

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN B.T.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE AULARIO DE FP EN EL IES-CPIFP BAJO
ARAGÓN DE ALCAÑIZ
(FASE I)**

ALCAÑIZ. TERUEL

INDICE GENERAL

- I. MEMORIA
- II. CÁLCULOS
- III. PRESUPUESTO
- IV. PLIEGO DE CONDICIONES
- V. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- VI. PLANOS

MEMORIA

ÍNDICE DE MEMORIA.

1.- GENERALIDADES.....	1
1.1.- INTRODUCCIÓN.	1
1.2.- OBJETO.	1
1.3.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO.	1
1.4.- NORMATIVA LEGAL.	2
2.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.	3
2.1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	3
2.2.- CUADROS DE SUPERFICIES	3
2.3.- PREVISIÓN DE POTENCIAS.	3
3.- RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN.	4
3.1.- RECEPTORES DE FUERZA.	4
3.2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.	4
3.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	4
4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	9
4.1.- GENERALIDADES.	9
4.2.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL	10
4.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	11
4.4.- CUADRO GENERAL ELÉCTRICO.	11
4.5.- INSTALACIONES INTERIORES HASTA SUBCUADROS.	12
4.6.- SUBCUADROS.....	12
4.7.- INSTALACIONES INTERIORES.	13
4.8.- INSTALACIÓN SALA DE CALDERAS.	14
4.9.- SERVICIOS DE FUERZA.	16
4.10.- SERVICIO DE ALUMBRADO ORDINARIO.	16
4.11.- SERVICIO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	16
4.12.- PROTECCIONES.	17
5.- INSTALACIÓN PARARRAYOS.....	19
5.1.- NORMATIVA APLICABLE	19
5.2.- CÁLCULO DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN.	20

5.3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN EXTERIOR CONTRA EL RAYO -----	21
5.4.- RED DE TIERRA.-----	24
6.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	27
7.- CONCLUSIÓN.....	29

1.- GENERALIDADES.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Proyecto a petición de:

TITULAR	GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO
C.I.F.	S5011001D

Para un edificio destinado a la Fase I de CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL con emplazamiento en:

SITUACIÓN	C/ Salvador Allende, ALCAÑIZ (TERUEL)
-----------	---------------------------------------

1.2.- OBJETO.

Constituye el objeto del presente Proyecto, la descripción y justificación de la Instalación Eléctrica en B.T. a petición del GOBIERNO DE ARAGÓN, DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, para un edificio destinado a la Fase I de CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL, realizando la previsión de carga tanto de fuerza como de alumbrado, así como las instalaciones necesarias, con el fin de obtener la correspondiente autorización por parte del Servicio Provincial de Industria y Energía.

1.3.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO.

Según la actual normativa sobre suministro eléctrico (R.D.-Ley 6/1999, 16 de Abril, de Medidas Urgentes de Liberalización e Incremento de la Competencia), el edificio podrá contratar el suministro eléctrico con cualquiera de las compañías autorizadas, asimismo podrá cambiar de compañía una vez que termine el contrato realizado, por lo tanto no es posible saber cuál será la compañía suministradora.

La compañía dará suministro a una tensión de 400 V entre fases a una frecuencia de 50Hz, alimentándose así el servicio en baja tensión de todo el edificio.

1.4.- NORMATIVA LEGAL.

Para la redacción de este Proyecto se tendrán en consideración los siguientes Reglamentos y Normas Vigentes:

- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus posteriores modificaciones.*
- *Normas particulares de la Compañía Suministradora.*
- *Reglamento de aparatos elevadores (Orden 30-6-66) y sus I.T.C.*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*
- *R. D. 486/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.*
- *R. D. 485/1997, Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.*
- *Ley 31/1995, Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Normas UNE de Aplicación.*

2.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.

2.1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio consta de dos alturas y cubierta. En planta baja se encuentran las estancias de usos múltiples, talleres, aulas, almacén y aulas, además de despachos de secretaria, secretario y dirección. En planta segunda se dispone de tres aulas y aula taller, además de despachos de jefe de estudios. En planta cubierta se encuentra la sala de calderas.

La sala de usos múltiples dispone de salidas independientes y no tiene comunicación interior con el edificio.

2.2.- CUADROS DE SUPERFICIES

Pueden verse en el documento de planos. Las tablas de superficie se incluyen en el proyecto de arquitectura.

2.3.- PREVISIÓN DE POTENCIAS.

De acuerdo con la normativa citada y los elementos a instalar, se realiza una previsión de potencias, descrita en apartados posteriores.

El resumen de potencia instalada para el CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL es el siguiente:

POTENCIA PREVISTA	170 kW
-------------------	--------

Esta potencia incluye la futura ampliación del edificio.

La potencia de contrato es una previsión ya que ésta se ajustará con el edificio en funcionamiento según consumos reales, además la propiedad puede decidir en función de lo que desee contratar o según maxímetro.

3.- RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN.

Se han previsto consumos eléctricos, tanto de fuerza (maquinaria), como de alumbrado (luminarias).

3.1.- RECEPTORES DE FUERZA.

Los receptores de fuerza son la maquinaria de climatización y calefacción, ascensor, secamanos, extractores, equipos informáticos y usos varios del edificio.

3.2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Se ha previsto una iluminación artificial mediante luminarias con lámparas led, distribuidas en cantidad tal que la iluminación media conseguida sea de valor apropiado para este tipo de actividad. También se ha previsto el alumbrado de emergencia reglamentario.

3.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El Documento Básico HE (Ahorro de Energía) del Código Técnico de la Edificación, en la Sección HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación establece lo siguiente:

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / (S \cdot E_m)$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [m^2]

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 3.1.

Los valores de VEEI límite para las zonas de proyecto son los siguientes:

Administrativo: 3,0 $W/m^2.lux$

Aulas y laboratorios: 3,5 $W/m^2.lux$

Zonas comunes: 6,0 $W/m^2.lux$

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas: 4,0 W/m².lux

Otras zonas: 4,0 W/m².lux

Potencia Instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema control y regulación que incluya un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico y un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. En las zonas de uso esporádico, el sistema de encendidos por horario centralizado se podrá sustituir por un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o por un sistema de pulsador temporizado.

En el caso que nos ocupa, no es necesario dotar a las estancias de un sistema de aprovechamiento de la luz natural que regule proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación de las estancias, ya que las ventanas están dotadas de lamas que actúan de obstáculo de la luz natural generando sombra.

Justificación de la exigencia

A) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite.

Se han incorporado los cálculos en el documento de certificación energética, donde pueden verificarse dichos valores, así como en los cálculos luminotécnicos incluidos en el apartado de Anexos de cálculo.

B) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no se superan los valores máximos.

Se cumple la exigencia establecida en la tabla 3.2, que establece para uso distinto de aparcamiento una potencia máxima de 10 W/m².

C) Verificación de la existencia de un sistema de control.

Sistemas de regulación

En pasillos y aseos se ha previsto la instalación de detectores de movimiento convencionales para el encendido y apagado de la iluminación.

Sistema de control

Se ha previsto en conserjería un cuadro de encendidos desde el que se podrá realizar el control de la iluminación.

Mantenimiento y conservación.

El plan de mantenimiento contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de iluminación.

En el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Plan de mantenimiento:

Para garantizar en el tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, VEEI, se redacta un Plan de Mantenimiento que contempla:

1.- Operaciones de reposición de lámparas

El tipo de tarea visual a desarrollar en estas zonas comunes no presenta requerimientos visuales precisos y la evaluación de exigencias visuales es muy baja, con lo que podemos suponer que el deterioro de las lámparas, antes de su colapso o fundición, no disminuirá significativamente la iluminancia media.

Las lámparas se repondrán según se vayan fundiendo.

2.- Limpieza de las luminarias

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente neutro no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

La limpieza de las posibles partes especulares se realizará con especial cuidado para evitar rayones que son irreversibles.

Igualmente debe prestarse atención a la conexión de la lámpara y posibles elementos accesibles del equipo de encendido.

Toda limpieza de las partes interiores protegidas, así como la sustitución de cualquier parte del equipo de encendido, incluso del portalámparas si fuera necesario, serán realizadas por personal cualificado.

Por el usuario: la limpieza de la luminaria dependerá de la suciedad del ambiente, no obstante al menos cada 6 meses.

Por el personal cualificado: aunque dependerá del ambiente en el que esté instalada, la revisión global de la luminaria y sobre todo de su equipo de encendido se realizará al menos una vez cada 2 años.

Lámparas

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según el grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

Cualquier avería deberá ser subsanada por personal especializado.

Por el usuario: limpieza de la lámpara, en función de la suciedad del ambiente, se realizará al menos una vez cada 6 meses. La sustitución de la lámpara se realizará en función de la vida útil de la misma, a su vez en función de lo que el fabricante de la misma especifica en horas.

En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

Por el personal cualificado: revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

3.- Limpieza de la zona iluminada

La metodología prevista y la frecuencia de la limpieza será la estipulada.

En cualquier caso dado que la evolución de exigencias visuales para estas zonas es muy baja, podemos suponer que el deterioro normal de los paramentos, no disminuirá significativamente la iluminancia media.

4.- Sistemas de control

Por el usuario:

Limpieza mensual exterior del mecanismo.

La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.

Su papel debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones. Cualquier defecto o anomalía debe ser causa de llamada al instalador competente.

Por el profesional:

Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Cualquier operación de sustitución o reparación parcial de cualquier elemento o material del mecanismo, que implique su manipulación o revisión de sus contactos y conexiones, etc, se reserva para instaladores eléctricos o personal cualificado.

A falta de un problema concreto que requiera una atención prioritaria, la revisión general de los mecanismos por personal cualificado como máximo se realizará cada 10 años.

4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

4.1.- GENERALIDADES.

La instalación eléctrica se realizará siguiendo lo prescrito en el Vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias, así como en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La ejecución de la instalación será efectuada por un instalador electricista en posesión del correspondiente carné de instalador autorizado por el Servicio Provincial de Industria y Energía.

Los cables para la instalación y conexionado interior de los cuadros eléctricos serán de tensión asignada mínima 450/750V y serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C_{ca}-s1b,d1,a1.

Los elementos de conducción de cables serán "no propagadores de la llama" conforme UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Las instalaciones desde los cuadros eléctricos a puntos finales de consumo se realizarán mediante conductores de cobre con aislamiento de 750 V ó 1000 V, según el caso. Irán canalizadas en bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo (en el caso de los conductores de 750 V siempre irán bajo tubo), bajo tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado y enterrado y bajo tubo de P.V.C. rígido, bandeja metálica adosada a la pared a una altura no inferior a 2,5 m desde el nivel del suelo, bandeja metálica con tapa cuando no esté adosada a la pared o tubo de acero en montaje superficial. En tramos exteriores se dispondrá de bandeja aislante con tapa.

Las secciones de los cables que se emplearán se detallan en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de planos, estas secciones serán tales que soporten la potencia instalada y la caída de tensión sea la adecuada.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deberán mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

En todos los puntos donde se efectúe conexión o derivación ésta se realizará mediante cajas previstas para tal fin. Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que, una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, quede una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100x100 mm. Para facilitar su apertura/cierre, irán provistas de garras que permitan su fácil manipulación. Los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

La sección de los conductores a utilizar se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

La determinación de las intensidades máximas de los cables se regirá en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional.

Los conductores de la instalación deberán identificarse fácilmente mediante el siguiente código de colores: el conductor neutro en la instalación, se identificarán con el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su paso posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

En cuanto a los conductores de protección se aplicará lo indicado en la instrucción BT-19 apartado 2.3. No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que la carga quede repartida entre las distintas fases.

Todas las derivaciones podrán ser seccionables mediante bornas, no estando permitido el empalme sin este tipo de dispositivos.

Todos los circuitos independientes irán protegidos por interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético y su correspondiente diferencial.

Al hacer el conexionado de todas las líneas se procurará que, en conjunto, las fases queden equilibradas lo máximo posible.

La situación de interruptores, tomas de corriente, pulsadores, etc., será conforme al DB-SUA.

4.2.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL

El edificio objeto de Proyecto se clasifica como local de pública concurrencia y en concreto como local de reunión, trabajo y usos sanitarios, según la Instrucción BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y por lo tanto deberá cumplir con las prescripciones que ello conlleva.

4.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

En el límite de la propiedad se colocará una Caja de Seccionamiento y Caja General de Protección y junto a él, el equipo de medida de energía eléctrica, atendiendo a las normas, especificaciones y condiciones de la Compañía Suministradora.

El conjunto de Caja de Seccionamiento y Caja General de Protección. se instalará empotrado en nicho con puerta IK10 según UNE-EN 50.102, protegida contra la corrosión y con cerradura de la Cía. Suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm. del suelo.

La Caja General de Protección cumplirá lo que se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE-20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

El contador y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, cumplirán lo establecido en la instrucción ITC-BT16 y en las Normas de la Compañía Suministradora. Tendrán grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102.

Del contador partirá la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico situado en el cuarto destinado a tal fin. Estará realizada con cable de cobre RZ1-K (AS) de $4 \times 1 \times 150 + 1 \times 95 \text{ mm}^2$ de sección, de 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima $C_{ca-s1b,d1,a1}$. (UNE 21.123 y UNE 21.1002). Discurrirá en montaje enterrado bajo tubo de P.V.C. o canalizada en bandeja aislante independiente con tapa, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

La caída de tensión máxima admisible será del 1,5% al tratarse del suministro para un único usuario.

Se cumplirá todo lo especificado por la Compañía Suministradora, así como lo indicado en la instrucción BT-14 y BT-15 del R.E.B.T.

4.4.- CUADRO GENERAL ELÉCTRICO.

Se dispondrá de un Cuadro General Eléctrico que estará formado por cajas modulares de doble aislamiento ensambladas entre sí o cuadro metálico.

Contendrá los elementos de protección de la línea de acometida, así como las protecciones de las líneas de alimentación a subcuadros y las protecciones de las líneas que alimentan directamente a receptores.

Del Cuadro General Eléctrico saldrán las líneas de alimentación a subcuadros y líneas que alimenten directamente a receptores.

El cuadro se instalará en un lugar al que no tenga acceso el público y estará separado de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

4.5.- INSTALACIONES INTERIORES HASTA SUBCUADROS.

Se denomina instalación interior hasta subcuadros, a la parte de la instalación que enlaza el cuadro general eléctrico, con los subcuadros en las distintas zonas o plantas.

Se realizarán con conductores de cobre aislados para una tensión de servicio de 1000 V y del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C_{ca}-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002). Estarán constituidas por uno o tres conductores de fase, según que la derivación sea monofásica o trifásica, uno neutro y otro de protección de toma de tierra.

Las canalizaciones serán del tipo "no propagador de la llama" de acuerdo a las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1. La instalación se alojará en bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo y patinillos; en tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado; en tubo de P.V.C. rígido, bandeja metálica adosada a la pared a una altura no inferior a 2,5 m desde el nivel del suelo o bandeja metálica con tapa cuando no esté adosada a la pared, en montaje superficial y en bandeja aislante con tapa en tramos exteriores.

Todos los conductores activos de la misma derivación serán de igual sección, siendo su diámetro el apropiado para la potencia a suministrar. También se adaptarán para que la caída de tensión en los receptores finales sea inferior al 3% en caso de alumbrado y al 5% en caso de fuerza.

4.6.- SUBCUADROS

Los cuadros se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

Las envolventes de los subcuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

En los subcuadros se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Los interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. El nivel de sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

4.7.- INSTALACIONES INTERIORES.

Para las instalaciones desde el cuadro general o subcuadros a puntos finales de consumo, la instalación se realizará mediante conductores de cobre con aislamiento de 750V ó 1000V según el caso.

Los cables eléctricos a utilizar serán del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C_{ca}-s1b,d1,a1. (UNE 21.123 y UNE 21.1002).

Los elementos de conducción de cables serán "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.3, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Las canalizaciones se realizarán con bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo (en el caso de los conductores de 750 V siempre irán bajo tubo); bajo tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado y enterrado; bajo tubo de P.V.C. rígido, bandeja metálica adosada a la pared a una altura no inferior a 2,5 m desde el nivel del suelo, bandeja metálica con tapa cuando no esté adosada a la pared o tubo de acero en montaje superficial y bajo tubo de código mínimo 43214(1/2)422212 o bandeja aislante con tapa en montaje exterior al aire. Se cumplirá todo lo indicado en la instrucción BT-21 del R.E.B.T.

La sección de los conductores a utilizar se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas.

En las instalaciones para alumbrado de las dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas.

Existirán zonas donde la instalación será de ejecución especial. En las instalaciones a la intemperie se cumplirá la ITC-BT- 30. En estas zonas, las canalizaciones serán estancas y con el grado de corrosión adecuado según se clasifique como mojado o húmedo. En locales con riesgo de incendio o explosión (sala calderas) se cumplirá la ITC-BT-29.

4.8.- INSTALACIÓN SALA DE CALDERAS.

Según la instrucción BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión la Sala de Calderas se clasifica como un emplazamiento de Clase I.

La Sala de Calderas dispondrá de ventilación natural mediante aberturas permanentes al exterior, de características y dimensiones según se especifica en la norma UNE 60-601-2006 (Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de consumo calorífico nominal (potencia nominal) superior a 70 kW).

Además, se dispondrá de un dispositivo de corte de suministro eléctrico a sala de calderas a través de la centralita de detección de gas, de tal forma que en caso de detección de gas en la sala de calderas se corte el suministro eléctrico a la sala de calderas además del corte de suministro de gas. El rearme de suministro eléctrico a la sala de calderas, así como el de la electroválvula de corte de gas, será manual.

Con las medidas adoptadas que se acaban de describir se considera que en la Sala de Calderas no existe la posibilidad de un emplazamiento con atmósfera explosiva, por lo que no cabe la posibilidad de distinguir una zona de las definidas para emplazamientos de Clase I.

El cuadro eléctrico se colocará en el exterior de la Sala de calderas.

El alumbrado se realizará mediante equipos led con grado de protección IP 66. El interruptor de encendido se colocará en el exterior de la sala.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia mediante equipos antideflagrantes de 300 lm.

No se colocarán bases de enchufe en el interior de la sala de calderas.

Todos los circuitos irán protegidos bajo tubo de acero del tipo "no propagador de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y cajas de acero en montaje estanco con racores metálicos.

Los cables serán de cobre, de una tensión asignada mínima 1000 V, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y se procurará que en las cajas de empalme sean fácilmente identificables unos de otros mediante distintos colores. En el interior de los tubos no se efectuará bajo ningún concepto ninguna clase de empalme.

Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que, una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, queda una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100x100mm.

Los interruptores automáticos generales serán magnetotérmicos con poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse. Su intensidad y características pueden observarse en el Esquema Unifilar.

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Serán de 40 A. con sensibilidad de 30 mA para alumbrado y 300 mA para los circuitos de fuerza.

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen. Estos aparatos deberán llevar marcada su tensión de servicio.

Se procurará que la carga total quede repartida entre las tres fases, con objeto de mantener un conveniente equilibrio.

Los conductores irán en tubos protectores cumpliéndose el que el diámetro del tubo, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deben ser tales que, permiten introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento.

Todos los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

Con el fin de efectuar la puesta a tierra de las masas metálicas al objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado, se dispondrá de conductor de toma de tierra en todos los circuitos, que unirán eléctricamente las masa de la instalación a la línea principal de tierra y a sus derivaciones con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Tendrán una sección mínima igual a la fijada en la instrucción BT-18.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua, en la que no podrán incluirse en serie ni masa ni elementos metálicos al circuito de puesta a tierra.

4.9.- SERVICIOS DE FUERZA.

Los servicios de fuerza previstos se han descrito en apartado anterior.

Para cada uno de estos equipos se han calculado las secciones de cable, y se alimentan mediante líneas independientes que se dispondrán en espacios destinados a ello. El número de líneas así como las secciones pueden observarse en los esquemas unifilares.

4.10.- SERVICIO DE ALUMBRADO ORDINARIO.

Son aquellos que se destinan al alumbrado de las diferentes zonas. Se ha previsto una iluminación artificial como se describe en apartado anterior.

Las luminarias cumplirán los grados de protección adecuados según las zonas donde se encuentren.

4.11.- SERVICIO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se instalará alumbrado de emergencia con objeto de asegurar en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público.

Alumbrado de seguridad

Se dotará al edificio de un alumbrado de seguridad que garantizará la seguridad de las personas en caso de una eventual evacuación de las personas.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo del alumbrado general o cuando la tensión del alumbrado general baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

El alumbrado de seguridad estará dividido en alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente o anti-pánico.

El alumbrado de evacuación es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación.

En rutas de evacuación, deberá proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación funcionará cuando se produzca un fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado ambiente o anti-pánico es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m y funcionará cuando se produzca un fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

En el caso que nos ocupa, se dispondrá de un alumbrado de emergencia consistente en equipos autónomos, con batería propia y conectados a la red en circuito independiente.

El número de equipos y distribución quedan indicados en los Planos. Los situados sobre las puertas de acceso llevarán rótulo indicativo de "Salida".

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente. Además, cumplirán con lo especificado en el apartado 3.4.1 de la instrucción BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4.12.- PROTECCIONES.

La instalación dispondrá de protección contra contactos directos e indirectos, de forma que no supongan riesgo alguno para las personas o los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías posibles.

Estas medidas son las indicadas en la instrucción ITC-BT-24 y cumplirán con lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-4-1 y parte 4-47.

La instalación contará con una red de tierra y con elementos de protección contra sobrecargas y contra contactos directos e indirectos. Para ello contará con interruptores magnetotérmicos que aseguran la protección contra sobrecargas y cortocircuito. La instalación se efectuará procurando que las partes activas no sean accesibles a personal no autorizado al igual que las cajas de derivación y embornamiento a receptores.

Los contactos indirectos se evitarán empleando interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que actúen desconectando la instalación cuando se produzca una tensión indirecta de valor igual o superior a 24 V. Para ello se utilizarán diferenciales de 0,03 A de sensibilidad para alumbrado y tomas de corriente accesibles al público y 0,3 A para maquinaria y fuerza en general. Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos, serán como mínimo de 40 A.

Los interruptores automáticos generales serán magnetotérmicos con poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse. Su intensidad y características pueden observarse en el esquema unifilar.

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen. Estos aparatos deberán llevar marcada su tensión de servicio.

5.- INSTALACIÓN PARARRAYOS.

El objeto de este apartado es fijar los criterios de diseño de la instalación del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, dando cumplimiento a la normativa vigente.

5.1.- NORMATIVA APLICABLE

- CTE: SUA8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 del 8 de Noviembre.
- UNE 21186.
- UNE-EN 62561

La sección SUA 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" del Código Técnico de Edificación (CTE) define el procedimiento para el cálculo del índice de riesgo de impacto de rayo y la selección del nivel de protección. Se propone una evaluación de los riesgos teniendo en cuenta el riesgo de impacto y los siguientes factores:

- Entorno del edificio.
- Naturaleza de la estructura.
- Valor de su contenido.
- Ocupación humana y riesgo de pánico.
- Consecuencias que tendrían sobre el entorno los daños en el edificio.

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en los puntos 1 y 2 de la Sección SU 8 del CTE, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, N_e , y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, N_a .

La normativa utilizada para fijar los criterios de diseño de los sistemas de protección contra el rayo es la UNE 21186 "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado". Los materiales de los sistemas de protección contra el rayo deben cumplir los requisitos de la normativa UNE-EN 62561.

5.2.- CÁLCULO DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN.

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la Sección SUA 8 del CTE, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, **Ne**, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, **Na**.

Determinación de la necesidad de protección.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne):

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº de impactos por año):}$$

La densidad de impactos de rayo de la zona es: $N_g = 5 \text{ impactos / año, km}^2$.

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es: $A_e = 8.587 \text{ m}^2$.

Edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos $C_1 = 0,5$

Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

$$N_e = 0,0215 \text{ impactos por año}$$

Cálculo de la frecuencia aceptable de impactos (Na):

$$N_a = (5,5/C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$$

Coeficiente del tipo de construcción $C_2 = 1$

Coeficiente del contenido del edificio $C_3 = 1$

Coeficiente del uso del edificio $C_4 = 3$

Coeficiente de la necesidad de continuidad $C_5 = 1$

Por lo tanto la frecuencia admisible de rayos es:

$$N_a = 0,0018 \text{ impactos por año}$$

Conclusión:

La frecuencia de impactos esperada es superior a la frecuencia de impactos aceptable por la estructura ($N_e > N_a$), por lo tanto, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se realizará la instalación de un sistema de protección contra el rayo adecuado.

Selección del nivel de protección (tipo de instalación exigido)

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia **E** determinada por:

$$E = 1 - (N_a/N_e) = 1 - (0,0018/0,0215) = 0,9162$$

La eficiencia calculada determina el nivel de protección según la siguiente tabla:

$E \geq 0,98$	Nivel de protección 1
$0,95 \leq E < 0,98$	Nivel de protección 2
$0,80 \leq E < 0,95$	Nivel de protección 3
$0 \leq E < 0,80$	Nivel de protección 4

Por lo que el nivel de protección correspondiente es: **Nivel 3**

5.3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN EXTERIOR CONTRA EL RAYO

A continuación, se exponen los criterios de diseño para las instalaciones de protección contra el rayo a realizar.

Tipo de pararrayos a instalar

Se dará protección a la estructura mediante la instalación de pararrayos con dispositivo de cebado electropulsante DAT CONTROLER REMOTE, caracterizados por disponer de:

1. Certificación de Producto AENOR de conformidad con la Norma UNE 21186, que comprende:

- Ensayos medioambientales, en ambientes de gran concentración salina y sulfurosa, para asegurar el funcionamiento del pararrayos en ambientes altamente corrosivos.

- Corriente soportada certificada de 100kA. Ensayo previo al tiempo de avance en el cebado, para garantizar el funcionamiento del pararrayos después de haber sufrido 20 descargas repetitivas con onda 10/350µs y corriente de pico superior a 100kA, según normas IEC60060-1 e IEC-61083-1.

- Tiempo de avance en el cebado certificado: Tiempo de avance medio en laboratorio en los pararrayos sometidos a los ensayos medioambientales y de corriente soportada.

2. Certificado de funcionamiento inalterable en condiciones de lluvia de acuerdo con la norma UNE-EN 60060-1. Aislamiento superior al 95%.

- Ensayo seco/lluvia con impulsos tipo maniobra.

- Ensayo seco/lluvia con tensión continua.

- Ensayo seco/lluvia con onda tipo rayo

3. Certificado de radio de protección y cumplimiento de la norma UNE 21186 y NFC 17102.

- Certificado de radio de protección para cada modelo y nivel, calculado según normas UNE 21186 y NFC 17-102.

4. Emisor para testeo remoto que comprueba diariamente el estado del pararrayos y lo comunica a una aplicación web que es además capaz de gestionar las alarmas.

Descripción de la instalación.

Para la protección de la estructura se precisa instalar 1 pararrayos con dispositivo de cebado con sus correspondientes conductores de bajada y tomas de tierra.

A continuación, se detallan cada una de estas instalaciones:

Instalación del pararrayos:

- Sistema de captación: 1 pararrayos modelo DAT CONTROLER® REMOTE 30 con un tiempo de avance en el cebado de 30 microsegundos, conforme al CTE., lo que supone un radio de protección de 64 m. para una altura de 6 metros respecto a la superficie a proteger y para un Nivel 3 de protección. El pararrayos se fijará mediante anclaje a muro con un mástil de acero galvanizado de 6 metros y la pieza de adaptación correspondiente.

-Sistema de bajada: En el caso de edificaciones y estructuras de altura superior a 28 metros, o cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical, se realizarán dos bajantes con sus respectivas tomas de tierra según lo definido en la Sección SU8 del CTE. Dadas las características de esta instalación, según el Código Técnico se instalará 1 bajante, que se realizará por la trayectoria más rectilínea posible. Una vez en el tramo vertical el conductor de cobre trenzado se fijará al paramento mediante grapas de latón apropiadas y distanciadas entre ellas 0,5m.

La bajante se protegerá contra eventuales choques mecánicos mediante un tubo de protección de una altura de 2 m a partir del suelo. Se colocará un contador de impactos.

-Sistema de tomas de tierra: La toma de tierra del pararrayos aislada de cualquier otro elemento metálico deberá tener una resistencia de 10 ohmios como máximo (UNE21186), para lo que en la bajante del pararrayos se realizará una toma de tierra compuesta por un conjunto de 3 picas hincadas en el terreno formando un triángulo, las cuales se unirán entre sí con conductor de cobre trenzado. Cada toma de tierra será provista de una arqueta de registro y puente de comprobación al objeto de poder realizar posteriores mediciones.

5.4.- RED DE TIERRA.

Con el fin de efectuar la puesta a tierra de las masas metálicas al objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado, se dispondrá de una instalación constituida por los siguientes elementos:

Toma de tierra: Consistirá en un anillo cerrado de conductor de cobre rígido desnudo coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0,5 m.

El conductor utilizado como electrodo será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

La acción de la citada toma de tierra podrá reforzarse mediante colocación de un determinado número de picas de acero cobrizado, en función de la naturaleza del terreno y de la longitud de la conducción enterrada.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán en su caso, la estructura metálica del edificio, o cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena y pieza bimetálica estaño-plomo.

Conductor de tierra o Línea de enlace: Estará formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el borne de puesta a tierra.

La sección del conductor enterrado será de 25 mm² de cobre. Cuando los conductores no estén enterrados, su sección no será inferior a la exigida para los conductores de protección.

Debe cuidarse que las conexiones no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra:

Se situarán en el local o lugar de la centralización de contadores, en el punto de ubicación de la caja general de protección, en la base de las estructuras metálicas de los ascensores, en los cuadros generales y en cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

Al borne principal de puesta a tierra se unirán los conductores de tierra, de protección de unión equipotencial principal y de puesta a tierra funcional (si son necesarios).

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

Conductores de protección: Unirán eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Tendrán una sección mínima igual a la fijada en la instrucción ITC-BT18.

Estarán convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deberán ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Conductores de equipotencialidad:

El conductor principal de equipotencialidad unirá la canalización metálica principal de agua con el borne principal de tierra y tendrá una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección podrá ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

Se realizará una conexión equipotencial local suplementaria que unirá el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3 de los baños (definidos en la instrucción ITC-BT-27), incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3 de baños:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas).
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado.
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.
- Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

Consideraciones generales: No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductores de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

6.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

El objeto es describir la instalación fotovoltaica proyectada.

La instalación fotovoltaica constará de 42 paneles SOLON modelo C-TG 144 p.2 de 144 células con las siguientes características:

- Potencia pico del panel: 450W.
- Tensión de máxima potencia: 41,03V.
- Tensión en circuito abierto Voc: 49,33V.
- Intensidad de máxima potencia: 10,97A.
- Intensidad de cortocircuito Isc: 11,41A.
- Dimensiones del panel: 2.904*1.038*30mm.
- Peso: 27,5 Kg.
- Compatible con conector MC4.

Los paneles fotovoltaicos se instalarán en estructura sobre cubierta plana.

La instalación dispondrá de un inversor trifásico de conexión a red con las siguientes características:

- Inversor de conexión a red GREENHEISS modelo GH-IT 17.0 2M trifásico.
- Potencia nominal: 17kW.
- Potencia máxima de entrada: 25,5kW.
- Número de entradas: 4.
- Número MPPT: 2.
- Tensión MPPT máxima: 1100V.
- Rango de tensión MPPT (modo dos seguidores): 180-950V.
- Corriente máxima de entrada: 25A.
- Eficiencia: 98,8%.

- Grado de protección IP65.
- Dimensiones: 530*490*210mm.
- Peso: 27 kg.
- Paquete de comunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación.

7.- CONCLUSIÓN.

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de este Proyecto, se considera que la instalación objeto de Proyecto ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, DICIEMBRE DE 2.021

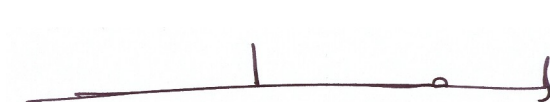
EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

EL ARQUITECTO



JESUS MARCO LLOMBART

CÁLCULOS

ÍNDICE DE ANEXO DE CÁLCULO.

A1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	1
A1.1.- FORMULACIÓN.-----	1
A1.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL -----	2
A1.3.- CÁLCULO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS-----	3
A2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	12
A2.1.- ALUMBRADO ORDINARIO O PRINCIPAL -----	12
A2.2.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD (ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE) -----	17
A3.- CONCLUSIÓN.....	32

A1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

A1.1.- FORMULACIÓN.

Para el cálculo y determinación de las secciones se han empleado las siguientes fórmulas:

Intensidad por fase:

Para la distribución monofásica:

$$I = P / (U \times \cos \phi)$$

Para la distribución trifásica:

$$I = P / (1,73 \times U \times \cos \phi)$$

Donde:

I : Intensidad en Amperios (A).

P : Potencia en Watios (W).

U : Tensión en Voltios (V).

Cos ϕ : Factor de potencia.

Caída de tensión:

Para la distribución monofásica:

$$e = (2 \times P \times L) / (g \times S \times U)$$

Para la distribución trifásica:

$$e = (P \times L) / (g \times S \times U)$$

Donde:

e : Caída de tensión en Voltios (V).

P : Potencia en Watios (W).

L : Longitud de la línea en metros (m).

S : Sección del conductor de fase (mm²).

g : Coeficiente de conductividad.

56/47/44 para el cobre (Cu) a 20°C/70°C (PVC)/90°C (XPLE-EPR).

Para la caída de tensión en %:

$$e \% = 100 / U$$

A1.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Desde el equipo de medida parte la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico El cálculo de esta línea es el siguiente:

Potencia:	173 kW
Tensión:	400 V
Intensidad:	249,70 A
Conductor:	4x1x150+1x95 Cu RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
Intensidad admisible	En montaje enterrado = $271 \times 0,96 = 260,16$ A En bandeja aislante independiente con tapa = 313 A
Longitud:	37 m
C.D.T. Conductor:	0,61 %
IGA.:	IV x 250 A regulable

A1.3.- CÁLCULO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Toda la instalación está calculada con las fórmulas indicadas anteriormente. La sección de los conductores se ha elegido en función de la demanda de potencia de los consumos a los que alimentan, teniéndose en cuenta el límite de caída de tensión admisible.

A continuación, se detallan los cálculos para los circuitos de consumo.

Para los circuitos de alimentación a los cuadros se ha tenido en cuenta la potencia correspondiente a la Fase II. Se incluyen también los cálculos de los circuitos correspondientes a la fase II.

CUADRO GENERAL

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
C. Pl. 1ª	57995	51	98,48	0,84	50	RZ1-K (AS)
C. Ascensor	5000	35	8,49	0,41	6	RZ1-K (AS)
C. Climatización y Sala Calderas	14000	27	23,77	0,34	16	RZ1-K (AS)

Fase I

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
usos varios secretaria	2800	29	14,32	2,79	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios secretaria+secretario	1750	30	8,95	1,80	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios circulación+almacén+limpieza+cuarto eléctrico	2100	51	10,74	3,68	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios conserjería	2800	30	14,32	2,89	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 1	2800	23	14,32	2,21	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 1	2800	25	14,32	2,41	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 1	1400	26	7,16	1,25	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo	2000	10	10,23	0,69	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo	2000	43	10,23	2,96	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseos	2000	19	10,23	1,31	2,5	RZ1-K (AS)
extractor limpieza	100	13	0,51	0,04	2,5	RZ1-K (AS)
extractor c. eléctrico	100	8	0,51	0,03	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo	100	11	0,51	0,04	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseos	100	14	0,51	0,05	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo	100	41	0,51	0,14	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 3	2100	44	10,74	3,18	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	49	14,32	4,72	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	51	14,32	4,91	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	56	14,32	5,39	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	53	14,32	5,10	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	55	14,32	3,31	4	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
tomas suelo aula 3	2800	55	14,32	5,29	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	57	14,32	3,43	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	53	14,32	5,10	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 4	2100	65	10,74	4,69	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 4	2800	64	14,32	3,85	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 4	2800	61	14,32	3,67	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 4	2800	59	14,32	3,55	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 4	2800	56	14,32	5,39	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 4	2800	59	14,32	3,55	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 4	2800	54	14,32	5,20	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 4	2800	57	14,32	3,43	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 4	2800	55	14,32	5,29	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios usos múltiples	2450	76	12,53	4,00	4	RZ1-K (AS)
usos varios usos múltiples	1050	71	5,37	2,56	2,5	RZ1-K (AS)
proyector usos múltiples	1000	57	5,12	1,96	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios usos múltiples	2100	57	10,74	4,11	2,5	RZ1-K (AS)
Termo	2000	15	10,23	1,03	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	2800	41	14,32	3,95	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	2800	43	14,32	4,14	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	1400	45	7,16	2,17	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	46	14,32	4,43	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	46	14,32	4,43	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	49	14,32	4,72	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	48	14,32	4,62	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	51	14,32	4,91	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller sistemas automat.	2100	58	10,74	4,19	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller sistemas automat.	2100	60	10,74	4,33	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	2800	58	14,32	3,49	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	2800	60	14,32	3,61	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	1400	62	7,16	1,86	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	55	14,32	3,31	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	55	14,32	3,31	4	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	58	14,32	3,49	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	57	14,32	3,43	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	60	14,32	3,61	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller inst. electrotécnica	2100	67	10,74	3,02	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller inst. Electrotecnica	2100	69	10,74	3,11	4	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 aulas 3 y 4 y aulas taller	461	58	2,36	1,53	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 talleres	384	69	1,96	1,52	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 usos múltiples	216	69	1,10	0,85	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos	90	14	0,46	0,07	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 usos múltiples	216	60	1,10	0,74	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado conserjería+secretaria+ secretario+almacén +departamento	671	25	3,43	0,96	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias almacén	8	16	0,04	0,01	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 aulas 3 y 4 y aulas taller	461	54	2,36	1,43	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 talleres	384	65	1,96	1,43	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado exterior	500	74	2,56	0,53	6	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 aulas 3 y 4 y aulas taller	461	56	2,36	1,48	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado circulación+acceso	384	49	1,96	1,08	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 talleres	384	67	1,96	1,47	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	128	69	0,65	0,51	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	128	69	0,65	0,51	1,5	RZ1-K (AS)
Alumbrado conserjería+secretaria+secretario +departamento	362	25	1,85	0,52	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado circulación	336	49	1,72	0,94	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 usos múltiples	432	67	2,21	1,66	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	88	67	0,45	0,34	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	88	67	0,45	0,34	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos+c. electrico+c. limpieza	210	40	1,07	0,48	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado circulación	336	49	1,72	0,94	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado escalera 1	336	26	1,72	0,50	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	232	49	1,19	0,65	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	160	49	0,82	0,45	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado escalera 2	168	59	0,86	0,57	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado fijo ascensor	24	28	0,12	0,04	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	24	59	0,12	0,08	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	24	59	0,12	0,08	1,5	RZ1-K (AS)
centralita incendios	500	28	2,56	0,48	2,5	SZ1-K (AS+)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
Megafonía	500	28	2,56	0,48	2,5	RZ1-K (AS)
centralita antiintrusismo	500	28	2,56	0,48	2,5	RZ1-K (AS)
videoportero automático	1000	26	5,12	0,89	2,5	RZ1-K (AS)
videoportero automático	1000	32	5,12	1,10	2,5	RZ1-K (AS)
Rack	2000	22	10,23	1,51	2,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller sist. Automat.+aula	5000	34	8,49	0,24	10	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller sist. Automat.+aula	5000	42	8,49	0,30	10	RZ1-K (AS)
cuadro de potencia taller sist. Automat.	5000	56	8,49	0,25	16	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller inst. electrotécnicas	5000	43	8,49	0,31	10	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller inst. electrotécnicas	5000	51	8,49	0,36	10	RZ1-K (AS)
cuadro de potencia taller inst. electrotécnicas	5000	70	8,49	0,31	16	RZ1-K (AS)

Fase II

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
usos varios circulación	700	40	3,58	0,96	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 1	2100	52	10,74	3,75	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	59	14,32	3,55	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	51	14,32	3,07	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	64	14,32	3,85	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	55	14,32	5,29	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	58	14,32	5,58	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	57	14,32	5,49	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	60	14,32	5,77	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	56	14,32	3,37	4	RZ1-K (AS)
usos varios aula 2	2100	42	10,74	3,03	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	37	14,32	3,56	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	40	14,32	3,85	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	42	14,32	4,04	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	34	14,32	3,27	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	37	14,32	3,56	2,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
tomas suelo aula 2	2800	37	14,32	3,56	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	40	14,32	3,85	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	35	14,32	3,37	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	2800	32	14,32	3,08	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	2800	34	14,32	3,27	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller sistemas automáticos	1400	36	7,16	1,73	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	36	14,32	3,46	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	35	14,32	3,37	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	38	14,32	3,66	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	38	14,32	3,66	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller sistemas automat.	2800	41	14,32	3,95	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller sistemas automat.	2100	48	10,74	3,46	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller sistemas automat.	2100	51	10,74	3,68	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	2800	48	14,32	4,62	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	2800	50	14,32	4,81	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller inst. electrotécnica	1400	52	7,16	2,50	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	45	14,32	4,33	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	44	14,32	4,23	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	47	14,32	4,52	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	47	14,32	4,52	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula taller inst. electrotécnica	2800	50	14,32	4,81	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller inst. electrotécnica	2100	57	10,74	2,57	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos taller inst. Electrotecnica	2100	60	10,74	2,71	4	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 aulas 1 y 2 y aulas taller	461	48	2,36	1,27	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 talleres	384	59	1,96	1,30	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 aulas 1 y 2 y aulas taller	461	44	2,36	1,16	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 talleres	384	55	1,96	1,21	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
alumbrado circulación	144	39	0,74	0,32	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 aulas 1 y 2 y aulas taller	461	46	2,36	1,21	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 talleres	384	57	1,96	1,25	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	128	57	0,65	0,42	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	112	57	0,57	0,37	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado circulación	144	39	0,74	0,32	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	16	32	0,08	0,03	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	16	32	0,08	0,03	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado circulación	144	39	0,74	0,32	1,5	RZ1-K (AS)
Emergencias	16	38	0,08	0,03	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	16	38	0,08	0,03	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller sist. Automat.+aula	5000	25	8,49	0,18	10	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller sist. Automat.+aula	5000	33	8,49	0,23	10	RZ1-K (AS)
cuadro de potencia taller sist. Automat.	5000	48	8,49	0,21	16	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller inst. electrotécnicas	5000	34	8,49	0,24	10	RZ1-K (AS)
alimentación a canalización electrificada LB PLUS taller inst. electrotécnicas	5000	41	8,49	0,29	10	RZ1-K (AS)
cuadro de potencia taller inst. electrotécnicas	5000	64	8,49	0,28	16	RZ1-K (AS)

CUADRO PLANTA 1ªFase I

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
usos varios circulación+c. electrico	1050	44	5,37	1,59	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios jefes estudios	2800	28	14,32	2,69	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios dirección	2800	33	14,32	3,18	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseos	2000	43	10,23	2,96	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseos	2000	36	10,23	2,47	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo	100	39	0,51	0,13	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo	100	7	0,51	0,02	2,5	RZ1-K (AS)
extractor c. electrico	100	34	0,51	0,12	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 1	2100	28	10,74	2,02	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	33	14,32	3,18	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	35	14,32	3,37	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 1	2800	39	14,32	3,75	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	36	14,32	3,46	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	39	14,32	3,75	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	38	14,32	3,66	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	41	14,32	3,95	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 1	2800	37	14,32	3,56	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 2	2100	38	10,74	2,74	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	43	14,32	4,14	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	45	14,32	4,33	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 2	2800	49	14,32	4,72	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	46	14,32	4,43	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	49	14,32	4,72	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	48	14,32	4,62	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	51	14,32	4,91	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 2	2800	47	14,32	4,52	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aula 3	2100	38	10,74	2,74	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	50	14,32	3,01	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	54	14,32	3,25	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula 3	2800	49	14,32	2,95	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	45	14,32	2,71	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	47	14,32	2,83	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	47	14,32	2,83	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	49	14,32	2,95	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula 3	2800	45	14,32	2,71	4	RZ1-K (AS)
usos varios aula-taller	2450	45	12,53	3,79	2,5	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller	2800	50	14,32	3,01	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller	2800	53	14,32	3,19	4	RZ1-K (AS)
tomas regleta aula taller	2100	48	10,74	2,17	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula-taller	2800	45	14,32	4,33	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula-taller	2800	47	14,32	4,52	2,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
tomas suelo aula-taller	2800	47	14,32	4,52	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula-taller	2800	49	14,32	4,72	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo aula-taller	2800	45	14,32	4,33	2,5	RZ1-K (AS)
tomas aula-taller	2800	29	14,32	2,79	2,5	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos aula-taller	1400	52	7,16	1,56	4	RZ1-K (AS)
tomas suelo bancos aula-taller	1400	54	7,16	1,62	4	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 aulas	576	48	2,95	1,58	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos	90	39	0,46	0,20	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 aulas	576	38	2,95	1,25	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado despachos jefes estudios+dirección	155	37	0,79	0,33	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 aulas	576	40	2,95	1,32	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 circulación	336	41	1,72	0,79	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	88	40	0,45	0,20	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	80	40	0,41	0,18	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado despachos jefes estudios+dirección	155	34	0,79	0,30	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 circulación	336	41	1,72	0,79	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	24	34	0,12	0,05	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	24	34	0,12	0,05	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos+c. electrico	210	39	1,07	0,47	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 circulación	336	41	1,72	0,79	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	144	41	0,74	0,34	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	88	41	0,45	0,21	1,5	RZ1-K (AS)

Fase II

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
usos varios departamento 2	2800	54	14,32	3,25	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 2	2800	57	14,32	3,43	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 3	2800	57	14,32	3,43	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 3	2800	60	14,32	3,61	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 4	2800	61	14,32	3,67	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 4	2800	64	14,32	3,85	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 5	2800	64	14,32	3,85	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamento 5	2800	67	14,32	4,03	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamentos 2 y 3	2800	55	14,32	3,31	4	RZ1-K (AS)
usos varios departamentos 4 y 5	2800	62	14,32	3,73	4	RZ1-K (AS)
usos varios sala reuniones 1	2800	62	14,32	3,73	4	RZ1-K (AS)
usos varios sala reuniones 1	2800	72	14,32	4,33	4	RZ1-K (AS)
usos varios sala reuniones 2	1400	73	7,16	2,20	4	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 salas de reuniones+departamentos	516	69	2,64	2,04	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 circulación	144	58	0,74	0,48	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
Emergencias	8	50	0,04	0,02	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	8	50	0,04	0,02	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 2 salas de reuniones	155	65	0,79	0,58	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 circulación	144	58	0,74	0,48	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	8	57	0,04	0,03	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	8	57	0,04	0,03	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 1 circulación	144	58	0,74	0,48	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado 3 sala de reuniones+departamentos	465	67	2,38	1,78	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	104	67	0,53	0,40	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	104	67	0,53	0,40	1,5	RZ1-K (AS)

CUADRO CLIMATIZACIÓN Y SALA DE CALDERAS

Fase I

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
central gas	200	11	1,02	0,13	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado	120	15	0,61	0,10	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	24	10	0,12	0,01	1,5	RZ1-K (AS)
usos varios	350	11	1,79	0,13	2,5	RZ1-K (AS)
centralita regulación	500	10	2,56	0,17	2,5	RZ1-K (AS)
cabezales suelo radiante pl. baja y pl. 1ª	1000	67	5,12	2,30	2,5	RZ1-K (AS)
bomba suelo radiante	500	15	2,56	0,26	2,5	RZ1-K (AS)
caldera	500	21	2,56	0,36	2,5	RZ1-K (AS)
bomba caldera	500	21	2,56	0,36	2,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
aeroterminia	8600	22	14,60	0,27	10	RZ1-K (AS)

Fase II

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
cabezales suelo radiante pl. baja y pl. 1ª	1000	58	5,12	1,99	2,5	RZ1-K (AS)

A2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

A2.1.- ALUMBRADO ORDINARIO O PRINCIPAL

El flujo luminoso necesario se calcula en función de las dimensiones del local, el tipo de luminaria y el nivel de iluminación requerido expresado en lux (dependiendo de la actividad a desarrollar).

El nivel de iluminación se determina con la siguiente expresión.

$$E : (N \times F \times C \times V) / S$$

Donde:

E= Nivel de iluminación en Lux.

N= Número de luminarias.

F= Flujo de la lámpara en Lm

V= Factor de utilización.

C= Factor de conservación.

S= Superficie del recinto en m².

Otros datos:

l= largo del local.

b= ancho del local

H= altura del local

h= altura eficiente del plano de trabajo.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo:

P: la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W)

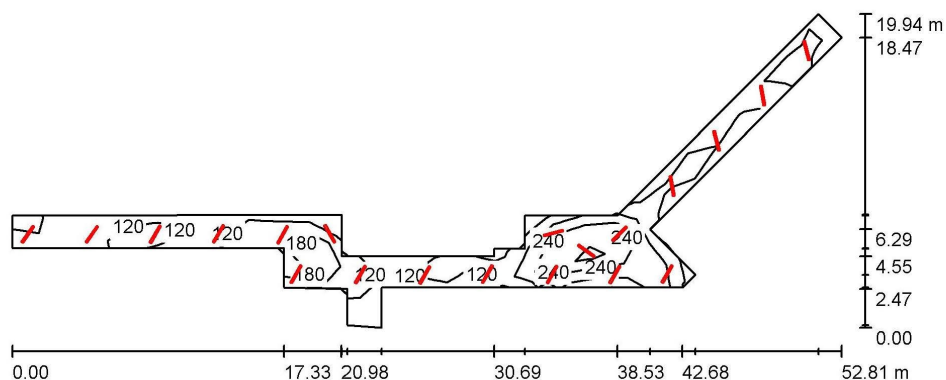
S: la superficie iluminada (m²)

E_m: la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

A continuación, se adjuntan ejemplos de cálculos justificativos. Los cálculos del resto de las dependencias se han realizado de la misma forma.

Proyecto elaborado por NORIA
 Teléfono
 Fax
 e-Mail eva.cebrian@gruponoria.com

PB_Circulación / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:378

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	65	319	0.333
Suelo	20	195	61	324	0.313
Techo	70	81	28	266	0.351
Paredes (21)	50	149	34	925	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
 Trama: 29 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

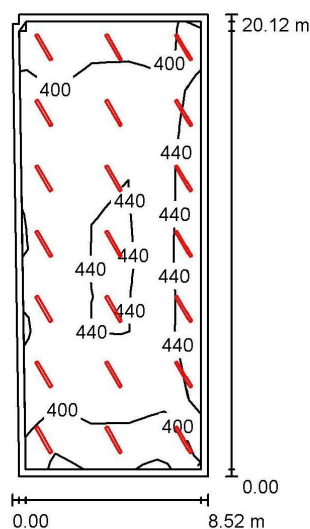
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	Beghelli SpA 72010 SAVING IP65 LED 236 4000K (1.000)	4400	4400	34.0
Total:			87996	88000	680.0

Valor de eficiencia energética: $4.24 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 160.56 m^2)

Proyecto elaborado por NORIA
 Teléfono
 Fax
 e-Mail eva.cebrian@gruponoria.com

PB_TALLERES_SAVING / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:259

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	419	335	505	0.799
Suelo	20	372	220	433	0.589
Techo	70	98	72	108	0.735
Paredes (6)	60	205	75	480	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 5 x 13 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

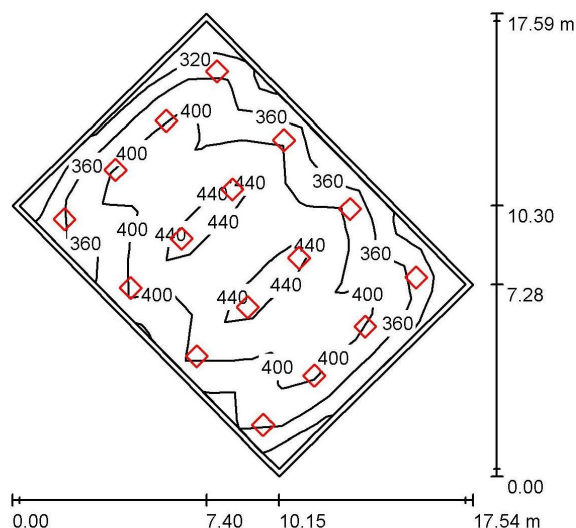
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	21	Beghelli SpA 72010 SAVING IP65 LED 236 4000K (1.000)	4400	4400	34.0
Total:			92396	92400	714.0

Valor de eficiencia energética: $4.24 \text{ W/m}^2 = 1.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 168.40 m^2)

Proyecto elaborado por NORIA
 Teléfono
 Fax
 e-Mail eva.cebrian@gruponoria.com

PB Sala Usos Múltiples / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:226

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	392	284	476	0.723
Suelo	20	351	205	422	0.584
Techo	70	84	66	119	0.793
Paredes (4)	50	209	78	536	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 13 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED 5000lm/840 PLX bia ³ y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			80000	80000	688.0

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 150.10 m^2)

A2.2.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD (ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE)

Se dispondrá de un alumbrado de evacuación que garantice un 1 lux en el eje de las vías de evacuación y 5 lux en los puntos en los que existan equipos manuales de protección contra incendios así como cuadros de distribución de alumbrado. Además se dispondrá de un alumbrado ambiente o antipánico que permita identificar y acceder a vías de evacuación con un mínimo de 0,5 lux en todo el espacio del suelo a 1m. de altura.

Iluminación en medios manuales de protección contra incendios y vías de paso y evacuación cuando haya un corte en el suministro de energía eléctrica.

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ	Proyecto de iluminación de emergencia
	Proyecto: INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ
	Proyectista: Departamento de proyectos
	Empresa proyectista: Daisalux
	Dirección: C. Ibarredí 4, Pol. Jándiz
	Localidad: Vitoria
	Teléfono: 945290181
	Fax: 945290229
	Mail: proyectos@daisalux.com
daisalux	

Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado: Catálogo España (uso privado) - 2022-01-13

Objetivos lumínicos

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

Cálculos realizados según norma *: CTE DB-SUA4 / REBT ITC-BT-28 / RSCIEI

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

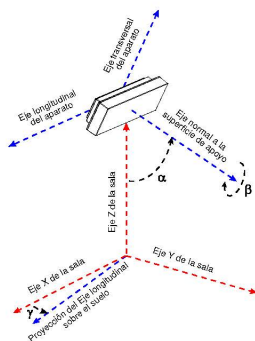
Nota: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

daisalux

1

Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

daisalux

2

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

PLANTA BAJA

Factor de mantenimiento: 1.000
Resolución del cálculo: 0.50 m.

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

Lista de productos 6

daisalux

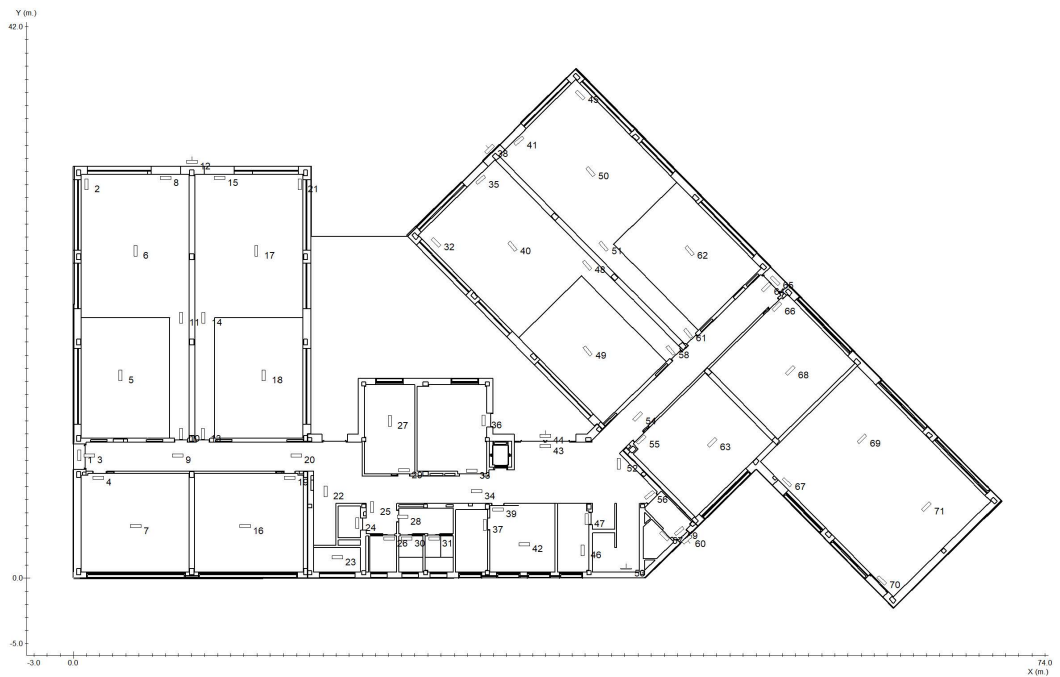
14

Plano de situación de
luminarias

1

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA



daisalux

15

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	LENS N30 A (EST,AEX, INOX)	0.46	9.37	4.00	90	0	0
2	NAOS N5 (EVC)	1.01	30.02	4.00	-90	0	0
3	NAOS P5 (EVC)	1.22	9.37	4.00	0	0	0
4	NAOS P5 (EVC)	1.91	7.67	4.00	180	0	0
5	NAOS P5 (EVC)	3.59	15.47	4.00	-90	0	0
6	NAOS P5 (EVC)	4.72	24.97	4.00	-90	0	0
7	NAOS P5 (EVC)	4.76	3.97	4.00	180	0	0
8	NAOS P5 (EVC)	7.04	30.52	4.00	-180	0	0
9	NAOS P5 (EVC)	7.96	9.37	4.00	0	0	0
10	NAOS P5 (EVC)	8.22	11.02	4.00	-90	0	0
11	NAOS P5 (EVC)	8.22	19.87	4.00	-90	0	0
12	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	9.04	31.75	4.00	0	90	0
13	NAOS P5 (EVC)	9.87	11.02	4.00	-90	0	0
14	NAOS P5 (EVC)	9.91	19.87	4.00	-90	0	0
15	NAOS P5 (EVC)	11.14	30.52	4.00	-180	0	0
16	NAOS P5 (EVC)	13.08	3.97	4.00	180	0	0
17	NAOS P5 (EVC)	13.94	24.97	4.00	-90	0	0
18	NAOS P5 (EVC)	14.51	15.47	4.00	-90	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	NAOS P2 (EVC)	16.47	7.67	4.00	180	0	0
20	NAOS P5 (EVC)	16.96	9.37	4.00	-180	0	0
21	NAOS N5 (EVC)	17.24	30.02	4.00	-90	0	0
22	NAOS P5 (EVC)	19.19	6.62	4.00	-90	0	0
23	NAOS N5 (EVC) + KES NAOS	20.10	1.59	4.00	0	0	0
24	NAOS N2 (EVC) + KES NAOS	21.62	4.18	4.00	-90	0	0
25	NAOS N5 (EVC)	22.75	5.43	4.00	-90	0	0
26	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	24.03	3.02	4.00	-180	0	0
27	NAOS P2 (EVC)	24.10	11.99	4.00	-90	0	0
28	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	25.06	4.69	4.00	-180	0	0
29	NAOS P2 (EVC)	25.18	8.22	4.00	180	0	0
30	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	25.37	3.02	4.00	-180	0	0
31	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	27.47	3.02	4.00	-180	0	0
32	NAOS N5 (EVC)	27.61	25.61	4.00	-45	0	0
33	NAOS N2 (EVC) + KES NAOS	30.35	8.20	4.00	180	0	0
34	NAOS P5 (EVC)	30.72	6.62	4.00	180	0	0
35	NAOS P5 (EVC)	31.02	30.38	4.00	-140	0	0
36	NAOS N5 (EVC) + KES NAOS	31.23	12.04	4.00	-90	0	0

daisalux

16

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
37	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	31.34	4.08	4.00	-90	0	0
38	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	31.69	32.72	4.00	45	90	0
39	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	32.34	5.24	4.00	-180	0	0
40	NAOS P5 (EVC)	33.45	25.31	4.00	-50	0	0
41	NAOS P5 (EVC)	33.94	33.35	4.00	-140	0	0
42	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	34.34	2.60	4.00	-180	0	0
43	NAOS P5 (EVC)	35.96	10.07	4.00	-180	0	0
44	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	35.96	10.87	4.00	0	90	0
45	NAOS N5 (EVC)	38.60	36.90	4.00	-45	0	0
46	NAOS N5 (EVC) + KETB NAOS	38.81	2.14	4.00	-90	0	0
47	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	39.09	4.51	4.00	-90	0	0
48	NAOS P5 (EVC)	39.14	23.86	4.00	-50	0	0
49	NAOS P5 (EVC)	39.17	17.33	4.00	-50	0	0
50	NAOS P5 (EVC)	39.40	31.00	4.00	-50	0	0
51	NAOS P5 (EVC)	40.40	25.31	4.00	-50	0	0
52	NAOS N5 (EVC)	41.57	8.73	4.00	-90	0	0
53	NAOS P5 (PRD)	42.12	0.73	2.50	0	90	0
54	NAOS P5 (EVC)	42.96	12.34	4.00	-135	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
55	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	43.25	10.58	4.00	-135	0	0
56	NAOS P2 (EVC)	43.86	6.35	4.00	-140	0	0
57	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	45.02	3.23	4.00	-45	0	0
58	NAOS P5 (EVC)	45.47	17.37	4.00	-50	0	0
59	NAOS P2 (EVC)	46.13	3.60	4.00	-140	0	0
60	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	46.73	2.97	4.00	-140	90	0
61	NAOS P5 (EVC)	46.81	18.66	4.00	-50	0	0
62	NAOS P5 (EVC)	46.92	24.96	4.00	-50	0	0
63	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	48.64	10.37	4.00	-135	0	0
64	NAOS P5 (EVC)	52.76	22.21	4.00	-135	0	0
65	LENS N30 A (EST,AEX, INOX)	53.45	22.67	4.00	-45	0	0
66	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	53.59	20.69	4.00	-135	0	0
67	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	54.35	7.32	4.00	-45	0	0
68	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	54.59	15.84	4.00	-135	0	0
69	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	60.06	10.63	4.00	-135	0	0
70	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	61.59	-0.17	4.00	-45	0	0
71	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	64.98	5.47	4.00	-135	0	0

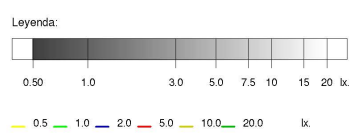
daisalux

17

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.

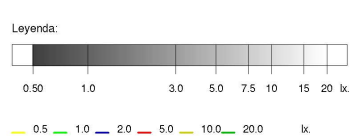
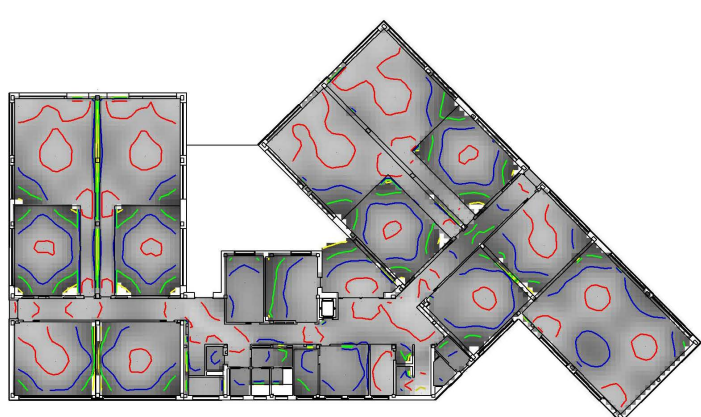


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	12.17 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	88.7 % de 1513.5 m²
Iluminación media:	----	2.36 lx

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

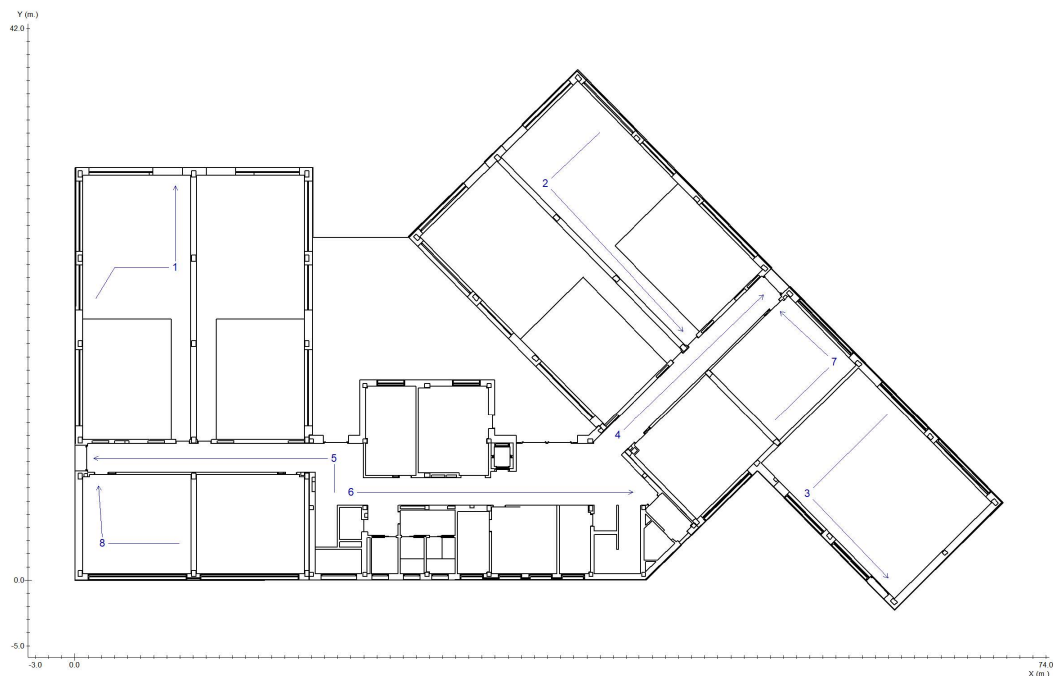
Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 1.00 m.



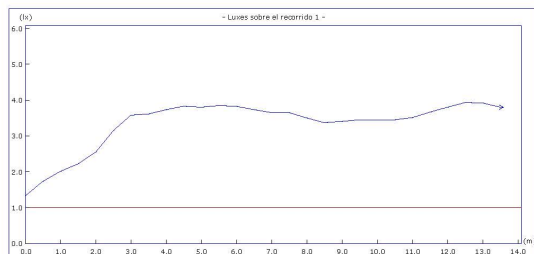
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	26.93 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	88.1 % de 1513.5 m²
Iluminación media:	----	2.97 lx

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	88.1 % de 1513.5 m ²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	26.93 mx/mn



Plano : PLANTA BAJA

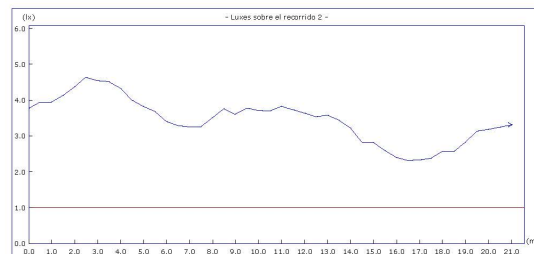
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.95 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.33 lx.
lx. máximos:	----	3.93 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.00 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.31 lx.
lx. máximos:	----	4.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

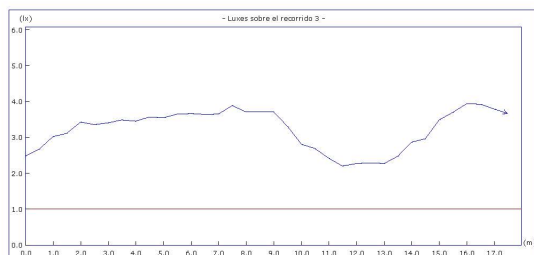
Altura del plano de medida: 0.00 m.

daisalux

22

Plano : PLANTA BAJA

Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.80 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.19 lx.
lx. máximos:	----	3.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.56 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.10 lx.
lx. máximos:	----	5.02 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

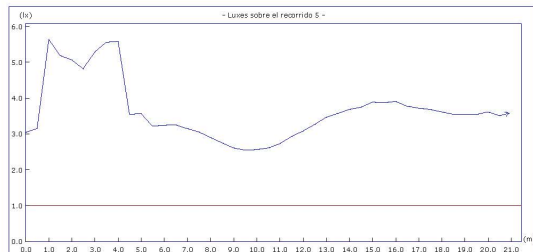
daisalux

23

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

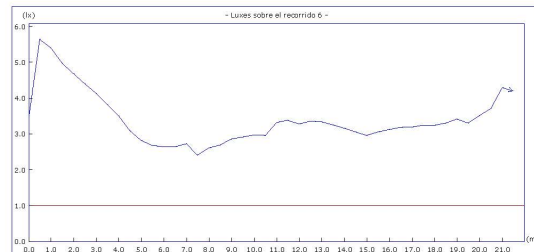
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.21 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.55 lx.
lx. máximos:	----	5.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.35 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.40 lx.
lx. máximos:	----	5.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

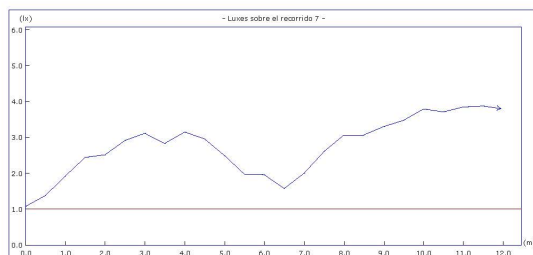
daisalux

24

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

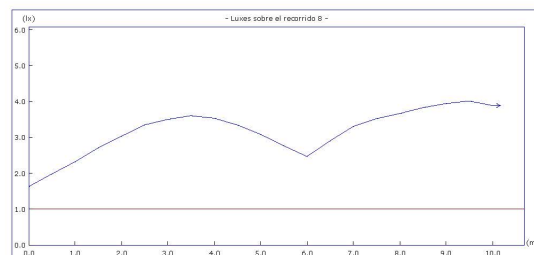
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.62 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.07 lx.
lx. máximos:	----	3.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 8



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.48 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.62 lx.
lx. máximos:	----	4.01 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

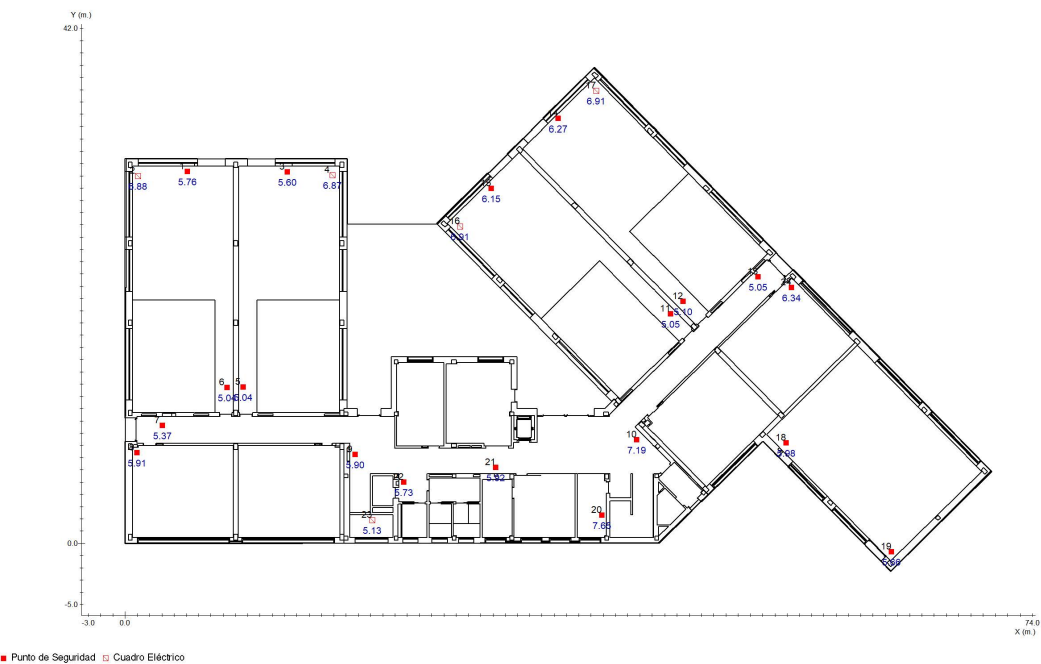
Altura del plano de medida: 0.00 m.

daisalux

25

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCAÑIZ

Plano : PLANTA BAJA



daisalux

26

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCAÑIZ

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m.				lx	lx
	x	y	h	γ		
1	5.08	30.34	1.20	-	5.00	5.76 (H)
2	1.04	30.00	1.20	-	5.00	6.88 (H)
3	13.26	30.30	1.20	-	5.00	5.60 (H)
4	16.89	30.07	1.20	-	5.00	6.87 (H)
5	9.66	12.76	1.20	-	5.00	5.04 (H)
6	8.34	12.73	1.20	-	5.00	5.04 (H)
7	3.06	9.63	1.20	-	5.00	5.37 (H)
8	0.97	7.38	1.20	-	5.00	5.91 (H)
9	18.75	7.24	1.20	-	5.00	5.90 (H)
10	41.74	8.45	1.20	-	5.00	7.19 (H)
11	44.47	18.72	1.20	-	5.00	5.05 (H)
12	45.52	19.75	1.20	-	5.00	5.10 (H)
13	51.62	21.76	1.20	-	5.00	5.05 (H)
14	35.34	34.64	1.20	-	5.00	6.27 (H)
15	29.89	28.96	1.20	-	5.00	6.15 (H)
16	27.33	25.86	1.20	-	5.00	6.91 (H)
17	38.43	36.92	1.20	-	5.00	6.91 (H)
18	53.91	8.20	1.20	-	5.00	5.98 (H)

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m.					
	x	y	h	γ		
19	62.51	-0.68	1.20	-	5.00	5.66 (H)
20	38.91	2.28	1.20	-	5.00	7.65 (H)
21	30.23	6.21	1.20	-	5.00	5.92 (H)
22	22.73	4.99	1.20	-	5.00	5.73 (H)
23	20.14	1.88	1.20	-	5.00	5.13 (H)
24	54.36	20.87	1.20	-	5.00	6.34 (H)

daisalux

27

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

PLANTA PRIMERA

Factor de mantenimiento: 1.000
Resolución del cálculo: 0.50 m.

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

daisalux

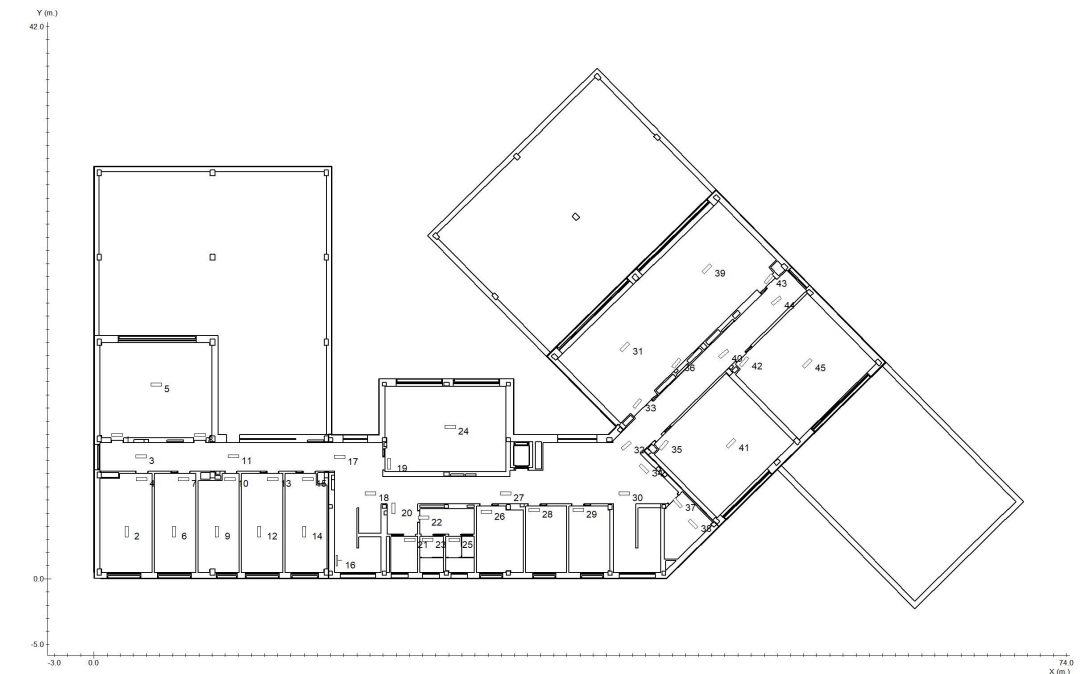
29

Plano de situación de luminarias

1

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA



daisalux

30

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	NAOS P2 (EVC)	1.77	10.95	3.50	0	0	0
2	NAOS P2 (EVC)	2.49	3.60	3.50	-90	0	0
3	NAOS P5 (EVC)	3.61	9.33	3.50	0	0	0
4	NAOS P2 (EVC)	3.62	7.60	3.50	0	0	0
5	NAOS P5 (EVC)	4.75	14.80	3.50	0	0	0
6	NAOS P2 (EVC)	6.09	3.60	3.50	-90	0	0
7	NAOS P2 (EVC)	6.84	7.60	3.50	0	0	0
8	NAOS P2 (EVC)	8.09	10.95	3.50	0	0	0
9	NAOS P2 (EVC)	9.37	3.60	3.50	-90	0	0
10	NAOS P2 (EVC)	10.35	7.60	3.50	0	0	0
11	NAOS P5 (EVC)	10.64	9.34	3.50	0	0	0
12	NAOS P2 (EVC)	12.58	3.60	3.50	-90	0	0
13	NAOS P2 (EVC)	13.62	7.60	3.50	0	0	0
14	NAOS P2 (EVC)	15.97	3.60	3.50	-90	0	0
15	NAOS P2 (EVC)	16.27	7.60	3.50	0	0	0
16	NAOS P5 (PRD)	18.47	1.38	2.50	-90	90	0
17	NAOS P5 (EVC)	18.70	9.28	3.50	0	0	0
18	NAOS P5 (EVC)	21.03	6.50	3.50	0	0	0
19	NAOS P5 (EVC)	22.44	8.77	3.50	-90	0	0
20	NAOS N5 (EVC)	22.79	5.37	3.50	-90	0	0
21	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	24.02	2.95	3.50	0	0	0
22	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	25.06	4.66	3.50	0	0	0
23	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	25.38	2.95	3.50	0	0	0
24	NAOS P5 (EVC)	27.12	11.57	3.50	0	0	0
25	NAOS P2 (EVC) + KETB NAOS	27.43	2.95	3.50	0	0	0
26	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	29.88	5.11	3.50	0	0	0
27	NAOS P5 (EVC)	31.33	6.50	3.50	0	0	0
28	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	33.51	5.25	3.50	0	0	0
29	NAOS P5 (EVC) + KETB NAOS	36.88	5.25	3.50	0	0	0
30	NAOS P5 (EVC)	40.38	6.50	3.50	0	0	0
31	NAOS P5 (EVC)	40.40	17.66	3.50	-135	0	0
32	NAOS P5 (EVC)	40.53	10.15	3.50	-140	0	0
33	NAOS P2 (EVC)	41.36	13.35	3.50	-130	0	0
34	NAOS N2 (EVC)	41.88	8.39	3.50	-45	0	0
35	NAOS P2 (EVC)	43.34	10.18	3.50	-130	0	0
36	NAOS N2 (EVC)	44.31	16.42	3.50	-130	0	0

daisalux

31

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
37	NAOS N2 (EVC) + KES NAOS	44.40	5.77	3.50	-50	0	0
38	NAOS N2 (EVC) + KES NAOS	45.56	4.17	3.50	-45	0	0
39	NAOS P5 (EVC)	46.63	23.62	3.50	-135	0	0
40	NAOS P5 (EVC)	47.91	17.13	3.50	-140	0	0
41	NAOS P5 (EVC)	48.47	10.31	3.50	-135	0	0
42	NAOS P2 (EVC)	49.47	16.54	3.50	-130	0	0
43	NAOS P2 (EVC)	51.33	22.85	3.50	-130	0	0
44	NAOS P5 (EVC)	51.92	21.17	3.50	-140	0	0
45	NAOS P5 (EVC)	54.27	16.40	3.50	-135	0	0

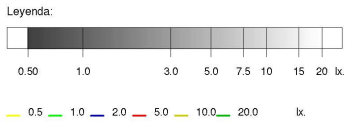
daisalux

32

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	16.53 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	70.9 % de 988.0 m²
Iluminación media:	----	2.09 lx

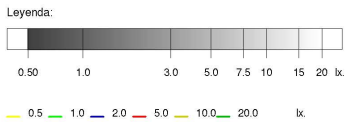
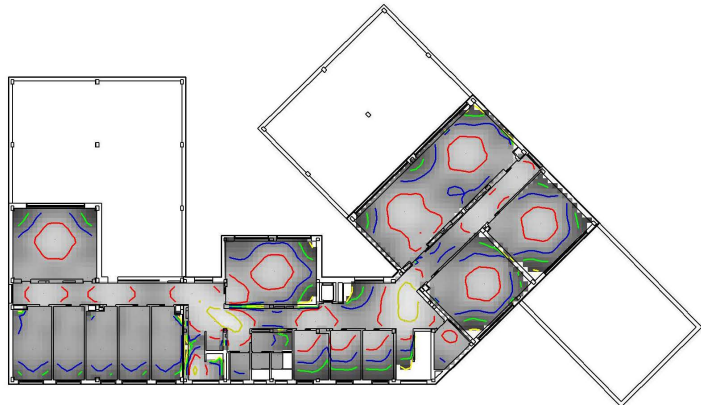
daisalux

33

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.

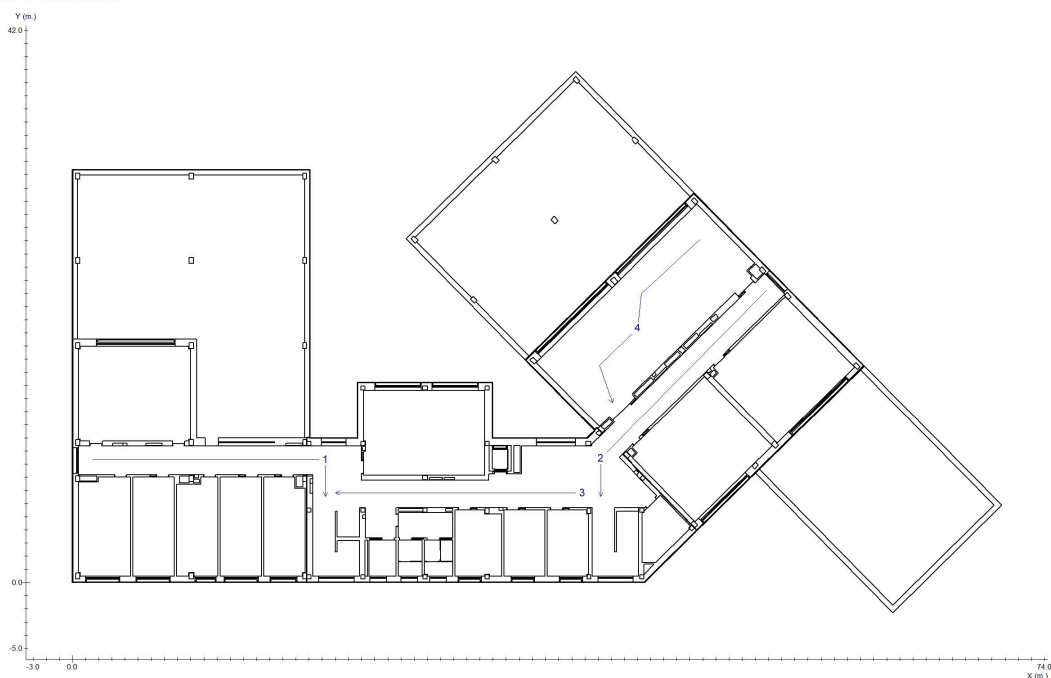


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	27.81 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	70.2 % de 988.0 m²
Iluminación media:	----	2.77 lx

daisalux

34

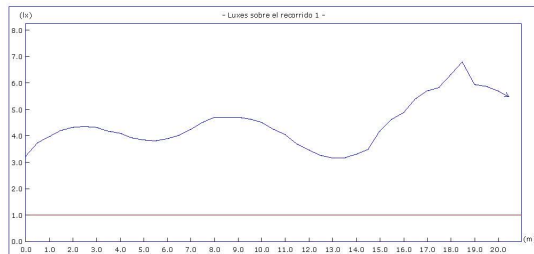
	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	70.2 % de 988.0 m ²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	27.81 mx/mn



Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.16 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.15 lx.
lx. máximos:	----	6.79 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.83 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.03 lx.
lx. máximos:	----	7.78 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

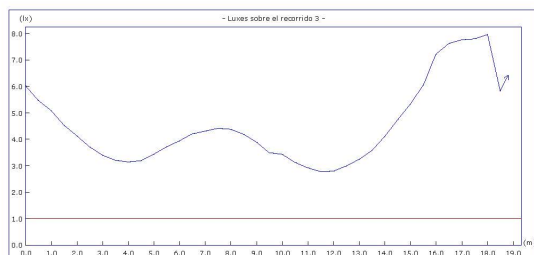
daisalux

37

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCÁÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.87 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.77 lx.
lx. máximos:	----	7.96 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.26 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.39 lx.
lx. máximos:	----	5.41 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

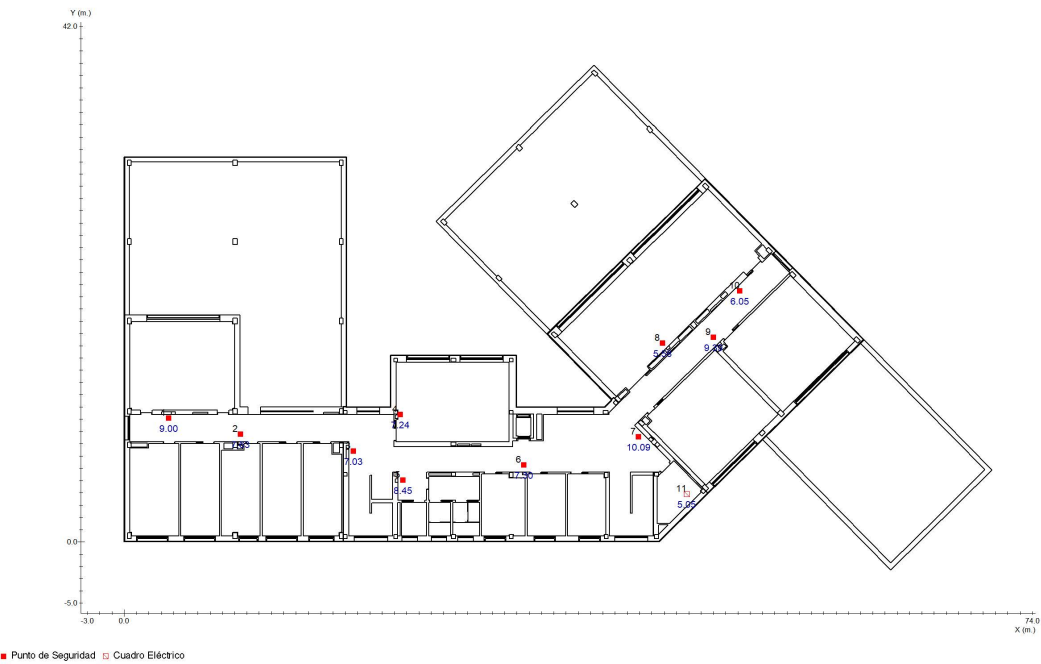
Altura del plano de medida: 0.00 m.

daisalux

38

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCAÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA



daisalux

39

Proyecto : INSTITUTO CARDENAL RAM ALCAÑIZ

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m.			º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	3.62	10.07	1.20	-	5.00	9.00 (H)
2	9.50	8.78	1.20	-	5.00	7.63 (H)
3	18.67	7.40	1.20	-	5.00	7.03 (H)
4	22.47	10.37	1.20	-	5.00	7.24 (H)
5	22.70	5.03	1.20	-	5.00	8.45 (H)
6	32.57	6.26	1.20	-	5.00	7.30 (H)
7	41.92	8.56	1.20	-	5.00	10.09 (H)
8	43.85	16.22	1.20	-	5.00	5.58 (H)
9	48.01	16.66	1.20	-	5.00	9.39 (H)
10	50.16	20.45	1.20	-	5.00	6.05 (H)
11	45.82	3.89	1.20	-	5.00	5.05 (H)

daisalux

40

A3.- CONCLUSIÓN

Con lo reflejado en este Anexo, se considera que la instalación objeto del Proyecto ha quedado convenientemente definida en cuanto a cálculos se refiere. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, DICIEMBRE DE 2.021

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

EL ARQUITECTO



JESUS MARCO LLOMBART

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO

P1.- CONDICIONES TÉCNICAS.....	1
P1.1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO-----	1
P1.2.- CONDICIONES MATERIALES Y EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN. -----	1
P1.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA -----	1
P1.4.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO. -----	7
P1.5.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO. -----	7
P2.- CONDICIONES LEGALES	8
P2.1.- RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-----	8
P2.2.- RESPONSABILIDAD.-----	8
P2.3.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN. -----	8
P2.4.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO. -----	8
P3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD	9
P3.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA. -----	9
P3.2.- DEL INSTALADOR. -----	9
P3.3.- DEL PROPIETARIO. -----	9
P3.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.-----	9
P4.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN.....	10
P4.1.- DEL INSTALADOR. -----	10
P4.2.- DEL CONTRATO.-----	10
P4.3.- RESCISIÓN DE CONTRATO. -----	10
P5.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.	11

P1.- CONDICIONES TÉCNICAS

P1.1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todos los trabajos con inclusión de materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a término, la instalación Proyectada que se detalla en los Planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas otras que por el carácter de reforma, surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto, se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

P1.2.- CONDICIONES MATERIALES Y EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

Todos los materiales y equipos que componen la instalación que da origen al Proyecto, deberán cumplir necesariamente las mínimas condiciones exigidas en los distintos apartados de las Normas Tecnológicas NTE-ISV/1985, y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto). Además, se tendrán en cuenta las recomendaciones indicadas en el Código Técnico de la Edificación.

P1.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Todos los materiales serán de primera calidad, de marcas conocidas en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en las Normas UNE y CEI. Todo material eléctrico será marca CE.

Conductores

Todos los conductores de la instalación interior serán de cobre con aislamiento XPLE-PVC de tensión aislante 0,6/1 KV, también podrán ser utilizados conductores con aislamiento 450/750 V., en cada caso se especificará suficientemente en la memoria correspondiente. Los colores a utilizar serán negro, marrón y gris para las fases activas, azul para el conductor neutro y verde-amarillo para el conductor de protección, pudiéndose utilizar el color azul para fase cuando no exista neutro.

La instalación eléctrica se realizará con cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Tubos.

Los tubos para canalizaciones de conductores, serán de tipos y marcas homologados, del tipo “no propagadores de la llama” de acuerdo a las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

En instalación empotrada se utilizarán tubos flexibles, curvables o rígidos, y en instalaciones de superficie tubos rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Los tubos cumplirán las características establecidas en la instrucción ITC-BT-21, para cada tipo de instalación.

Los tubos en montaje superficial se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

En la instalación de tubos en el interior de elementos de la construcción, las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, en los ángulos este espesor puede reducirse a 0,5 cm. En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o “T” apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Los tubos metálicos que sean accesibles deberán ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada.

Cajas

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente.

Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

Interruptores Y Bases De Enchufe.

Los interruptores serán al menos de 10 A a 250 V.

Las bases de enchufe serán al menos de 16 A. 400 V., con protección de tierra. Las bases de enchufe previstas para ordenador irán convenientemente rotuladas para distinguirlas del resto.

Todos los mecanismos de interruptores y enchufes, serán de material aislante, incombustible y no propagadores de las llamas.

Todos los interruptores serán de corte unipolar debiendo resistir 10.000 maniobras de apertura y cierre con su carga nominal y a la tensión de trabajo, sin presentar desgaste excesivo o avería.

En fuerza, las secciones de los conductores, serán adecuadas a la potencia de los receptores que alimentan, pero como mínimo de 2,5 mm² en cobre.

Todas las bases irán empotradas en cajas previstas al efecto y adecuadas al mecanismo que alojan.

Puesta A Tierra De La Instalación.

Por toda la instalación y junto con los conductores activos, se llevarán un conductor de protección de iguales características de aislamiento y tensión nominal que aquellos, pero con color de identificación amarillo-verde. Se conectarán a tierra todos los enchufes, aparatos de alumbrado y partes metálicas de la instalación no sometidas a tensión (cuadros de maniobra, masas de receptores etc.).

Las secciones del conductor de protección serán las indicadas en la instrucción ITC-BT18.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

Dispositivos De Protección.

El interruptor general automático será de corte omnipolar con accionamiento manual y dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos, tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los interruptores diferenciales, serán de corte omnipolar, de alta sensibilidad (30 mA), para alumbrado y circuitos de fuerza accesibles al público; y de sensibilidad media (300 mA), para el resto.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

Tanto los interruptores magnetotérmicos, como los dispositivos de protección, serán de marcas y tipos homologados por el Ministerio de Industria y Energía y por la Compañía Suministradora de energía, y de los calibres indicados en planos.

Cuadros De Montaje.

Las dimensiones de los cuadros serán suficientes para alojar los mecanismos indicados en los esquemas unifilares, dejando previstos huecos para alojar futuras posibles ampliaciones.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 E IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Todos los cuadros dispondrán de letreros de indicación de circuitos, los cuales serán de tipo serigrafiado, y pegado al armario con material consistente.

Ejecución De La Instalación.

La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios técnicos actuales para este tipo de trabajo, procurando la mejor ejecución, en cuanto a calidad y estética se refieren.

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitirán introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiendo la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos, el hilo o cable guía para pasar los conductores, se introducirá cuando los tubos y cajas estén ya colocados.

El pelado de los conductores se hará de forma que no se dañe la superficie de estos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de la temperatura en los mismos no sean superiores a la que se pueda originar en los conductores cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos, de forma que no se originen desequilibrios en la red.

Se evitará en lo posible, todo cruce de conducciones con cañerías de agua, gas, vapor, teléfono etc.

Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces, se dispondrá un aislamiento supletorio.

Esta absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua como neutro o tierra de la instalación.

Los conductores y enchufes, no deberán producir arcos eléctricos en conexión o desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que, permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno y estos deberán proyectar material al fundirse.

Todos los c.c. estarán perfectamente localizados y accesibles, y nunca en el interior de cajas de derivación o bajo elementos decorativos.

En la ejecución de la toma de tierra, se evitará codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección de conductores, lo menos bruscos posibles.

Pruebas Y Ensayos.

El director técnico de la instalación, podrá establecer cuantas pruebas y ensayos crea convenientes con los materiales utilizados, al objeto de comprobar su calidad, debiendo ser sustituidos los que a su juicio no reúnan las condiciones del proyecto, por mala calidad de los materiales o de ejecución de la instalación.

A la finalización de la instalación, se realizarán las siguientes comprobaciones:

Resistencia De Aislamiento Y Rigidez Dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla 3 de la instrucción ITC-BT-19.

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

Cuando no sea posible efectuar el fraccionamiento citado, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total, en hectómetros, de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo especificadas en la tabla anterior con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.

Durante la medida, los conductores, incluido el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

Cuando la instalación tenga circuitos con dispositivos electrónicos, en dichos circuitos los conductores de fases y el neutro estarán unidos entre sí durante las medidas.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a ésta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los receptores conectados y sus mandos en posición "paro", asegurándose que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los dispositivos de interrupción se pondrán en posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyendo el conductor neutro o compensador, en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

Cuando la resistencia de aislamiento obtenida resultara inferior al valor mínimo que le corresponda, se admitirá que la instalación es, no obstante correcta, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Cada aparato receptor presenta una resistencia de aislamiento por lo menos igual al valor señalado por la Norma UNE que le concierna o en su defecto 0,5 MΩ.
- Desconectados los aparatos receptores, la instalación presenta la resistencia de aislamiento que le corresponda.

La medida de la resistencia de aislamiento entre conductores polares, se efectúa después de haber desconectado todos los receptores, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente para la medida del aislamiento con relación a tierra. La medida de la resistencia de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro o compensador.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1000$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Durante este ensayo los dispositivos de interrupción se pondrán en la posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

P1.4.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.

Se entiende en este Proyecto que el instalador esta capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes, o en su defecto, tiene personal a su servicio para interpretar todos los documentos del mismo.

P1.5.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario cualquier clase de modificación, que no estuviese especificada en este Pliego de Condiciones, el instalador se obligará a ejecutarlas con arreglo a las instrucciones que al efecto recibirá del Director Técnico de la instalación, produciéndose automáticamente la correspondiente modificación en el presupuesto, si a ello hubiese lugar.

P2.- CONDICIONES LEGALES

P2.1.- RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Cuando la instalación se encuentre totalmente terminada, equilibrada y puesta a punto, y después de haber realizado durante el tiempo de ejecución las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico de la instalación, se someterá esta, a pruebas finales y la preceptiva revisión por parte del Ministerio de Industria y Energía. Se considera recibida provisionalmente la instalación cuando la Delegación del Ministerio de Industria y Energía autorice a su puesta en marcha.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva.

La instalación se considerará finalizada con el acto de recepción provisional y salvo estipulaciones en contra, esta, será definitiva a partir de los 12 meses siguientes.

P2.2.- RESPONSABILIDAD.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la Empresa Instaladora.

P2.3.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

Una vez finalizada y puesta en marcha la instalación, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de mantenimiento.

P2.4.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación, será necesario presentar ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, el certificado suscrito por el Director Técnico de la instalación y Visado por el Colegio correspondiente.

P3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD

P3.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación, tiene derecho a reclamar a su director, todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos.

El instalador exigirá de sus operarios el empleo de los elementos de seguridad.

P3.2.- DEL INSTALADOR.

Es obligación del instalador, dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto a honorarios, jornales y seguros, siendo solo el responsable de las sanciones que de incumplimiento pudiera derivarse.

P3.3.- DEL PROPIETARIO.

El propietario o contratista tiene obligación de facilitar al instalador un ejemplar completo del presente Proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego de Condiciones.

P3.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones de seguridad, tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas al Instalador, el cual antes de dar comienzo a sus trabajos, debe reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo alegarse ignorancia, por ser parte importante del Proyecto.

P4.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN

P4.1.- DEL INSTALADOR.

El instalador se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente Proyecto y a las Instrucciones que le serán facilitadas por el Director Técnico de la Instalación.

Se entiende en el Pliego de Condiciones que el Instalador que se hace cargo de las obras, conoce perfectamente su oficio, y se compromete a instalar siguiendo la normativa vigente.

El instalador cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos, Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos, que le faculen para la realización de los trabajos a desarrollar.

P4.2.- DEL CONTRATO.

El contrato será firmado por el Propietario o contratista y el instalador, suponiendo la firma del mismo, acuerdo con las cláusulas que entre ambas partes queden estipuladas, se entenderá que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este Pliego de Condiciones. Es nula, así mismo toda cláusula que pueda servir para enmarcar la utilización de materiales de mala calidad y otros que no fuesen sancionados favorablemente por el Director Técnico de la Instalación.

P4.3.- RESCISIÓN DE CONTRATO.

El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo, o en la vigente legislación.

Toda diferencia o falta de acuerdo en el cumplimiento del contrato, será resuelta por vía judicial, pudiendo no obstante si ambas partes convienen a ello, acabar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

P5.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se estará de acuerdo a lo que se especifica a juicio del Director Técnico de la Instalación.

ZARAGOZA, DICIEMBRE DE 2.021

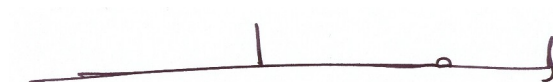
EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

EL ARQUITECTO



JESUS MARCO LLOMBART

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. – INTRODUCCIÓN -----	1
1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD-----	1
1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA. -----	1
2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA-----	2
3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS-----	3
3.1. – INSTALACIONES-----	3
4. – BOTIQUÍN -----	6
5. – TRABAJOS POSTERIORES -----	6
6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR -----	8
7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD-----	8
8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO-----	9
9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS -----	10
10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS -----	11
11. – LIBRO DE INCIDENCIAS -----	13
12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS -----	13
13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES -----	13
14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS	14

1. – INTRODUCCIÓN

1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

Tipo de Obra : Instalación eléctrica en B.T. para edificio destinado a Centro de formación profesional.

Situación: Calle Salvador Allende.

Población: Alcañiz (Teruel)

Promotor: Gobierno de Aragón.

Proyectista: Pilar Peco Yeste.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Pilar Peco Yeste.

2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.

3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

3.1. – INSTALACIONES

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de operarios al mismo nivel

Caídas de operarios a distinto nivel.

Caída de operarios al vacío.

Caídas de objetos sobre operarios

Choques o golpes contra objetos

Atrapamientos y aplastamientos

Lesiones y/o cortes en manos

Lesiones y/o cortes en pies

Sobreesfuerzos

Ruido, contaminación acústica

Cuerpos extraños en los ojos

Afecciones en la piel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Ambientes pobres en oxígeno

Inhalación de vapores y gases

Trabajos en zonas húmedas o mojadas

Explosiones e incendios

Derivados de medios auxiliares usados

Radiaciones y derivados de soldadura

Quemaduras

Derivados del acceso al lugar de trabajo

Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

MEDIDAS PREVENTIVAS

Marquesinas rígidas.

Barandillas.

Pasos o pasarelas.

Redes verticales.

Redes horizontales.

Andamios de seguridad.

Mallazos.

Tableros o planchas en huecos horizontales.

Escaleras auxiliares adecuadas.

Escalera de acceso peldañeada y protegida.

Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.

Mantenimiento adecuado de la maquinaria

Plataformas de descarga de material.

Evacuación de escombros.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.

Andamios adecuados.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Botas o calzado de seguridad

Botas de seguridad impermeables

Guantes de lona y piel

Guantes impermeables

Gafas de seguridad

Protectores auditivos

Cinturón de seguridad

Ropa de trabajo

Pantalla de soldador

4. – BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5. – TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas al mismo nivel en suelos

Caídas de altura por huecos horizontales

Caídas por huecos en cerramientos

Caídas por resbalones

Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria

Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.

Explosión de combustibles mal almacenados

Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos

Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga

Contactos eléctricos directos e indirectos

Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.

Vibraciones de origen interno y externo

MEDIDAS PREVENTIVAS

Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.

Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.

Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.

Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Ropa de trabajo

Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.

Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11. – LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ZARAGOZA, DICIEMBRE DE 2.021

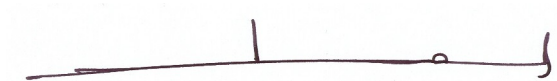
EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

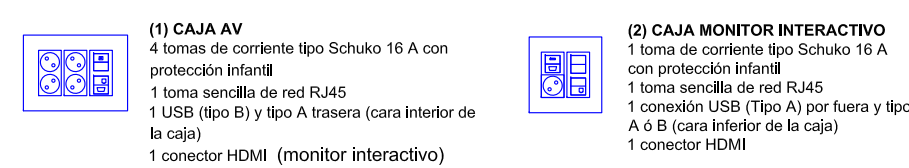
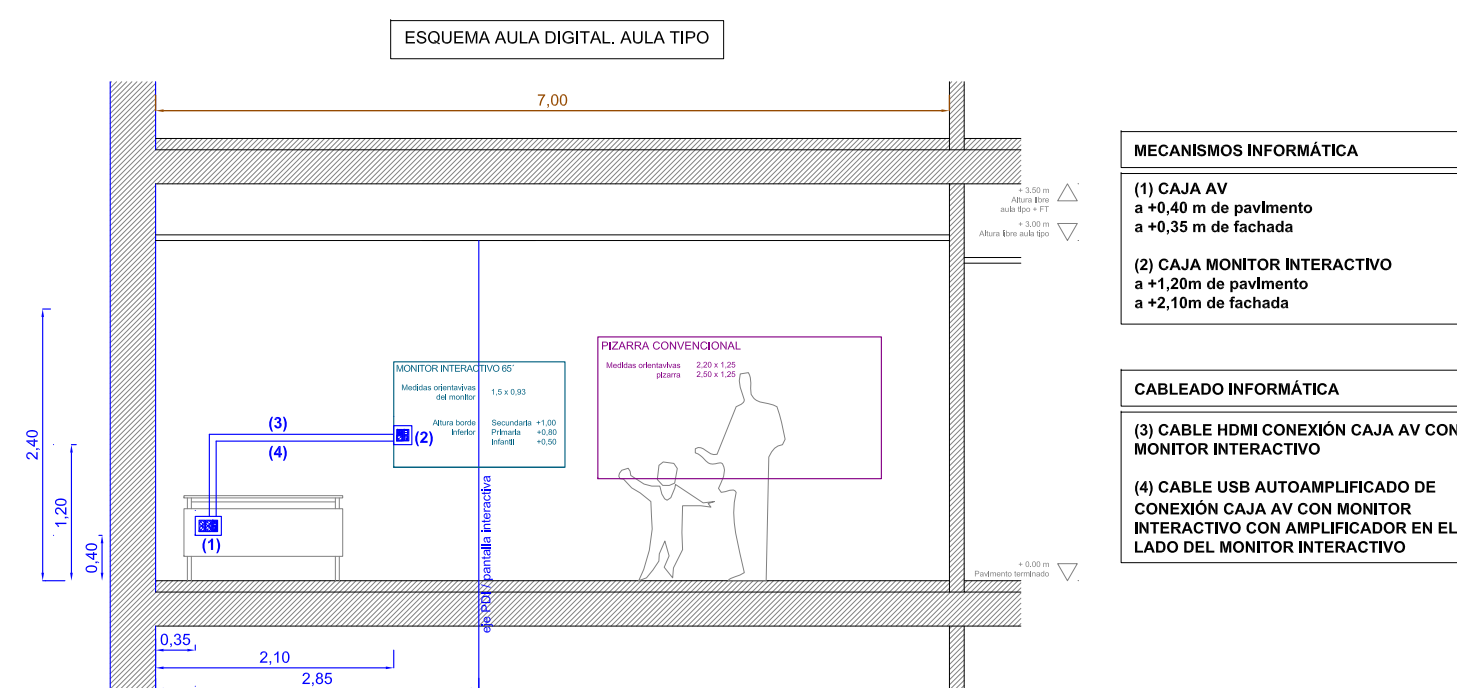
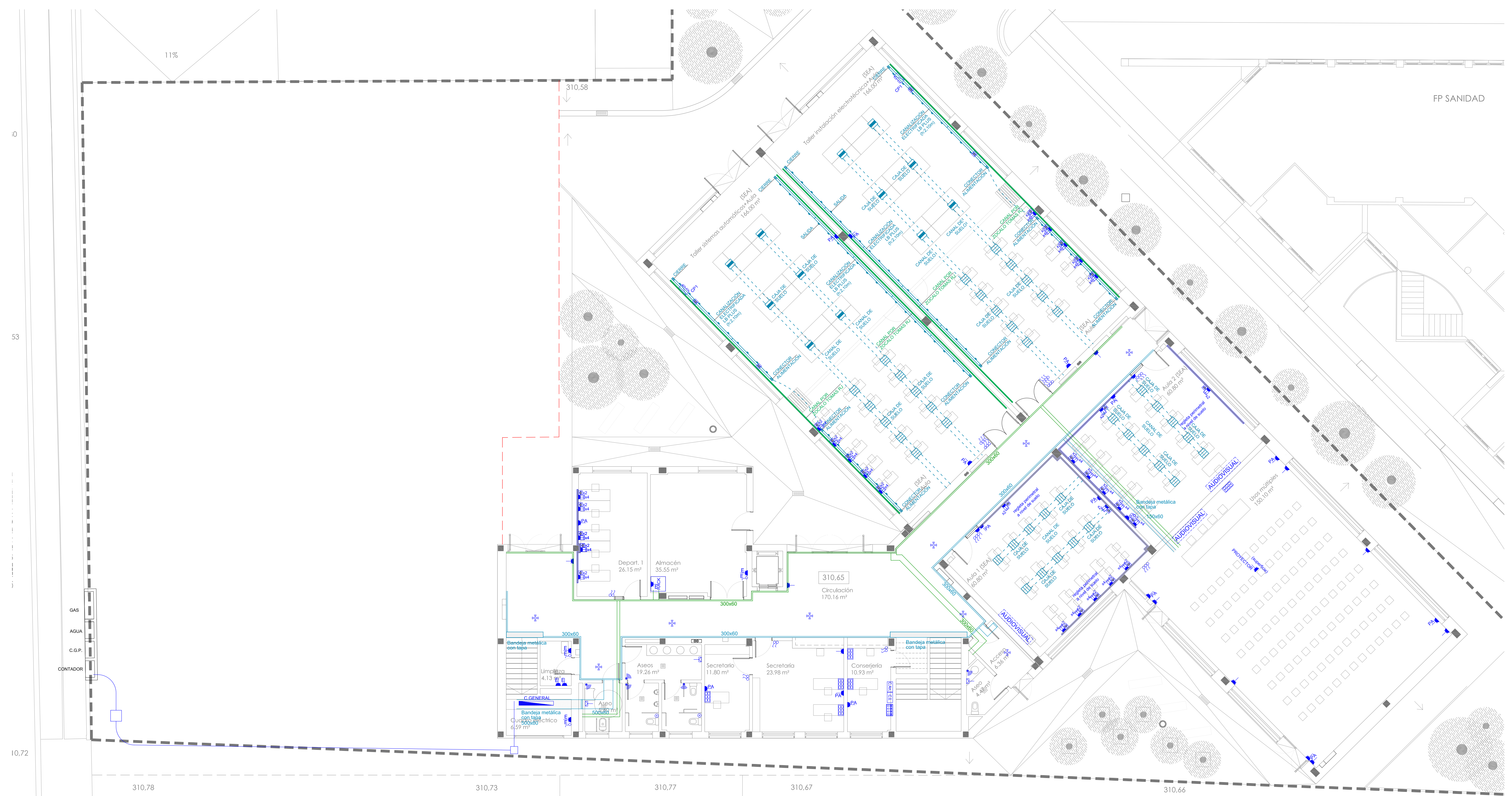
COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

















EL ARQUITECTO

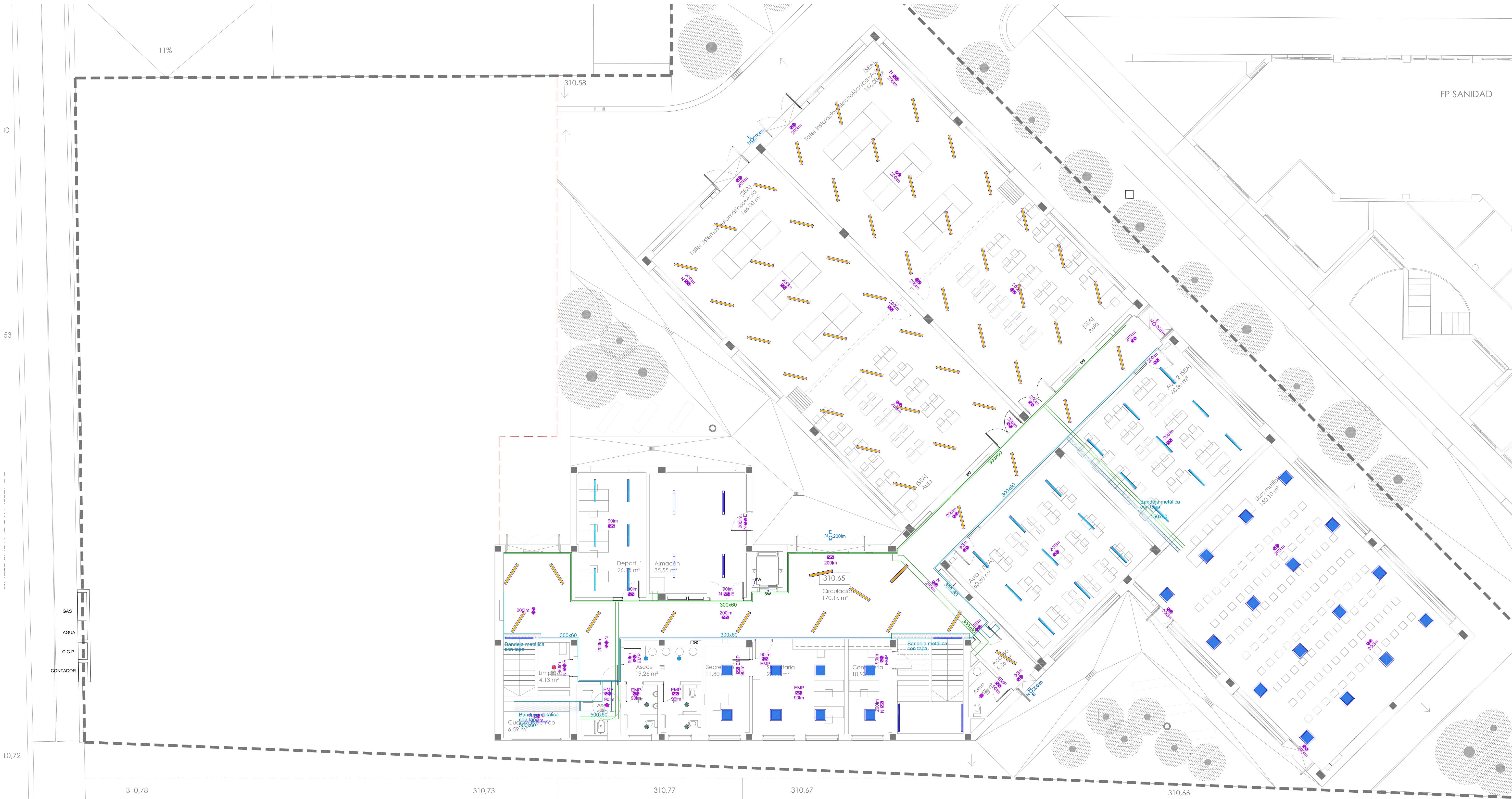


JESUS MARCO LLOMBART

PLANOS

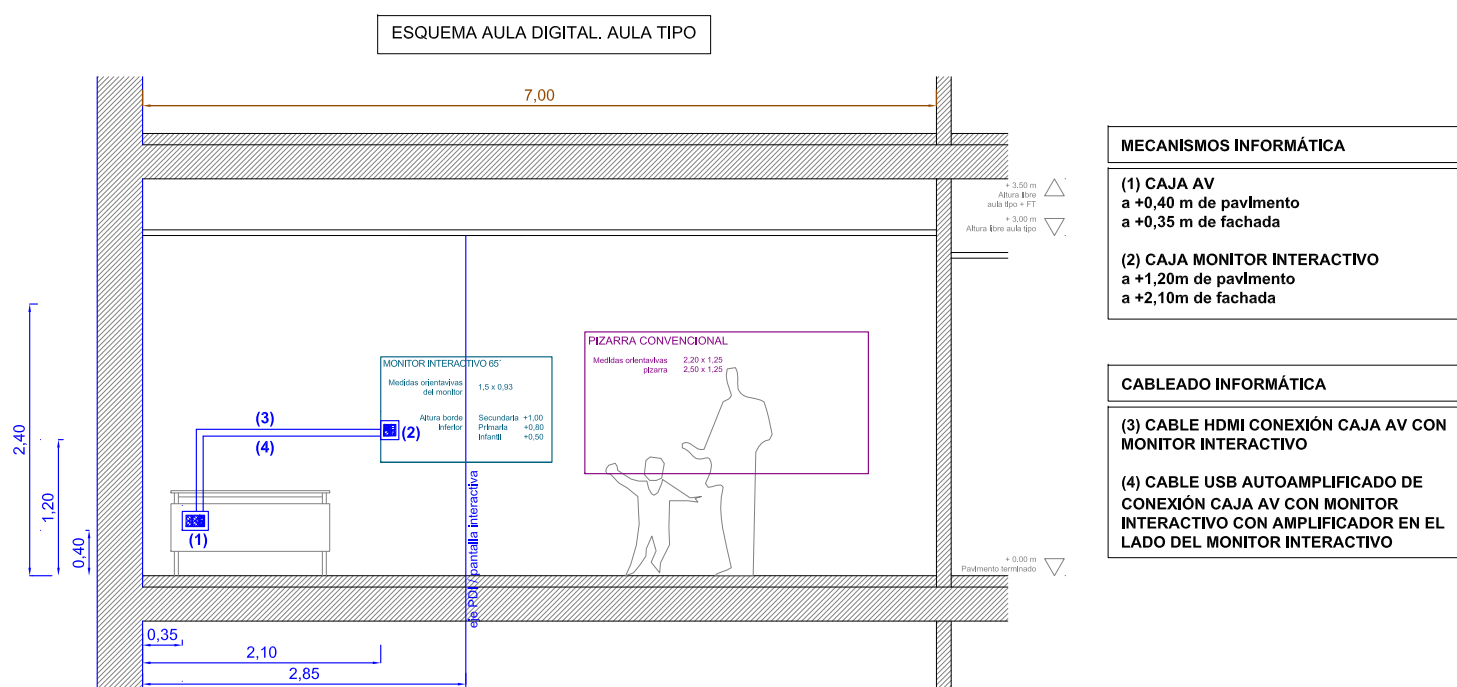
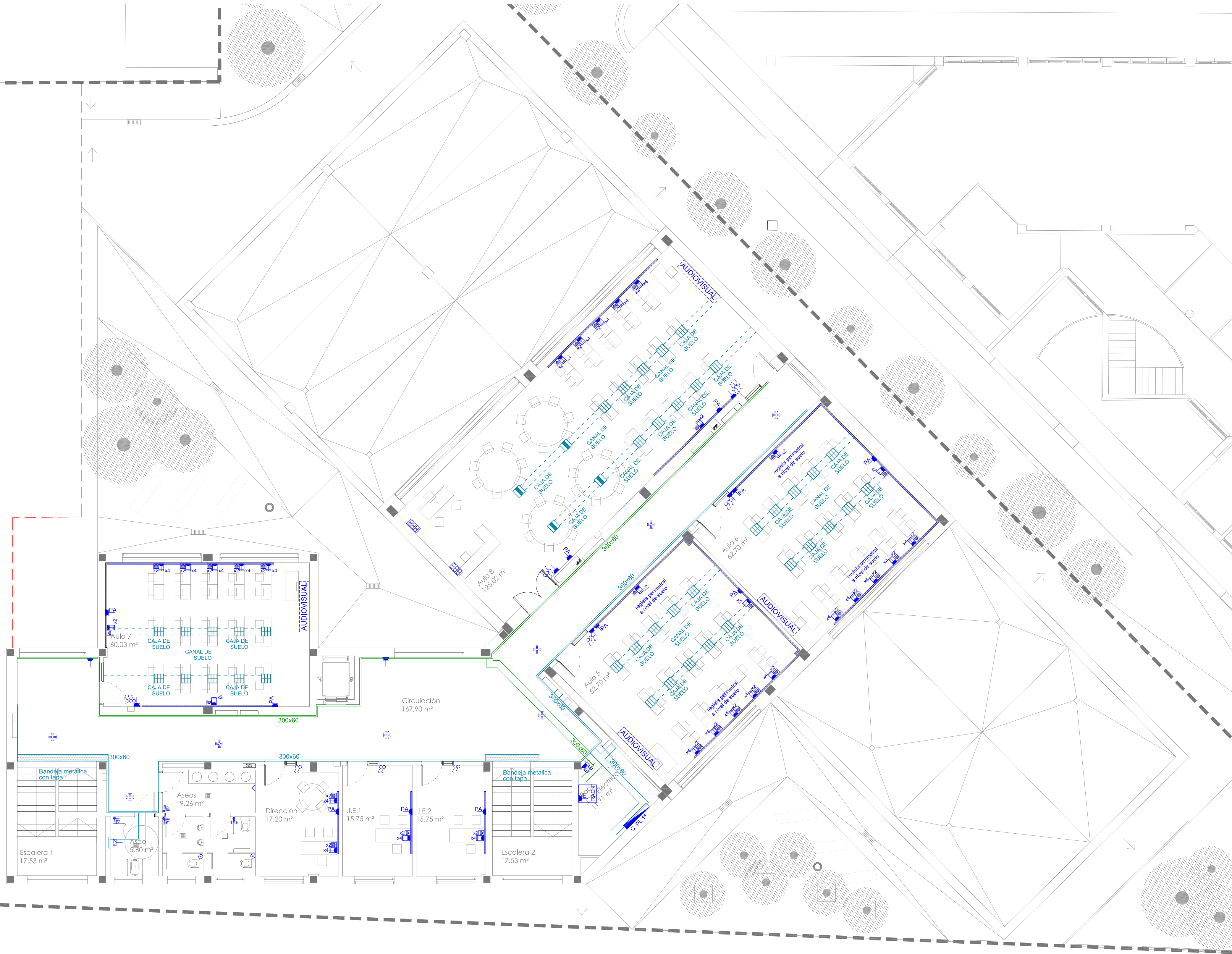


	CUADRO ELÉCTRICO		TOMA CORRIENTE EN CANAL
	DETECTOR DE MOVIMIENTO		TOMA CORRIENTE
	DETECTOR DE MOVIMIENTO PARA PASILLOS DE SUPERFICIE		TOMA CORRIENTE PURIFICADOR AIRE
	INTERRUPTOR		TOMA SEGAMANOS
	INTERRUPTOR TEMPORIZADO CON LUZ IDENTIFICATIVA		CAJA PUESTO TRABAJO COMPUERTA: 4 tomas 2P+1 de 16A + 2 tomas de datos.
	PUNTO DE ACCESO WIFI RJ45		CP1 2 uds. Tomas Ilt16A + Interruptor automatico IC60N 1 uds. Toma Ivt16A + Interruptor automatico IC60N 1 uds. Toma Ivt32A + Interruptor automatico IC60N
	TOMA DATOS		CAJA DE SUELO COMPUERTA: 4 Tomas 2P + T de 16 A + 2 Tomas de datos
	ESTANCO MÍNIMO IP44		CAJA DE SUELO BANCO COMPUERTA: 2 Tomas 2P + T de 16 A + 1 Toma de datos



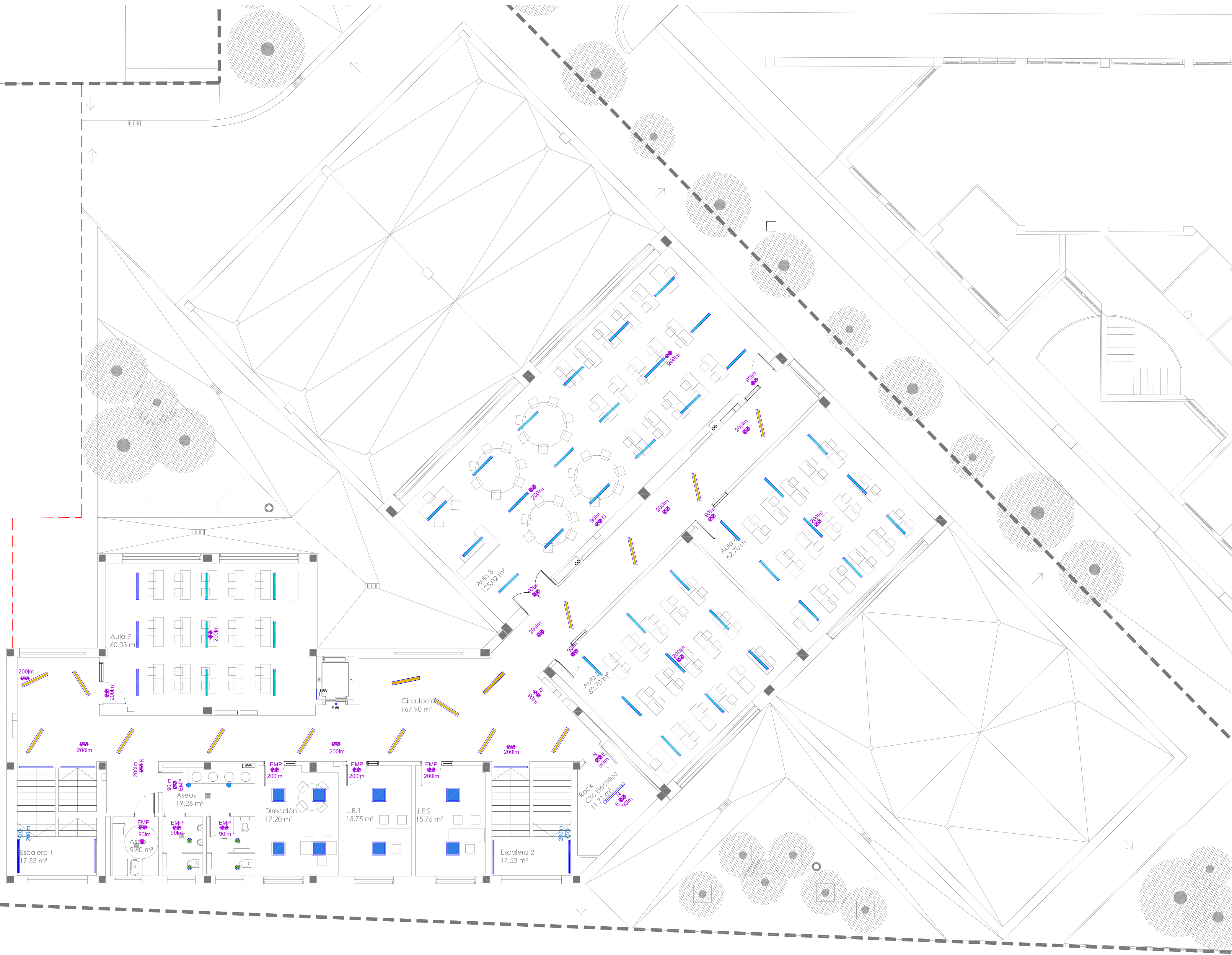
- LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED 5000lm/840 PLX bla'y (5000 lm; 43.0 W)
- LUG LUGSTAR LB LED GEN.2 p/t IP44 18W 4000K 1900lm 70°
- BIAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1300 lm; 15.0 W)
- BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (2250 lm; 25.0 W)
- BIAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (710 lm; 9.0 W)
- LUMINARIA ETRUSCO TURNER_4000K (3392lm; 38,1W)
- LUMINARIA BEGHELLI SAVING IP65 LED 236 4000K (4400lm; 34 W)
- LUMINARIA LINEAL SUPERFICIE LUG VOLICA 2.0 LED 35W 4000K
- LUMINARIA ESTANCA AVANTLED MODELO LEDPROOF 1500 60W IP65
- LUMINARIA INDELUZ MOD. NIX 8W 3000K
- APLIQUE DE SUPERFICIE CRISTHER MOD. HUBLOT PLAFF 6W

- EMERGENCIA NAOS PARED
- EMERGENCIA NAOS TECHO
- EMERGENCIA LENS PARED
- EMERGENCIA LENS TECHO
- EMPOTRADA
- ANTIDEFLAGRANTE
- NO PERMANENTE
- ESTANCO MINIMO IP44



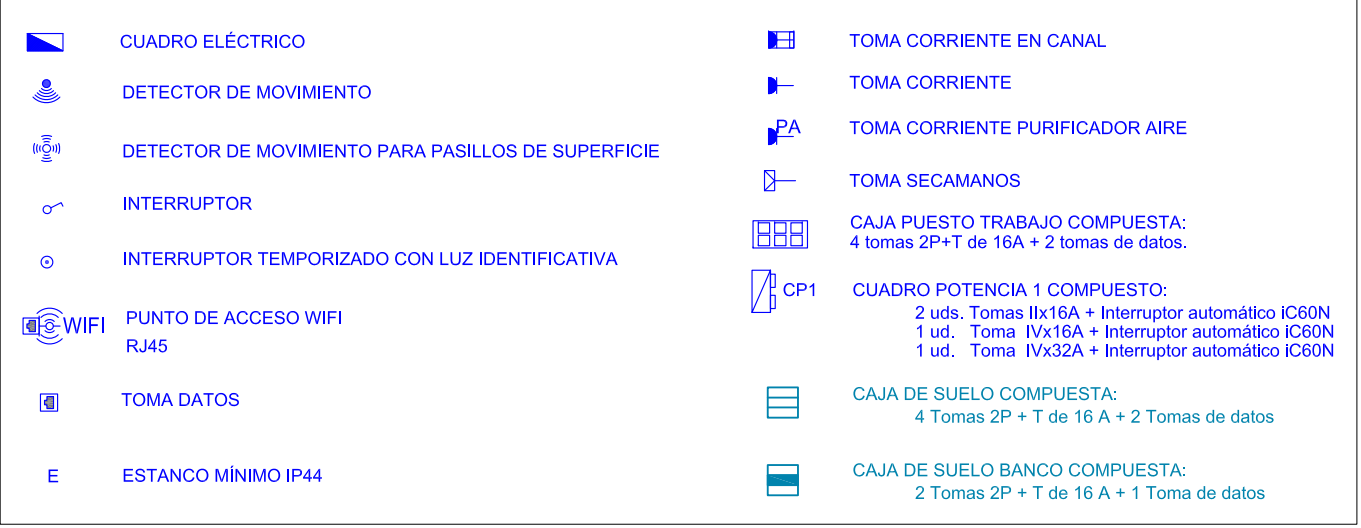
- (1) CAJA AV
4 tomas de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
1 toma sencilla de red RJ45
1 USB (tipo B) y tipo A trasera (cara interior de la caja)
1 conector HDMI (monitor interactivo)
- (2) CAJA MONITOR INTERACTIVO
1 toma de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
1 toma sencilla de red RJ45
1 conexión USB (Tipo A) por fuera y tipo A o B (cara interior de la caja)
1 conector HDMI

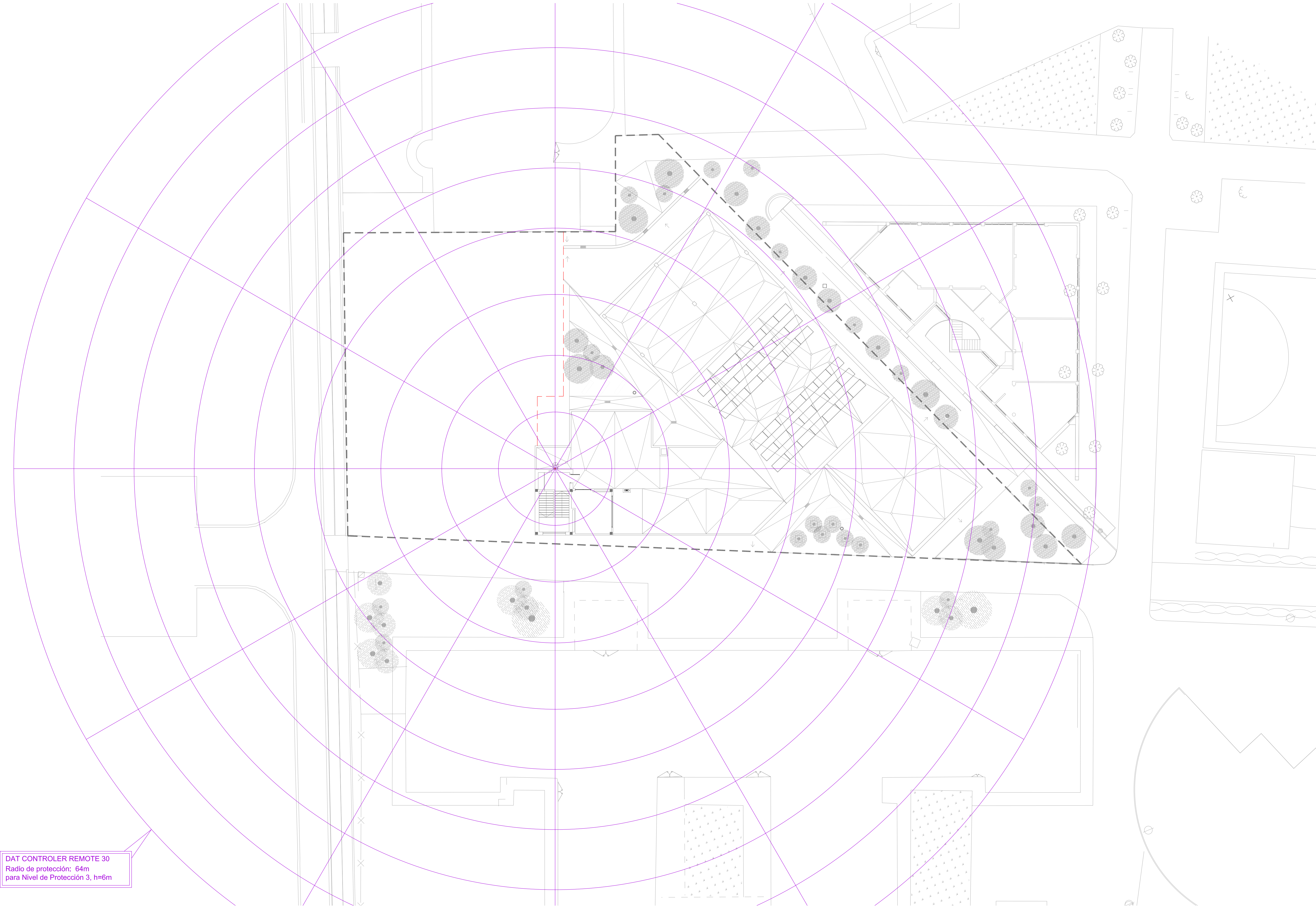
	CUADRO ELÉCTRICO		TOMA CORRIENTE EN CANAL
	DETECTOR DE MOVIMIENTO		TOMA CORRIENTE
	DETECTOR DE MOVIMIENTO PARA PASILLOS DE SUPERFICIE		TOMA CORRIENTE PURIFICADOR AIRE
	INTERRUPTOR		TOMA SECAMANOS
	INTERRUPTOR TEMPORIZADO CON LUZ IDENTIFICATIVA		CAJA PUESTO TRABAJO COMPUESTA: 4 tomas 2P+1T de 16A + 2 tomas de datos.
	PUNTO DE ACCESO WIFI		CUADRO POTENCIA 1 COMPUESTO: 2 ubs. Tomas Ix16A + Interruptor automático IC60N 1 ud. Toma Ix16A + Interruptor automático IC60N 1 ud. Toma Ix32A + Interruptor automático IC60N
	TOMA DATOS		CAJA DE SUELO COMPUESTA: 4 Tomas 2P + T de 16 A + 2 Tomas de datos
	ESTANCO MÍNIMO IP44		CAJA DE SUELO BANCO COMPUESTA: 2 Tomas 2P + T de 16 A + 1 Toma de datos



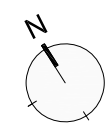
- LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED 5000lm/840 PLX bla'y (5000 lm; 43.0 W)
- LUG LUGSTAR LB LED GEN.2 p/t IP44 18W 4000K 1900lm 70°
- BIAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1300 lm; 15.0 W)
- BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (2250 lm; 25.0 W)
- BIAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (710 lm; 9.0 W)
- LUMINARIA ETRUSCO TURNER_4000K (3392lm; 38,1W)
- LUMINARIA BEGHELLI SAVING IP65 LED 236 4000K (4400lm; 34 W)
- LUMINARIA LINEAL SUPERFICIE LUG VOLICA 2.0 LED 35W 4000K
- LUMINARIA ESTANCA AVANTLED MODELO LEDPROOF 1500 60W IP65
- LUMINARIA INDELUZ MOD. NIX 8W 3000K
- APLIQUE DE SUPERFICIE CRISTHER MOD. HUBLOT PLAFF 6W

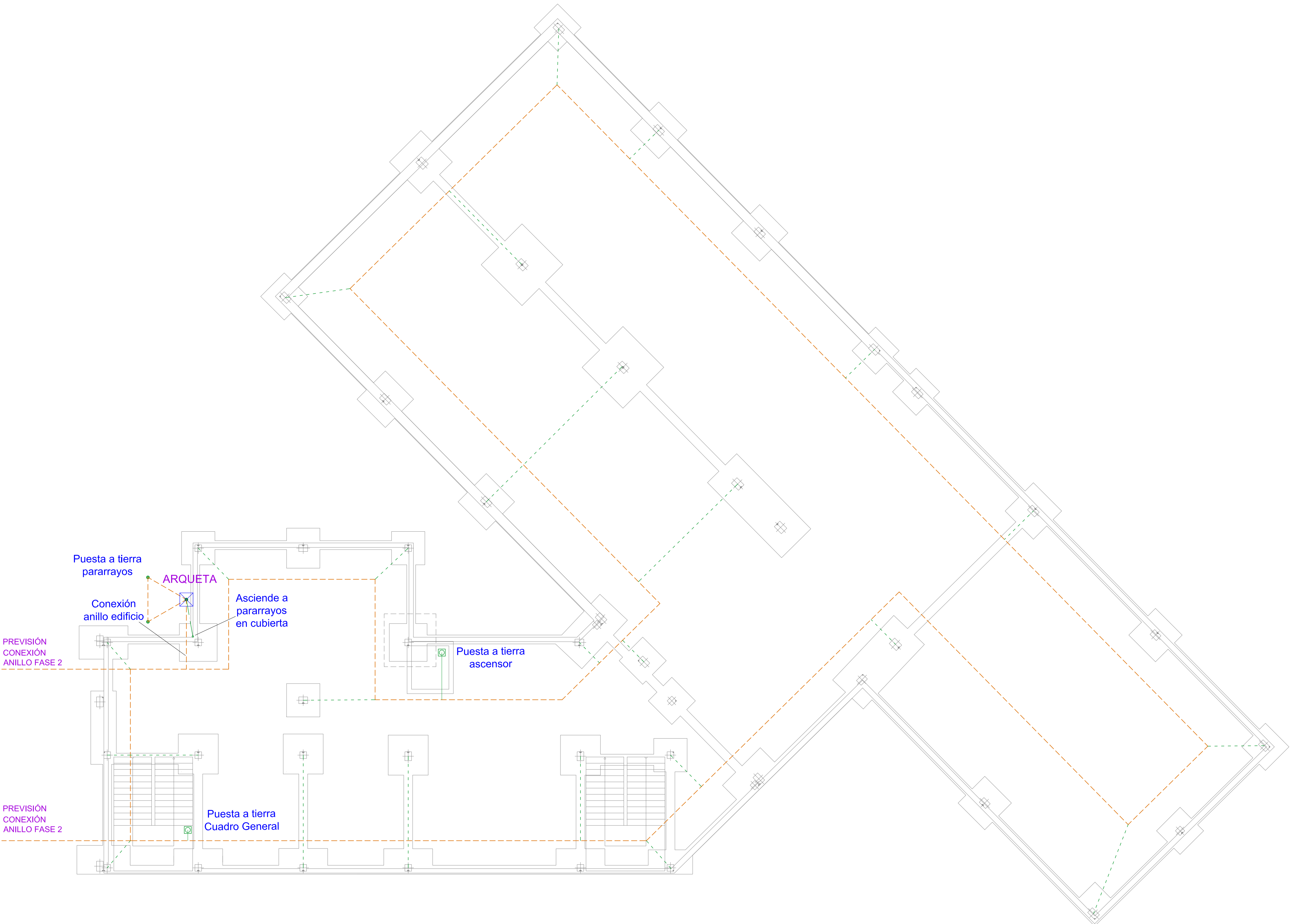
- EMERGENCIA NAOS PARED
- EMERGENCIA NAOS TECHO
- EMERGENCIA LENS PARED
- EMERGENCIA LENS TECHO
- EMPOTRADA
- ANTIDEFLAGRANTE
- NO PERMANENTE
- ESTANCO MINIMO IP44





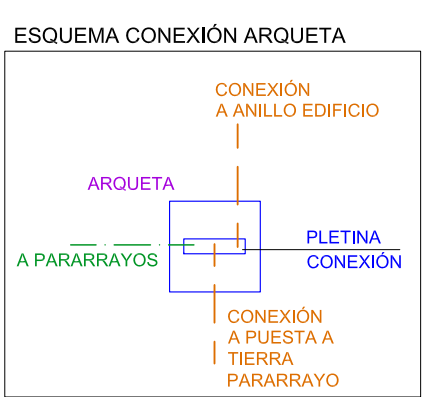
DAT CONTROLLER REMOTE 30
Radio de protección: 64m
para Nivel de Protección 3, h=6m





PREVISIÓN
CONEXIÓN
ANILLO FASE 2

PREVISIÓN
CONEXIÓN
ANILLO FASE 2

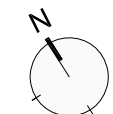


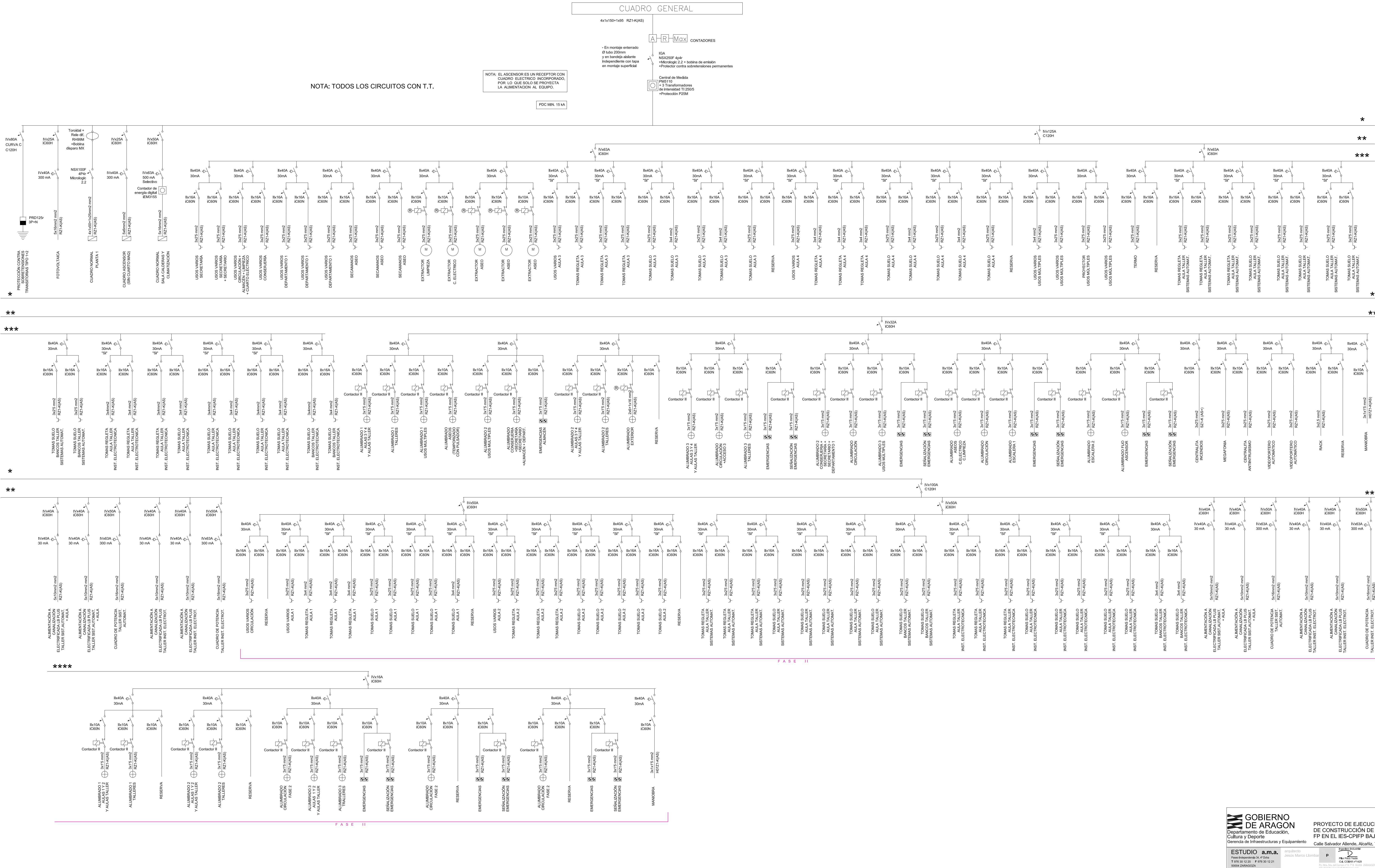
LEYENDA

- CABLE RÍGIDO DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² CON PICAS COBREADAS DE L=2m HASTA OBTENER R<8 ohmios CON PROFUNDIDAD MINIMA DE 0,5m UNIDO A ESTRUCTURA (COMO MINIMO UN HIERRO DE LOS CONSIDERADOS PRINCIPALES POR ZAPATA) MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA Y PIEZAS BIMETALICAS ESTAÑO-PLOMO. (ANILLO PERIMETRAL Y TIERRAS PARARRAYOS)
- CABLE RÍGIDO DE COBRE DESNUDO DE 50 mm². BAJO TUBO AISLANTE Y NO INFLAMABLE DE Ø50mm CUANDO DISCURRA POR EL INTERIOR DEL EDIFICIO, EN CRUCES CON CONDUCCIONES ELÉCTRICAS ADEMÁS EL TUBO DISPONDRÁ DE BLINDAJE METÁLICO. SEGÚN UNE 21186. (CONDUCTOR DE BAJADA PARARRAYOS)
- CABLE RÍGIDO DE COBRE DESNUDO DE 50 mm². (UNIÓN DE PILARES Y ZAPATAS A ANILLO PERIMETRAL)
- PICA COBREADA DE 2m DE LONGITUD PARA TIERRA DE PARARRAYOS Y CRUPO ELECTRÓGENO
- CABLE DE Cu DESNUDO DE 25 mm² EN MONTAJE ENTERRADO Y CABLE DE Cu AISLADO DE 25 mm² BAJO TUBO RÍGIDO BLINDADO CUANDO NO SEA MONTAJE ENTERRADO (UNIÓN DE PUNTO DE PUESTA A TIERRA A ANILLO PERIMETRAL)
- PUNTO DE PUESTA A TIERRA

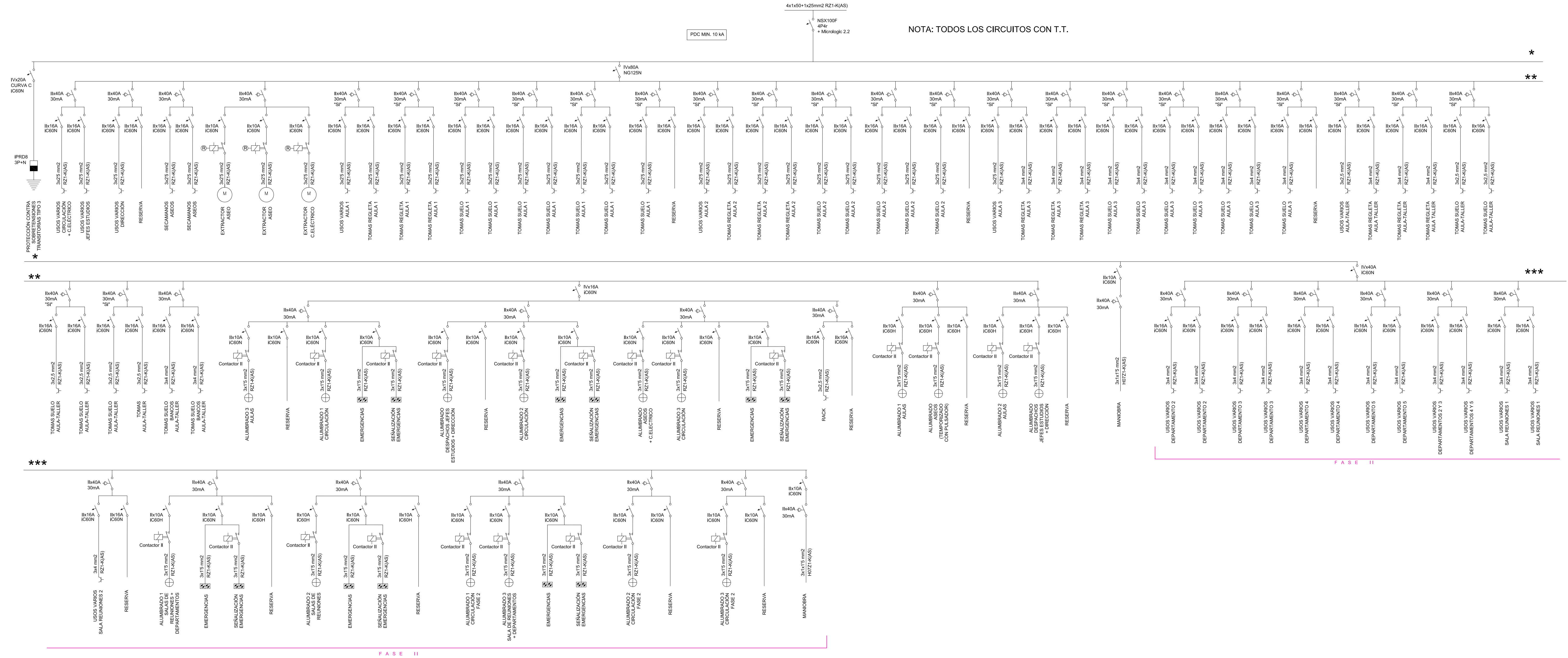
NOTA PUNTOS DE PUESTA A TIERRA EN:

- ASCENSOR
- CUADRO GENERAL





CUADRO NORMAL PLANTA 1ª



CUADRO CLIMATIZACIÓN Y SALA CALDERAS

