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RDC

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.



Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Andalucía.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p> <p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.



X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros



X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	5,50	10,00	55,00	0,0367%
RCDs Naturaleza no Pétreo	1,19	10,00	11,92	0,0079%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0562%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			215,73	0,1438%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			600,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			900,00	0,6000%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.



Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

El Ingeniero Técnico Industrial

Gerardo Fernández Martí

Col 11227 COGITISE

