



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN B.T.

CELDA DEL PRIOR – LA CARTUJA



INGENIERÍA TORNÉ S.L.

SERGIO TORNÉ DARRIBA

ÍNDICE

AGENTES	4
OBJETO DEL PROYECTO	4
AUTOR DEL PROYECTO	4
CONTENIDO	4
MEMORIA	5
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.....	5
NORMATIVA LEGAL	5
MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN	6
DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	8
2.3.1. PREVISIÓN DE POTENCIA	8
2.3.2. ORIGEN DE LA INSTALACIÓN. ACOMETIDA.	8
2.3.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL	8
2.3.4. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	9
2.3.5. CUADROS de cafetería.....	10
2.3.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	10
2.3.7. CABLES ELÉCTRICOS PROYECTADOS	11
2.3.8. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12
2.3.9. ILUMINACIÓN	12
2.3.9.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	13
2.3.9.2. ALUMBRADO INTERIOR	13
2.3.10. PUESTA A TIERRA.....	14
2.3.10.1. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES	15
2.3.10.2. CONDUCTORES. NATURALEZA Y SECCIONES.	15
2.3.10.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	16
2.3.10.4. CONEXIONES.....	16
2.3.10.5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	16

2.3.11.	locAL DE RIESGO de incendio o EXPLOSIÓN	18
2.3.12.	locALes DE características especiales	18
	CONSIDERACIONES FINALES	18
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	20
	FORMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO	20
	CÁLCULOS LUMÍNICOS.....	23
	CÁLCULOS DE EMERGENCIA	26
5.0.	ALUMBRADO DE SEGURIDAD.....	26
5.0.1.	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	26
5.0.2.	ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO	27
5.0.3.	ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO	27
5.1.	ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.....	27
5.2.	LUGARES EN QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADOS DE EMERGENCIA	27
5.2.1.	CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD	27
5.2.2.	CON ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO	29
5.3.	PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA	29
5.3.1.	APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	29
5.3.2.	LUMINARIA ALIMENTADA POR FUENTE CENTRAL	29

AGENTES

OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene como objeto la descripción de la Instalación de Electricidad en BT e instalaciones auxiliares para dar servicio a un edificio singular, a fin de obtener las correspondientes autorizaciones por parte de la Diputación General de Aragón.

AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente Proyecto es Sergio Torné Darriba, Ingeniero Industrial adscrito al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con nº de colegiado 1836 y dirección fiscal en Paseo Longares, Nº 7-9, Local, Zaragoza.

CONTENIDO

La documentación que se adjunta define de modo preciso las características de la obra a ejecutar y se compone de los siguientes apartados:

- ✓ MEMORIA
- ✓ ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ✓ ANEJO 2: CÁLCULOS DE EMERGENCIA
- ✓ ANEJO 3: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
- ✓ ANEJO 4: MEMORIA INSTALACIONES AUXILIARES
- ✓ ANEJO 5: CUMPLIMIENTO DEL CTE. FICHA HE3
- ✓ MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- ✓ PLANOS



MEMORIA

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

El edificio objeto del presente proyecto es un edificio singular "Celda del Prior" situada en La Cartuja.

Se han diseñado una serie de cuartos técnicos para las instalaciones específicas, pensando siempre en optimizar los recorridos e interrelaciones entre ellas.

NORMATIVA LEGAL

Para la redacción del proyecto de Electricidad en Baja Tensión se ha tenido en cuenta la reglamentación que se indica a continuación:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002, aprobado según RD842/2002.
- ✓ Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- ✓ Normativa de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- ✓ RD1890/2008. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- ✓ CTE en sus secciones HE5, HE3 y SU8.
- ✓ EN-12464-1:2012 Iluminación en lugares de trabajo.

Al mismo tiempo, en aquellas materias no reglamentadas obligatoriamente, o que lo están de una forma incompleta, se han tomado en consideración con carácter orientativo las siguientes Normas y Reglamentaciones:

- ✓ Ordenanzas Municipales.
- ✓ Normas Tecnológicas de Edificación, Concretamente las referentes a instalaciones de baja tensión.

De acuerdo con el reglamento electrotécnico de B.T, se han calculado las secciones de los conductores atendiendo a las caídas de tensión o intensidades máximas admisibles:

- ✓ Acometidas. Lo que la Cía. Suministradora tiene normalizado, inferior al 2%.
- ✓ Líneas General de Alimentación.- Según ITC-BT-14 - 3:
 - Contadores totalmente centralizados: un máximo del 0.5 %
 - Centralizaciones parciales de contadores: un máximo del 1,0 %
- ✓ Derivaciones individuales.- Según ITC-BT 15 - 3:

- Contadores concentrados en más de un lugar un máximo del 0,5 %.
- Contadores totalmente concentrados un máximo del 1,0 %.
- Para un único usuario en que no existe línea general de alimentación un máximo de 1,5 %.

✓ Distribución interior.- Según ITC-BT 19 -2.2.2:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Las intensidades máximas admisibles para los conductores serán las señaladas en la instrucción ITC-BT - 19, determinándose la sección para una intensidad de al menos un 125% de la máxima corriente de plena carga considerando la acción de todos los receptores que se prevea vayan a funcionar simultáneamente.

Todas las bases de enchufe llevarán toma de tierra, siendo al menos de 16 A de intensidad nominal en fuerza y de 10 A en alumbrado.

Los interruptores de alumbrado y los instalados en aseos y servicios guardarán las distancias de protección reglamentarias, respetando los volúmenes de prohibición.

Todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado, llevarán un conductor de protección a tierra, junto con los conductores activos.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN

Este capítulo es el encargado de describir la instalación eléctrica en BT e instalaciones auxiliares, así como toda su normativa aplicable.

La instalación eléctrica partirá desde CGP en fachada que vendrá de la red de baja tensión que se acometerá desde la calle hasta el cuadro general que se encuentra en un almacén específico en la planta baja. Contamos con un segundo cuadro eléctrico de cafetería situado en otro de los almacenes de la planta baja.

La instalación proyectada cuenta con un único suministro independiente; partirá desde la red de la compañía suministradora, con suministro en Baja Tensión.

La estructura del sistema de Baja Tensión del edificio partirá desde un cuadro general de edificio que contará con la parte de suministro de red.

Desde este cuadro general partirán las líneas a las diferentes zonas según planos del presente proyecto.

A su vez, de este cuadro partirán las alimentaciones a los cuadros técnicos del edificio (grupos de presión y climatización) con suministro normal o de socorro según corresponda.

La distribución se ha realizado con la finalidad de optimizar la instalación eléctrica del edificio reduciendo longitudes y secciones de las líneas en la medida de lo posible dada la envergadura del mismo. Para optimizar aún más si cabe esta instalación se han repartido las cargas monofásicas por fases tanto en los cálculos como en los esquemas unifilares no dando lugar a ambigüedades en la ejecución de la obra y garantizando así un reparto de fases adecuado que permitirá reducir consumos y calibres de la aparamenta eléctrica.

De estos cuadros de planta baja partirán las líneas de alumbrado y fuerza que discurrirán por canalizaciones en falso techo hasta el punto de consumo. Estas canalizaciones serán metálicas del tipo REJI-BAND. En los tramos en los que las canalizaciones discurran por el exterior se ha proyectado bandeja de PVC con tapa. En el momento que se produzca una derivación y la línea se aleja del recorrido de la bandeja, se llevará bajo tubo corrugado 0-halógenos.

La energía será transportada por los conductores de tipo RZ1-K y SZ1-K, con cubiertas de emisividad 0-halógenos exigido para locales de pública concurrencia. Estos conductores están canalizados mediante bandejas metálicas tipo rejilla y tubo corrugado flexible.

La fuerza se basará en su mayoría en tomas de fuerza SCHUKO y puestos de trabajo consistentes en cuatro tomas de fuerza (dos normales y dos estabilizadas) y cuatro bases para voz y datos para los ordenadores del centro.



DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

2.3.1. PREVISIÓN DE POTENCIA

A continuación, mostramos un cuadro resumen con los consumos del edificio y cuadros técnicos con las simultaneidades acordes a un edificio de estas características.

CUADRO GENERAL						
SUBTOTALCUADRO CAFETERÍA SUM. RED	19032,4	19032,4	III	RED	1	1
SUBTOTALCUADRO ALUMBRADO SUM. RED	6226	6226	III	RED	1	1
SUBTOTALCUADRO FUERZA SUM. RED	15364,8	15364,8	III	RED	1	1
SUBTOTALCUADRO CLIMA SUM. RED	17680	20925	III	RED	1	1
ALIMENTACIÓN COMX510	500	500	S	RED	1	1
ACOMETIDA C.G.B.T. SUM. RED	58803,2	61548,2	III	RED	1	1
SUBTOTAL CS CONTROL SUM. GRUPO	0	0	III	GRUPO	1	1
SUBTOTAL CS CONTROL SUM. SAI	0	0	III	GRUPO	1	1

Figura 1. *Previsión de potencia del edificio*

La previsión de potencia aplicando el coeficiente de simultaneidad será de **58.803,2 W**. La propiedad contratará la franja de potencia que considere oportuno según su experiencia de consumo real.

Con un interruptor general de **100A**.

2.3.2. ORIGEN DE LA INSTALACIÓN. ACOMETIDA.

La instalación que nos ocupa tiene su origen en la red de BT de la compañía suministradora hasta la CGP que estará situada en la fachada del edificio.

2.3.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

La derivación individual discurrirá en bandeja por el interior del edificio. Todo ello se refleja en los planos del presente proyecto.

INSTALACIÓN

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

Cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas.

CABLES

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables serán 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 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los conductores utilizados en las derivaciones individuales serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750V.

La caída de tensión máxima admisible será para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

A efectos de las intensidades admisibles se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-07.

La justificación del cálculo se detalla en el anejo de cálculos al presente proyecto.

2.3.4. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

En almacén específico situado en Planta baja del edificio se colocará el Cuadro General de Distribución (CGD), al que no tendrá acceso el público, tal y como se puede observar en la Documentación Gráfica, en el que se instalarán los dispositivos interiores de mando y protección y del que partirán todos los circuitos.

El armario que contendrá el CGD será de construcción metálica, en montaje superficial, protegido de manera adecuada contra el polvo y las humedades. Las envolventes del cuadro se ajustarán a las Normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según Norma UNE 20.324 y IK 07 según UNE-EN 50.102.

Del CGD partirán las derivaciones hacia los puntos de suministro de alimentación normal.

En el comienzo de la distribución interior de alimentación normal se dispondrá de un bloque interruptor general automático de corte omnipolar, situado aguas abajo del centro de transformación con las siguientes características:

✓ Prot. Térmica:

- Interruptor Automático Tetrapolar In.: 80 A. Térmico reg.

Las líneas de derivaciones de alimentación normal desde el mencionado cuadro general de distribución hasta los puntos de suministro será con conductores de 750V nominales de aislamiento y designación RZ1-K (AS).

Los dispositivos privados de mando y protección en el cuadro se pueden ver en los esquemas unifilares de la Instalación.

El cuadro general de protección se encuentra provisto de, interruptores magnetotérmicos para proteger las líneas contra sobreintensidades y cortocircuitos, encontrándose éstos debidamente calibrados, para su perfecto funcionamiento; e interruptor diferencial, para protección de corriente de defecto y contactos indirectos.

El cable para el conexionado interior del cuadro eléctrico será de la serie ES05Z1-K (AS) o ES07Z1-K (AS).

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan alumbrado, fuerza y equipos de climatización mediante cajas los distintos circuitos alimentadores. También cuenta con las protecciones de la línea que va a la batería de condensadores y las protecciones para los ascensores.

En el cuadro general de distribución se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde cuadro. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

2.3.5. CUADROS DE CAFETERÍA

Se colocarán en planta baja y se ubicarán sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17 según esquemas unifilares. Su situación queda reflejada en la documentación gráfica de este Proyecto. Al encontrarse en cuartos técnicos su envolvente será estanca.

De este cuadro partirán las líneas destinadas a fuerza en la zona de cafetería y cocina.

Las líneas que alimentan a motores irán protegidas por interruptores automáticos de Curva lenta con la finalidad de evitar saltos indeseados en los picos de arranque. Igualmente los encargados de alimentar a receptores con electrónica serán superinmunizados o capaces de no saltar por las fluctuaciones de las ondas generadas por estos equipos.

2.3.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Contra sobrecargas y cortocircuitos: Para proteger los distintos circuitos individuales contra sobrecargas y cortocircuito, se dotará al local de los correspondientes interruptores automáticos calibrados, que garantizarán en todo momento la vida de la instalación que protegen.

Contra contactos directos: Para la protección de las personas, se tomará un especial cuidado aislando las partes metálicas exteriores convenientemente, así como el alejamiento de estas que por su naturaleza no puedan ser aisladas.

2.3.7. CABLES ELÉCTRICOS PROYECTADOS

Los cables eléctricos a utilizar en la instalación y en el conexionado interior del cuadro eléctrico, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todos los cables de baja tensión, tanto de fuerza como de alumbrado, son de cobre, de las series H07Z1-K (AS) y RZ1-K (AS).

Los cables de baja tensión son de las siguientes características generales:

- ✓ Serie: H07Z1-K (AS).
- ✓ Conductor: Cobre clase 5 (-K).
- ✓ Sección del conductor: según utilización.
- ✓ Tensión nominal: 450/750 V.
- ✓ Aislamiento de cada conductor: compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)
- ✓ UNE 211 002
- ✓ Serie: RZ1-K (AS).
- ✓ Conductor: Cobre clase 5 (-K).
- ✓ Sección del conductor: según utilización.
- ✓ Tensión nominal: 0,6/1 KV.
- ✓ Aislamiento de cada conductor: compuesto por polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)
- ✓ UNE 21.123-4

Este tipo de cables se ha utilizado para todas las líneas la instalación.

Secciones mínimas de conductores empleados en la instalación:

- ✓ Cables de alimentación a tomas de corriente: 2,5 mm² Cu
- ✓ Cables de alimentación a puntos de alumbrado: 1,5 mm² Cu

Conductores de protección:

Sección del conductor (mm ²)	Sección mínima del conductor de protección (mm ²)
--	---

S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Los conductores serán diferenciados y diferenciados entre sí, para determinar con facilidad el circuito al que pertenecen, para proceder de forma fiable a sus posibles reparaciones o transformaciones. El conductor neutro deberá estar claramente diferenciado del resto de conductores.



2.3.8. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se dotará al edificio de un número suficiente de cajas de empalme y derivación, para facilitar en todo momento la manipulación de los distintos circuitos, en caso de averías o ampliaciones; en estas se alojarán las distintas uniones entre derivaciones, que se realizarán con bornas y clemas, no permitiéndose la unión de estos con cinta aislante.



2.3.9. ILUMINACIÓN

La instalación del alumbrado está concebida para asegurar una iluminancia media conforme a los valores recomendados.

La calidad del alumbrado será tal que:

- ✓ Elimine todos los efectos de deslumbramiento para los usuarios.
- ✓ Reparta uniformemente la iluminancia sobre el plano útil.
- ✓ Reconstruya el espectro de la luz natural y elimine los efectos estroboscópicos.

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-28, en los locales de pública concurrencia donde se reúna público el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

Casos de funcionamiento del alumbrado interior:

- ✓ Funcionamiento Alumbrado Normal.
- ✓ Funcionamiento Alumbrado de Emergencia.

2.3.9.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Atendiendo a la ITC-BT-28, la instalación que nos ocupa es considerada como local de pública concurrencia. El local deberá contar con alumbrado de emergencia.

El local estará dotado de un sistema de Alumbrado de Emergencia, concretamente, Alumbrado de Seguridad, compuesto por aparatos autónomos, distribuidos éstos tal y como se puede apreciar en el plano de planta general.

El alumbrado de evacuación y de ambiente o anti-pánico se realizará mediante un mismo aparato de alumbrado de emergencia. El alumbrado de zonas de alto riesgo no se estima necesario.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente, al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, entendiéndose éste como el descenso de la tensión por debajo del 70 % de su valor nominal.

El servicio de este sistema se realizará, durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente. Su instalación se realizará por encima de los 2 metros de altura.

2.3.9.2. ALUMBRADO INTERIOR

La determinación de la potencia de cálculo para alumbrado se ha efectuado atendiendo a lo indicado en el apartado 3.1 de la instrucción ITC BT 44, donde se indica que las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas, y que la carga prevista en voltamperios será como mínimo de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga alimentados. En este caso la iluminación proyectada es con tecnología LED.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

En el caso de distribuciones monofásicas, para los circuitos de alumbrado con lámparas de descarga y LED el neutro será de al menos la misma sección que la de los conductores de fase.

Como medida de ahorro energético se plantea una gestión total de los circuitos lumínicos del edificio, una regulación automática en iluminación junto a fachadas, y pantallas de bajo consumo.

Casos de funcionamiento del alumbrado interior:

- ✓ Funcionamiento Alumbrado Normal.
- ✓ Funcionamiento Alumbrado de Emergencia.

2.3.10. PUESTA A TIERRA

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar esta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio uno o varios electrodos de características adecuadas.

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.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos e puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT 18.

Las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) Y A UNA TENSIÓN DE 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

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.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

2.3.10.1. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados como a) en el apartado "Puntos de puesta a tierra", se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techo, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra será la señalada en la instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

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 conductoras de las 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.

2.3.10.2. CONDUCTORES. NATURALEZA Y SECCIONES.

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450(750 V, como mínimo).

Los circuitos y secciones utilizadas serán los indicados en las ITC-BT-25-

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

2.3.10.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores de neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

2.3.10.4. CONEXIONES

Se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19.

Se admitirán no obstante las conexiones en paralelo entre bases de toma de corriente cuando estas estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.

2.3.10.5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Sistema de instalación

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

- ✓ Instalaciones empotradas:
- ✓ Cables aislados bajo tubo flexible.
- ✓ Cables aislados bajo tubo curvable.
- ✓ Instalaciones superficiales:
- ✓ Cables aislados bajo tubo curvable.
- ✓ Cables aislados bajo tubo rígido.
- ✓ Cables aislados bajo canal protectora cerrada.

En la ejecución de las instalaciones interiores se deberá tener en cuenta:

El objeto de la puesta a tierra es el de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supondría una avería en el material utilizado.

La puesta a tierra consiste en la unión directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre las partes de la instalación y un electrodo enterrado en el suelo con el fin de evitar diferencias de potencial peligrosas, corrientes de falta o descargas de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Tomas de tierra.
- Líneas principales de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.

Como electrodo de toma de tierra se hará uso de la instalada en el fondo de las zanjas de cimentación, con cable de cobre desnudo de 50 mm² formando un anillo que interese al perímetro de la edificación. El recorrido de los conductores, en los que no habrá ningún dispositivo de seccionamiento, tanto de la línea principal de tierra como sus derivaciones y conductores de protección, no tendrá cambios bruscos de dirección, ni estarán sometidos a esfuerzos mecánicos, y serán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico. Cumplirán lo establecido en la instrucción ITC-BT - 19.

En esa caja se instalará un dispositivo de corte de los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la puesta a tierra. Así mismo, la derivación que parte de ella en cable aislado conecta directamente con el embarrado de protección del cuadro de cada vivienda, y de este saldremos con cable H 07 V de cobre, de igual sección que los activos, y por el mismo tubo, hasta los puntos de consumo.

Las derivaciones de las líneas principales de tierras tendrán las siguientes secciones:

- a) $S/2$ cuando los correspondientes conductores activos sean de $S > 35 \text{ mm}^2$
- b) 16 mm^2 si los conductores activos sean entre 16 y 35 mm^2 .
- c) S cuando los conductores activos sean de $S < 16 \text{ mm}^2$, con un mínimo de $2,5 \text{ mm}^2$, si poseen protección mecánica y con un mínimo de 4 mm^2 , cuando la canalización no posea protección mecánica.

Los conductores de protección son los que unen eléctricamente la masa con el circuito de puesta a tierra. Los conductores de tierra que vayan bajo tubo junto a conductores activos, serán de iguales características de aislamiento y tensión nominal que estos pero su color, a efectos de identificación será amarillo-verde.

Nota: Protección para garantizar la seguridad

Una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:

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. Estos requisitos no se aplican al volumen 3 en recintos en los que haya una cabina de ducha prefabricada con sus propios sistemas de drenaje, distintos de un cuarto de baño, por ejemplo un dormitorio.

Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460-6-61, anexo A, es de como mínimo 100 kilohmios.

2.3.11. LOCAL DE RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

La instalación eléctrica en locales de riesgo de incendio o explosión se realizará según lo establecido en la ITC-BT 29 y las normativas particulares vigentes.

2.3.12. LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

La instalación eléctrica de locales de características especiales tales como locales húmedos, locales mojados, con riesgo de corrosión se realizarán según lo establecido en la ITC-BT 30 y las normativas particulares vigentes.

CONSIDERACIONES FINALES

Queremos significar y destacar que en cada uno de los capítulos de este proyecto se han tenido en cuenta las diferentes prescripciones que afectan a la instalación y que están contenidas en los Reglamentos, Instrucciones y Normas ya citadas.

Los materiales serán de primera calidad y fabricados por firmas de reconocida garantía. Sus características se detallan en la Memoria y en el Pliego de Condiciones. El montaje se realizará con arreglo a técnicas adecuadas y por montadores avalados por su experiencia en instalaciones análogas.

Acompañan a esta Memoria los planos que se estiman más convenientes para su perfecta interpretación.

Considerando suficientes los datos que se aportan para su estudio y aprobación por la autoridad competente y estando dispuesto a aclararlos y completarlos si se estimase necesario por los organismos correspondientes, esperamos que este proyecto merezca servir de base para conseguir la autorización correspondiente para su instalación y puesta en servicio.

Ingeniería Torné S.L.
Paseo Alberto Casañal Shakery, nº3, local. Zaragoza
Tlf.: 976189498 - 976189499



Zaragoza, octubre 2021


Ingeniería
TORNÉ
El Ingeniero Industrial
Sergio Torné Darriba
Colegiado nº 1836

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG05109-21 y VISADO electrónico VD03958-21A de 03/11/2021. CSV = FVSTKPHW4PHQNTQS verificable en <https://coi.ar.e-gestion.es>



CÁLCULOS ELÉCTRICOS

FORMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times R} \text{ (A)}$$

$$e = \frac{L \times P_c}{k \times \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times R \times S} \text{ (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \times \cos \varphi \times R} \text{ (A)}$$

$$e = \frac{2 \times L \times P_c}{k \times U \times \cos \varphi \times S} \text{ (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

R = Resistencia. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmulas Cortocircuito

$$I_{pccI} = \frac{C_t \cdot U}{Z_t}$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en ohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = \frac{C_t \cdot UF}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

UF: Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en ohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,

$$R_t: R_1 + R_2 + + R_n \text{ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)}$$
$$X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n \text{ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)}$$

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n} \text{ (mOhm)}$$

$$R = \frac{X_u \cdot L}{n} \text{ (mOhm)}$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S: Sección de la línea en mm².

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

n : nº de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot UF}{2 \cdot IF5 \cdot \left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2} + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF : Tensión de fase (V)

K : Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

$IF5$ = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

- ✓ CURVA B: IMAG = 5 In
- ✓ CURVA C: IMAG = 10 In
- ✓ CURVA D Y MA: IMAG = 20 In

<

SUBTOTALCUADRO FUERZA SUM. SAI

0

0

III

GRUPO

1

1

30,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV BANDEJA

0,00

0,00

0,00

52,00

0,00

#|REF!

CUADRO CLIMA

EQUIPO CLIMA 1 F-0.7

12980

16225

III

RED

1

1

45,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV TUBO

23,42

23,42

23,42

0,00

0,00

0,00

41,00

5,43

1,36

2,24

4x 32

23,42

MANIOBRA CLIMA

1000

1000

S

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

4,35

0,00

0,00

0,00

0,00

20,00

2,80

1,22

2,10

2x 16

4,35

UNIDADES INTERIORES P.1 FANCOILS

1500

1500

S

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

6,52

0,00

0,00

0,00

0,00

20,00

4,19

1,82

2,71

2x 16

6,52

UNIDADES INTERIORES P.2 FANCOILS

1200

1200

S

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

5,22

0,00

0,00

0,00

0,00

20,00

3,35

1,46

2,34

2x 16

5,22

RECUPERADOR IMPULSIÓN

500

500

T

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

0,00

2,17

0,00

0,00

0,00

20,00

1,40

0,61

1,49

2x 16

2,17

RECUPERADOR EXTRACCIÓN

500

500

T

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

0,00

2,17

0,00

0,00

0,00

20,00

1,40

0,61

1,49

2x 16

2,17

SUBTOTALCUADRO CLIMA SUM. RED

17680

20925

III

RED

1

1

5,00

400

10,00

Cu 0,6/1KV TUBO

23,42

39,51

27,77

57,00

0,47

0,12

4x 40

30,20

SUBTOTALCUADRO CLIMA SUM. GRUPO

0

0

III

GRUPO

1

1

30,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV BANDEJA

0,00

0,00

0,00

52,00

0,00

#|REF!

4x 10

0,00

SUBTOTALCUADRO CLIMA SUM. SAI

0

0

III

GRUPO

1

1

30,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV BANDEJA

0,00

0,00

0,00

52,00

0,00

#|REF!

4x 25

0,00

CUADRO GENERAL

CUADRO GENERAL

SUBTOTALCUADRO CAFETERÍA SUM. RED

19032,4

19032,4

III

RED

1

1

25,00

400

10,00

Cu 0,6/1KV TUBO

39,24

23,88

19,53

0,00

0,00

0,00

57,00

2,12

1,41

0,00

4x 32

27,47

SUBTOTALCUADRO ALUMBRADO SUM. RED

6226

6226

III

RED

1

1

5,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV TUBO

9,86

9,40

7,82

0,00

0,00

0,00

41,00

0,23

0,94

0,00

4x 16

8,99

SUBTOTALCUADRO FUERZA SUM. RED

15364,8

15364,8

III

RED

1

1

5,00

400

6,00

Cu 0,6/1KV TUBO

35,43

13,91

17,46

0,00

0,00

0,00

41,00

0,57

1,03

0,00

4x 25

22,18

SUBTOTALCUADRO CLIMA SUM. RED

17680

20925

III

RED

1

1

5,00

400

10,00

Cu 0,6/1KV TUBO

23,42

39,51

27,77

0,00

0,00

0,00

57,00

0,47

0,12

0,00

4x 40

30,20

ALIMENTACION COMX510

500

500

S

RED

1

1

45,00

230

2,50

Cu 450/750V TUBO

0,00

2,17

0,00

0,00

0,00

0,00

20,00

1,40

0,61

1,49

2x 16

2,17



CÁLCULOS LUMÍNICOS

A continuación mostraremos una serie de estudios lumínicos ordenados por estancias. Cada estudio contará con un resumen con la media de iluminancia y el valor de eficiencia energética de la iluminación.

En el presente anexo se incluye la tabla exigida por CTE para eficiencia energética de la iluminación. Como apoyo a esta tabla se adjuntan los cálculos lumínicos realizados con el programa de cálculo Dialux donde queda reflejado el cumplimiento de la normativa vigente.

Además se incluye la tabla 2.1 del DB-HE3 donde se reflejan los valores límites de eficiencia energética de la iluminación.

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

⁽¹⁾ Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

⁽²⁾ Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

⁽³⁾ Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

⁽⁴⁾ Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

⁽⁵⁾ Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes.

⁽⁶⁾ Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

⁽⁷⁾ Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

⁽⁸⁾ Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

⁽⁹⁾ En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

Figura 2. Tabla de valores límite de eficiencia energética de la instalación

Por último se presenta una tabla donde aparece la iluminancia media mínima (Em) y el nivel de deslumbramiento máximo (UGR) exigidos por la Norma Europea para Iluminación de Interiores EN-12464, para las estancias más características en edificios de índole similar al que nos ocupa.



TIPO DE INTERIOR, TAREA Y ACTIVIDAD	Em (lux)	UGR
Área de circulación y pasillo	100	25
Escaleras, ascensores, plataformas	150	25
Rampas, tramos de carga	150	25
Cantinas, despensas	200	22
Salas de espera-descanso	100	22
Salas de ejercicios físicos	300	22
Vestuarios, cuartos de baño, servicios	200	25
Enfermería	500	19
Rampa de acceso o salida (día)	300	25
Rampa de acceso o salida (noche)	75	25
Circulación en garajes	75	25
Áreas de aparcamiento	75	---
Hall de acceso en centros médicos	200	22
Salas de espera en centros médicos	200	22
Salas de máquinas	200	25
Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19
Almacenes	100	25
Áreas de empaquetado y manipulación	300	25
Trabajo en máquinas en general	300	25
Archivos, copias	300	19
Escritura, lectura, escritura a máquina	500	19
Dibujo técnico	750	16
Salas de conferencia, reuniones	500	19
Mostrador de recepción	300	25
Hall de entrada	100	22



TIPO DE INTERIOR, TAREA Y ACTIVIDAD	Em (lux)	UGR
Guardarropas	200	25
Salones	200	22
Oficinas de taquillas	300	22
Recepción/caja, conserjería	300	22
Cocinas	550	22
Restaurante, comedor	---	---
Tienda	---	---
Exposición en museos	---	---
Aulas, aulas de tutoría	300	19
Pizarra	500	19
Sala de lectura	500	19

Fecha:
05/02/2021



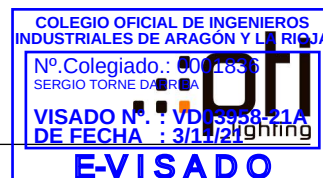
CELDA DEL PRIOR, OP2.1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG05109-21 y VISADO electrónico VD03958-21A de 03/11/2021. CSV = FVSTKPHW4PHQNTQS verificable en <https://coi.ar.e-gestion.es>



Servicio de tramitación electrónica.

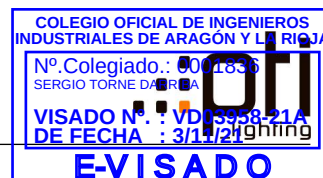
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA



Contenido

CELDA DEL PRIOR, OP2.1

Lista de luminarias.....	4
Vistas.....	6
Terreno 1	
Edificación 1	
PLANTA PRIMERA	
15. HABITACIÓN	
Resumen.....	12
Plano de situación de luminarias.....	13
16. HABITACIÓN	
Resumen.....	14
Plano de situación de luminarias.....	15
17. ASEO	
Resumen.....	16
Plano de situación de luminarias.....	17
17. ALBERGUE	
Resumen.....	18
Plano de situación de luminarias.....	19
17. ASEO	
Resumen.....	20
Plano de situación de luminarias.....	21
19. VESTÍBULO	
Resumen.....	22
Plano de situación de luminarias.....	23
20. TALLER 1	
Resumen.....	24
Plano de situación de luminarias.....	25
Superficie de cálculo.....	26
39. TALLER	
Resumen.....	27
Plano de situación de luminarias.....	28
Superficie de cálculo.....	29
PLANTA BAJA	
1. SALA DE CONFERENCIAS	
Resumen.....	30
Plano de situación de luminarias.....	31
Superficie de cálculo.....	32
11. LIMPIEZA	
Resumen.....	33
Plano de situación de luminarias.....	34
12- ALMACÉN	
Resumen.....	35
Plano de situación de luminarias.....	36
13- ASEO	
Resumen.....	37
Plano de situación de luminarias.....	38
14. ASEO	
Resumen.....	39
Plano de situación de luminarias.....	40
2. SALÓN	
Resumen.....	41
Plano de situación de luminarias.....	42
3. INSTALACIONES	
Resumen.....	43
Plano de situación de luminarias.....	44
33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO	
Resumen.....	45

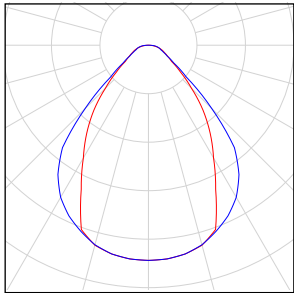
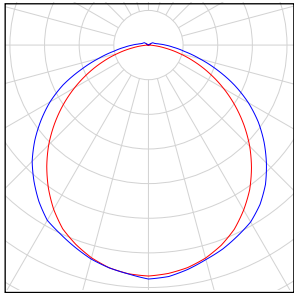


Plano de situación de luminarias.....	46
Superficie de cálculo.....	48
4. ASEO	
Resumen.....	49
Plano de situación de luminarias.....	50
5. ALMACÉN	
Resumen.....	51
Plano de situación de luminarias.....	52
9. BIBLIOTECA	
Resumen.....	53
Plano de situación de luminarias.....	54
PLANTA CUBIERTA	
35. DESPACHO	
Resumen.....	55
Plano de situación de luminarias.....	56
Superficie de cálculo.....	57
40. VESTÍBULO	
Resumen.....	58
Plano de situación de luminarias.....	59
ALMACÉN BAJO CUBIERTA	
Resumen.....	60
Plano de situación de luminarias.....	61

CELDA DEL PRIOR, OP2.1

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
9	PTI - 192 090 F UGR SLA 1200 Emisión de luz 1 Lámpara: 1x Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 1285 lm Potencia: 12.2 W Rendimiento lumínico: 105.4 lm/W Indicaciones colorimétricas 1x: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
19	PTI - 192 170 DLA G2 2000 90 Emisión de luz 1 Lámpara: 1x Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 2210 lm Potencia: 20.2 W Rendimiento lumínico: 109.4 lm/W Indicaciones colorimétricas 1x: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
35	PTI - - 22852.509 LLE CDP Emisión de luz 1 Lámpara: 5xLLE 24x280mm 1250lm 840 HV ADV5875 Im200 mA4,3 W186 lm/W Grado de eficacia de funcionamiento: 73.90% Flujo luminoso de lámparas: 4375 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3233 lm Potencia: 24.0 W Rendimiento lumínico: 134.7 lm/W Indicaciones colorimétricas 5x: CCT 4000 K, CRI 80	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
1	PTI - - 22852.516 LLE CDP Emisión de luz 1 Lámpara: 5xLLE 24x280mm 1250lm 840 HV ADV51.450 lm350 mA7,8 W172 lm/W Grado de eficacia de funcionamiento: 73.90% Flujo luminoso de lámparas: 7250 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5358 lm Potencia: 42.0 W Rendimiento lumínico: 127.6 lm/W Indicaciones colorimétricas 5x: CCT 4000 K, CRI 80	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
62	PTI - - 2285209 LLE CDP Emisión de luz 1 Lámpara: 2xLLE 24x560mm 2400lm 840 HV ADV51.750 lm200 mA 8,7 W186 lm/W Grado de eficacia de funcionamiento: 73.90% Flujo luminoso de lámparas: 3500 lm Flujo luminoso de las luminarias: 2587 lm Potencia: 19.0 W Rendimiento lumínico: 136.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 2x: CCT 4000 K, CRI 80	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

CELDA DEL PRIOR, OP2.1 / Lista de luminarias

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
10	PTI - - 2285216 LLE CDP Emisión de luz 1 Lámpara: 2xLLE 24x560mm 2400lm 840 HV ADV52.915 lm350 mA15,6 W172 lm/W Grado de eficacia de funcionamiento: 73.90% Flujo luminoso de lámparas: 5830 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4309 lm Potencia: 34.0 W Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W Indicaciones colorimétricas 2x: CCT 4000 K, CRI 80	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3	PTI - - 450218 LLE Emisión de luz 1 Lámpara: 2xLLE 24x560mm 2400lm 840 HV ADV53.335 lm400 mA17,9 W171 lm/W Grado de eficacia de funcionamiento: 100.11% Flujo luminoso de lámparas: 5003 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5009 lm Potencia: 39.0 W Rendimiento lumínico: 128.4 lm/W Indicaciones colorimétricas 2x: CCT 4000 K, CRI 80	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Flujo luminoso total de lámparas: 504239 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 390579 lm, Potencia total: 3010.6 W, Rendimiento lumínico: 129.7 lm/W

CELDA DEL PRIOR, OP2.1

PLANTA PRIMERA



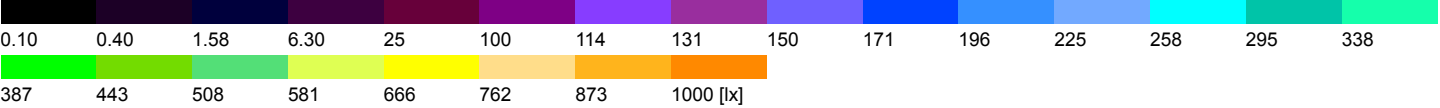
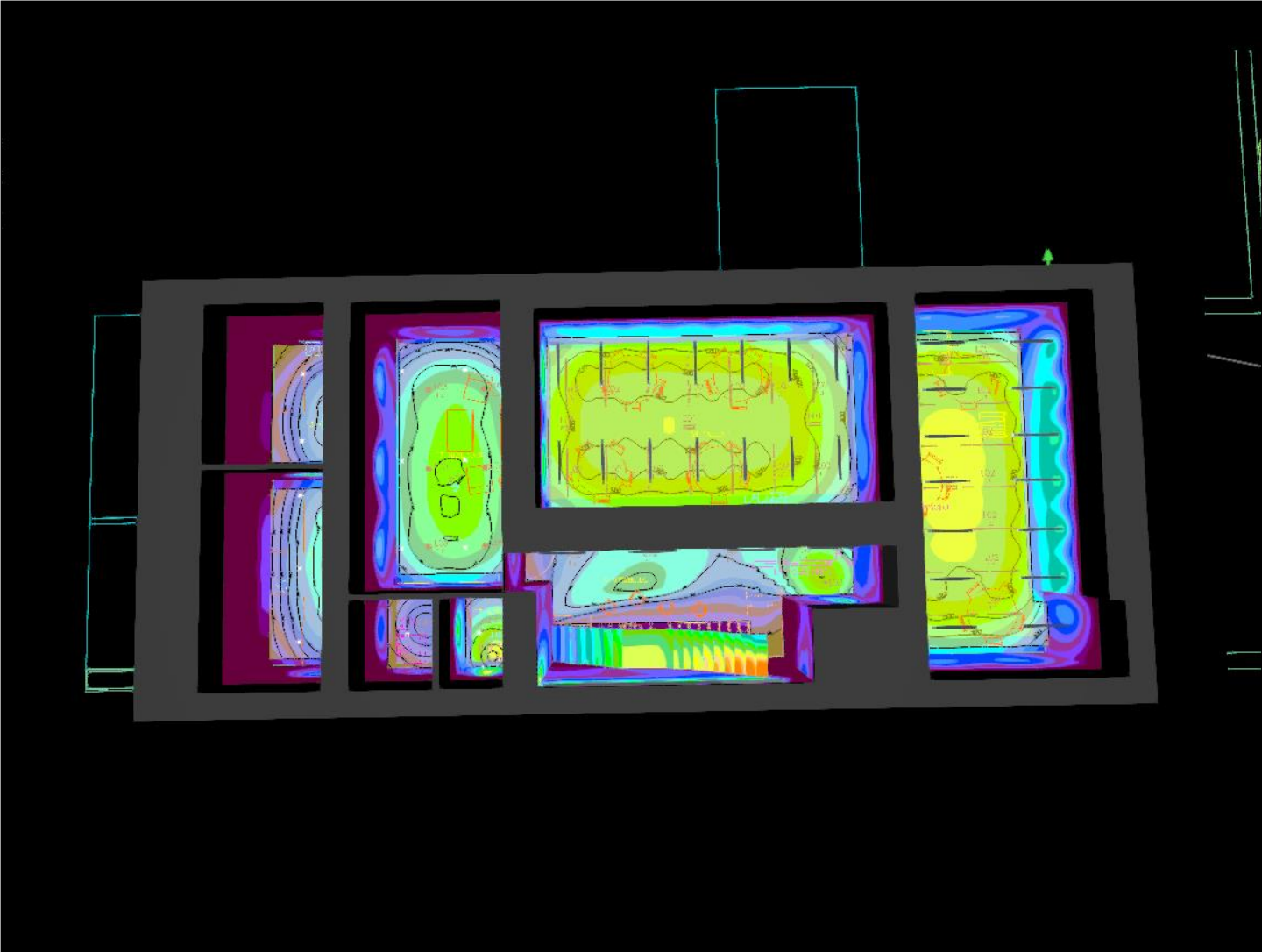
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DÍAZ

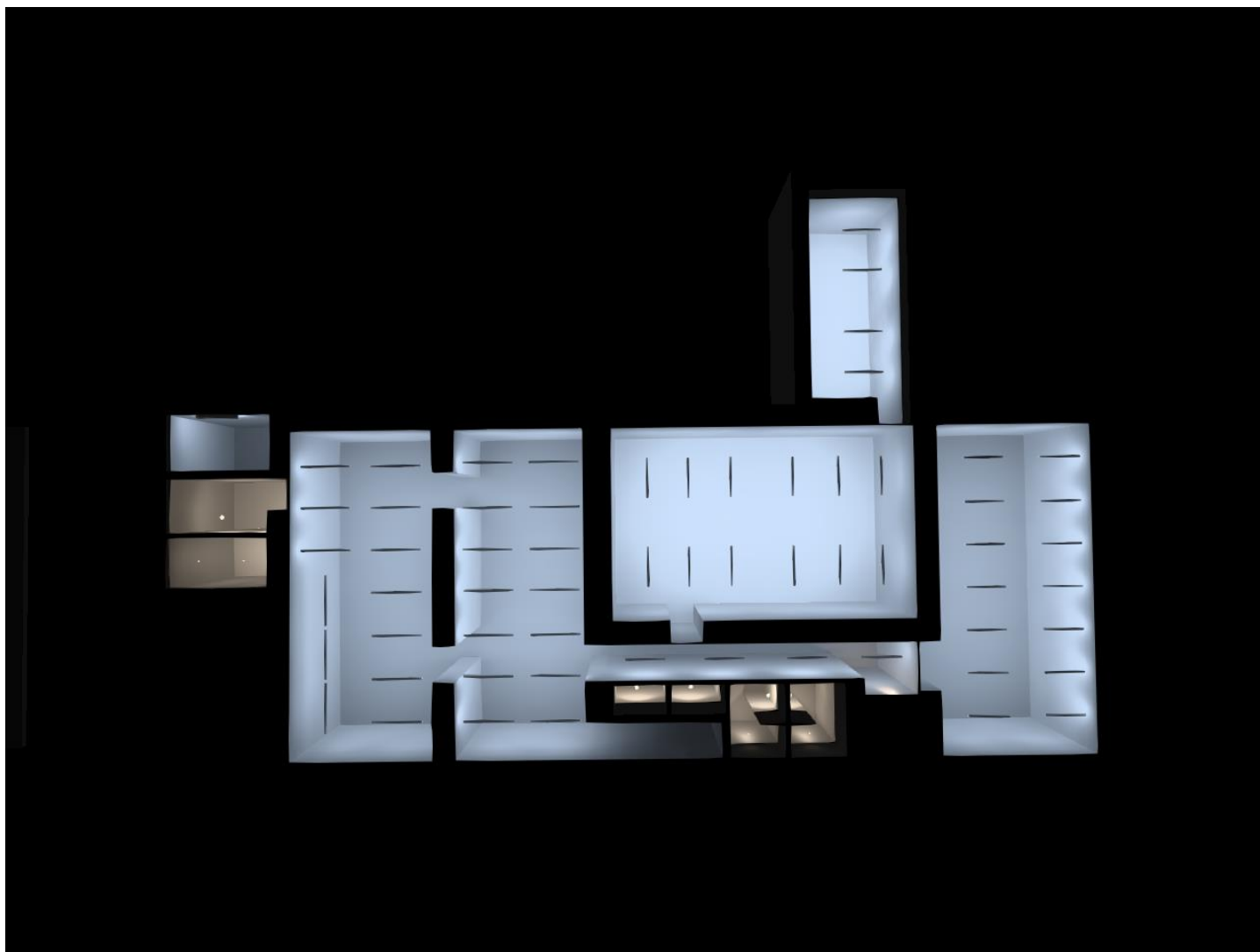
VISADO Nº.: VD03958-21A
DE FECHA: 3/1/2021

E-VISADO

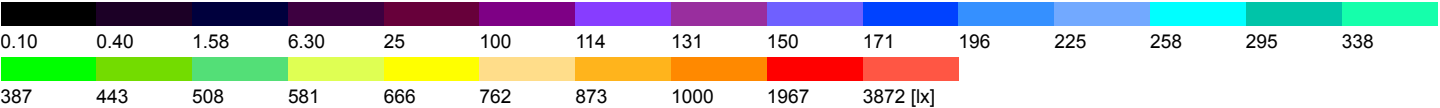
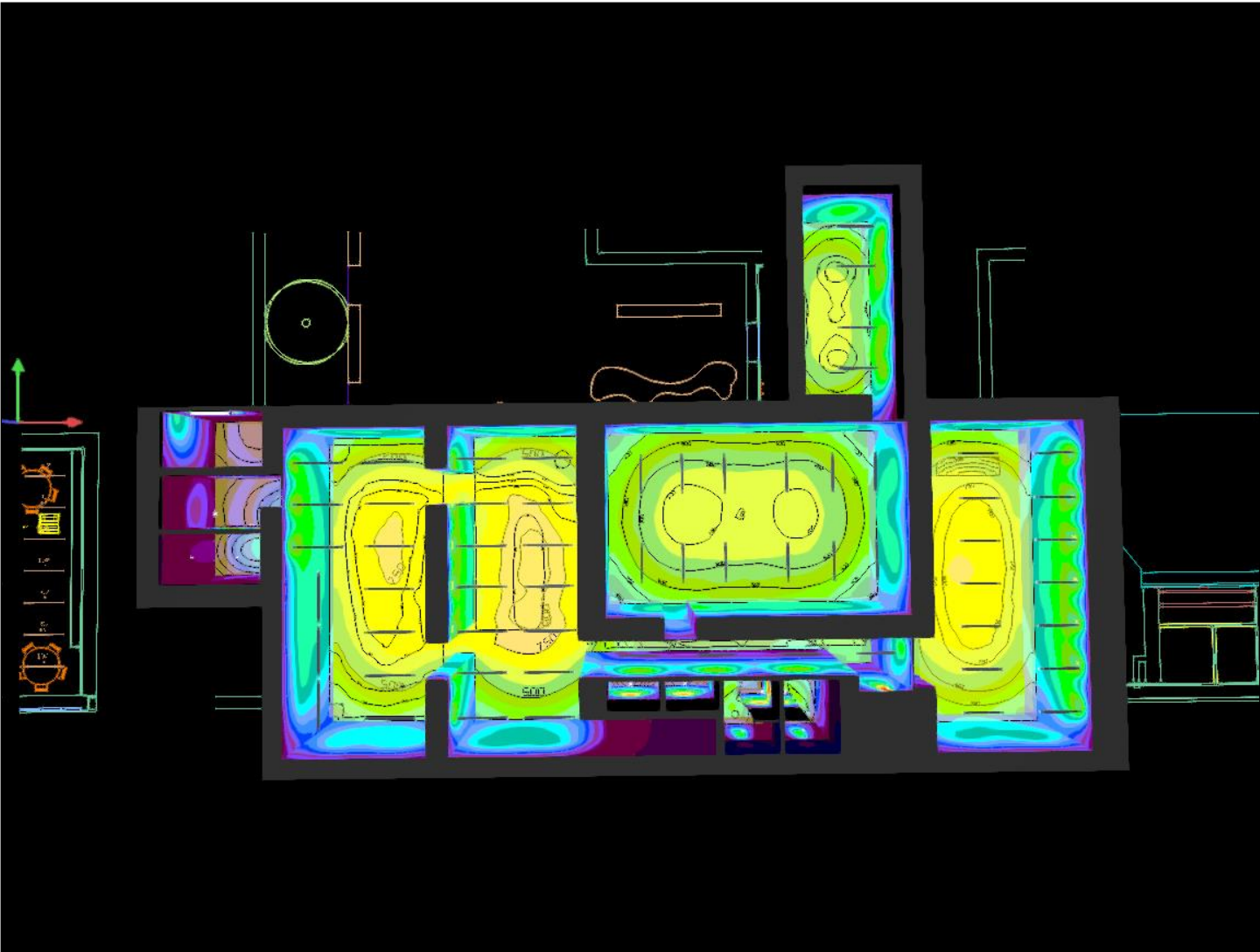
PLANTA PRIMERA (12), Iluminancias en [lx]



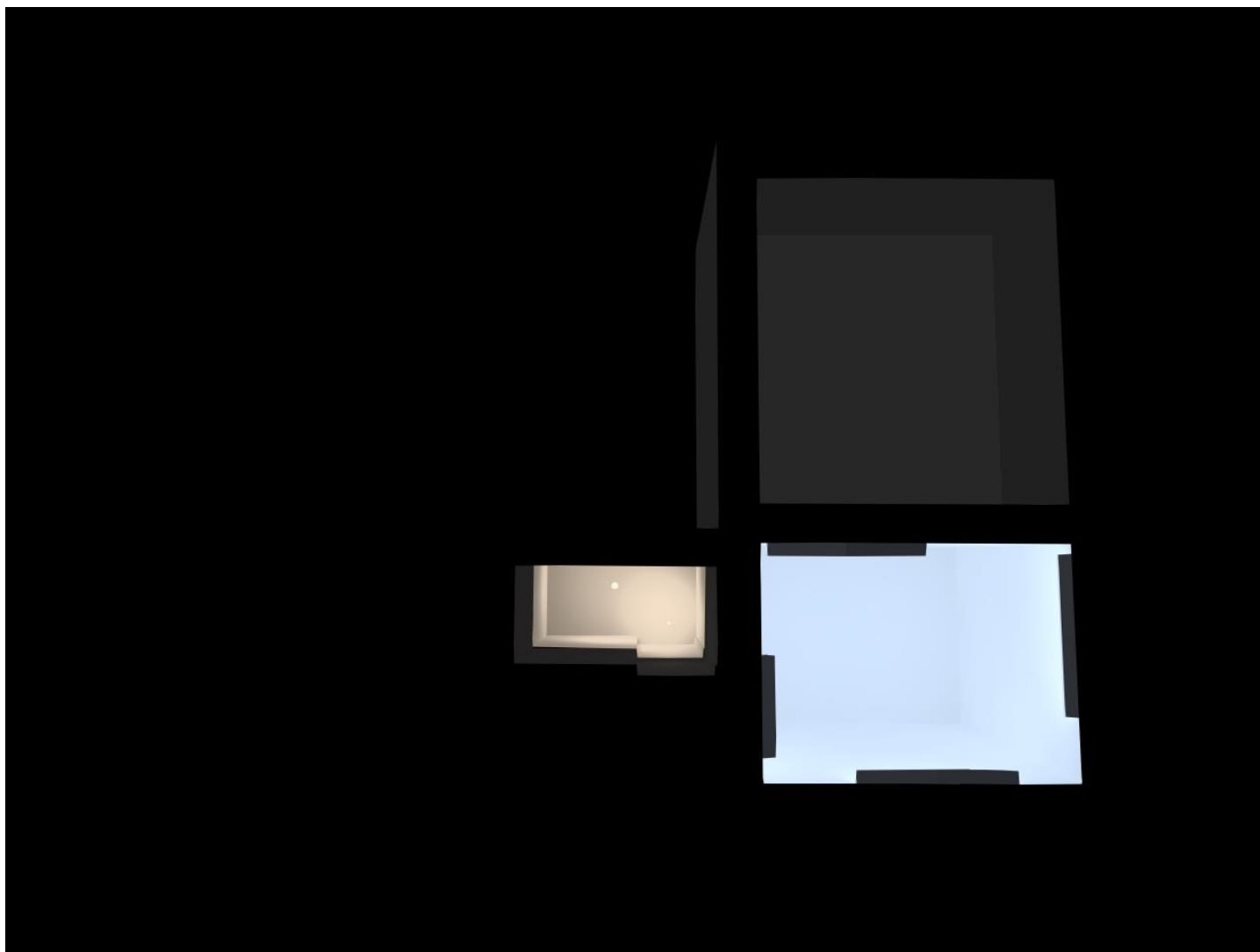
PLANTA BAJA



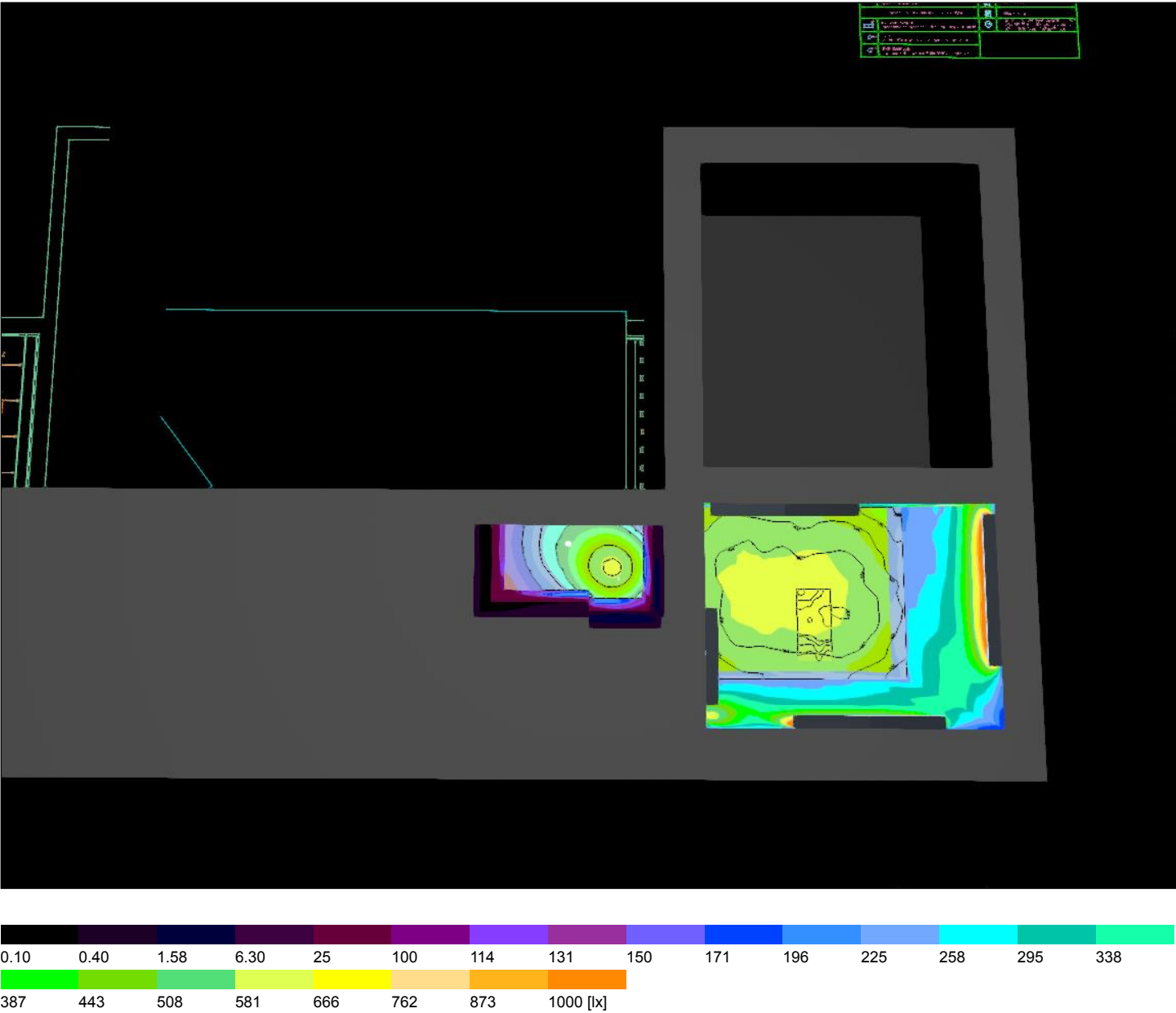
PLANTA BAJA (11), Iluminancias en [lx]



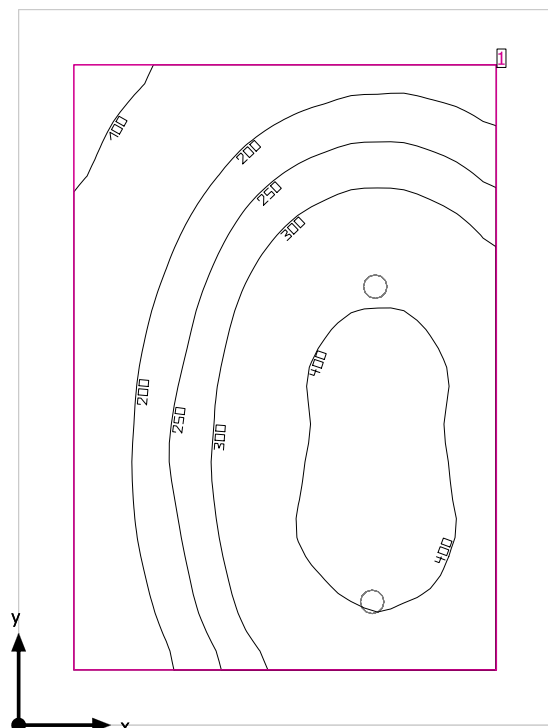
PLANTA CUBIERTA



PLANTA CUBIERTA (8), Iluminancias en [lx]



15. HABITACIÓN



Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (15. HABITACIÓN)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	284	69.8	434	0.25	0.16

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	4420	40.4	109.4

Potencia específica de conexión: 3.59 W/m² (Superficie de planta de la estancia 11.25 m²),
Potencia específica de conexión: 5.35 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 7.55 m²)

Consumo: 350 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836

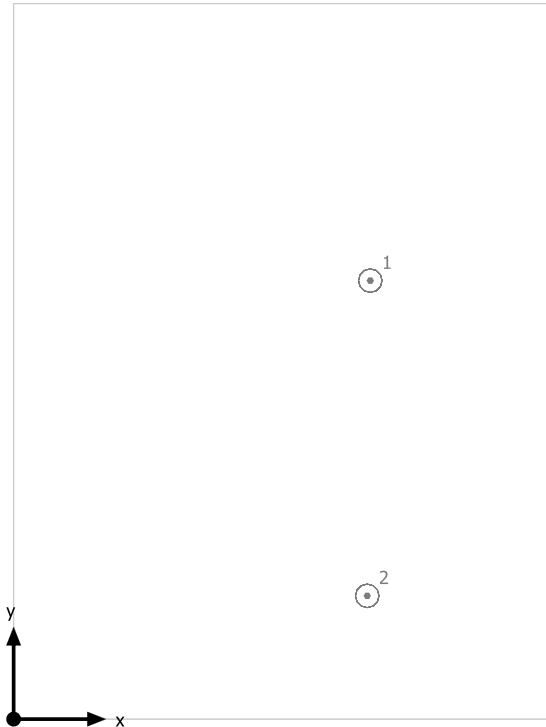
SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO Nº.: VDI3958-21A

DE FECHA : 3/11/2021

E-VISADO

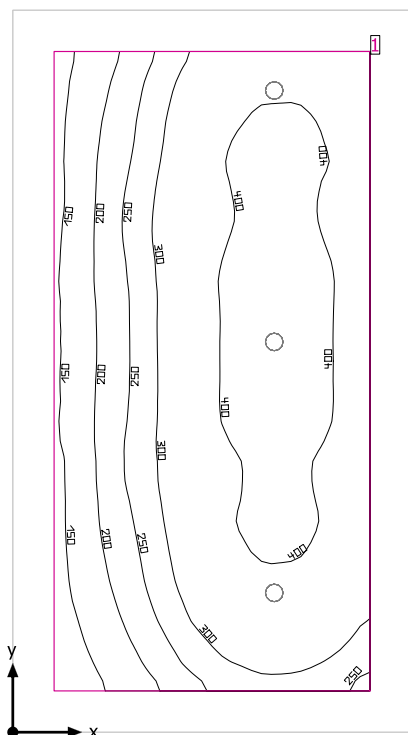
15. HABITACIÓN



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.938	2.382	2.750	0.80
2	1.921	0.670	2.750	0.80

16. HABITACIÓN



Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (16. HABITACIÓN)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	316	107	435	0.34	0.25

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	6630	60.6	109.4

Potencia específica de conexión: 3.99 W/m² (Superficie de planta de la estancia 15.19 m²),
Potencia específica de conexión: 5.68 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 10.66 m²)

Consumo: 530 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836

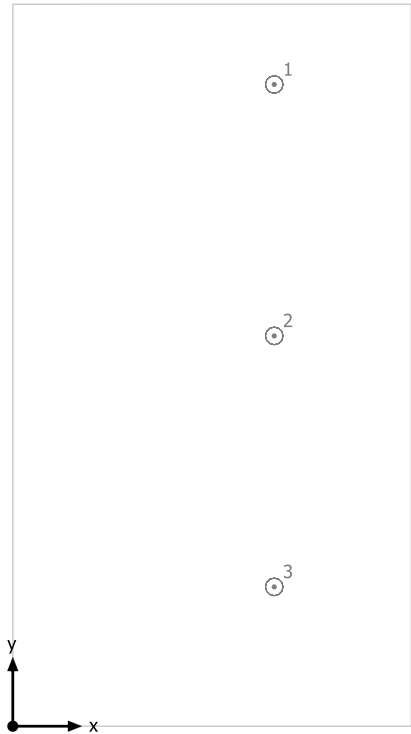
SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO Nº.: VDI3958-21A

DE FECHA: 3/11/2021

E-VISADO

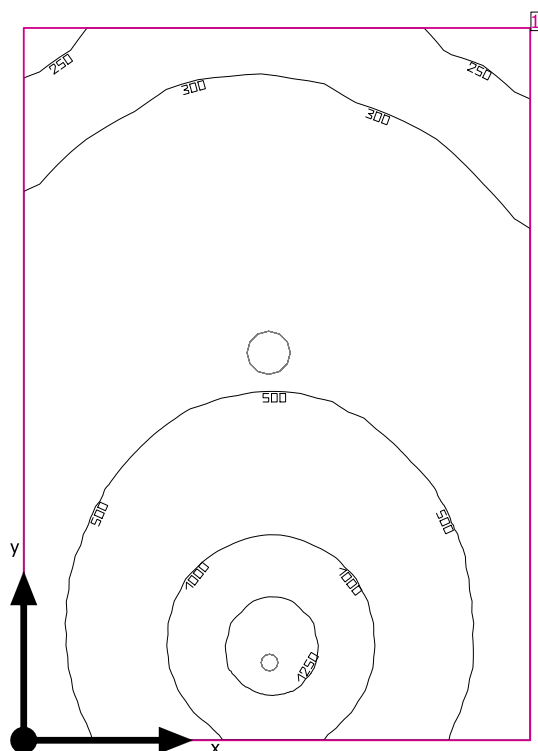
16. HABITACIÓN



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.900	4.662	2.750	0.80
2	1.900	2.835	2.750	0.80
3	1.900	1.012	2.750	0.80

17, ASEO



Altura interior del local: 2.250 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (17, ASEO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	519	230	1335	0.44	0.17

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	3495	32.4	107.9

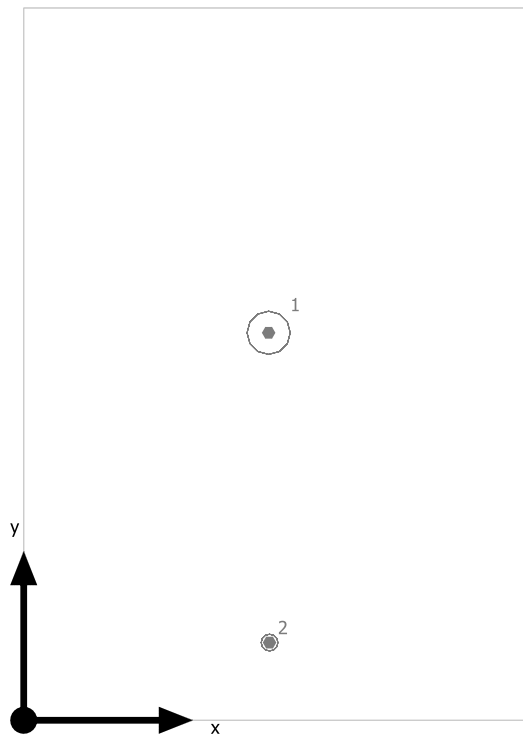
Potencia específica de conexión: $10.24 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.16 m^2)

Consumo: 27 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA PRIMERA / 17, ASEO / Plano de situación de luminarias

17, ASEO



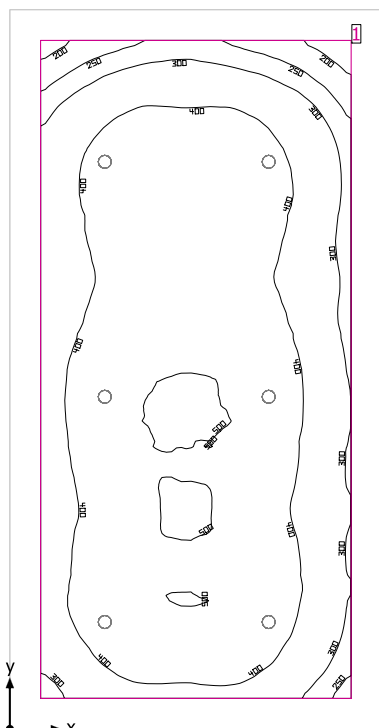
PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.725	1.147	2.750	0.80

PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	0.728	0.230	2.305	0.80

17. ALBERGUE



Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

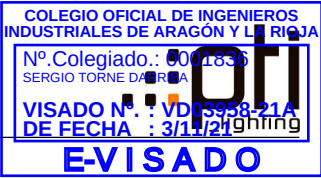
Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (17. ALBERGUE)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	408	167	515	0.41	0.32

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	13260	121.2	109.4

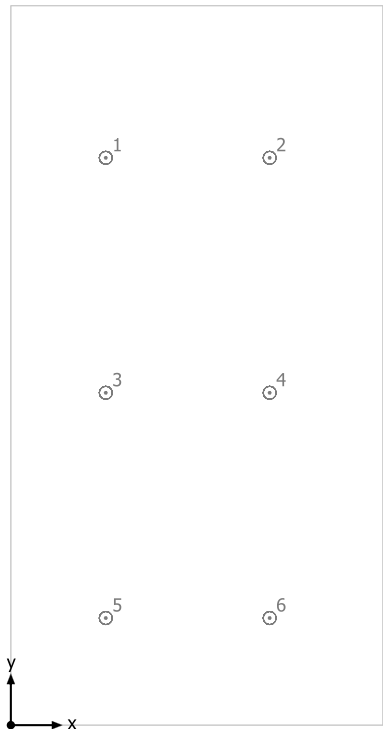
Potencia específica de conexión: 4.75 W/m² (Superficie de planta de la estancia 25.51 m²),
Potencia específica de conexión: 6.22 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 19.48 m²)

Consumo: 230 kWh/a de un máximo de 900 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.



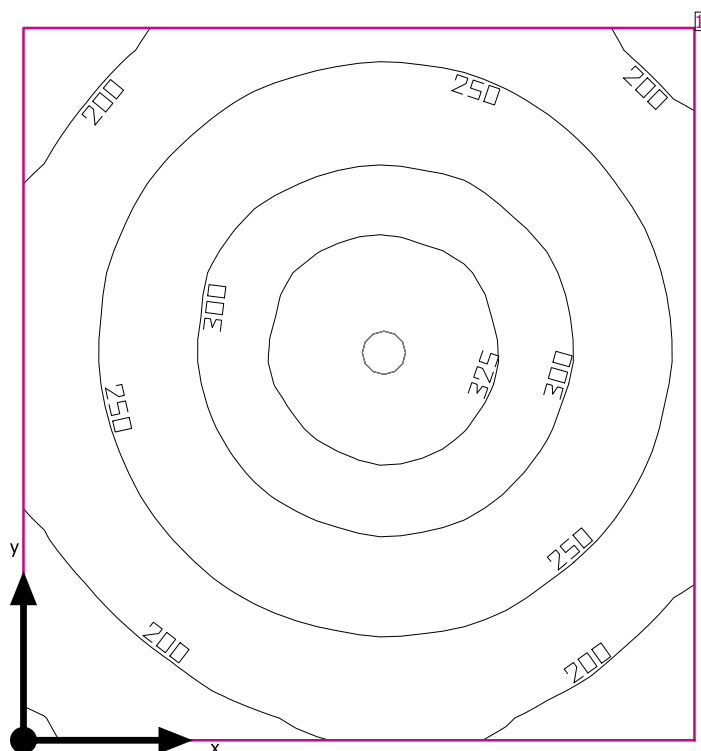
17. ALBERGUE



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.927	5.538	2.750	0.80
2	2.527	5.538	2.750	0.80
3	0.927	3.245	2.750	0.80
4	2.527	3.245	2.750	0.80
5	0.927	1.046	2.750	0.80
6	2.527	1.046	2.750	0.80

17. ASEO



Altura interior del local: 2.250 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (17. ASEO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	258	145	338	0.56	0.43

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	2210	20.2	109.4

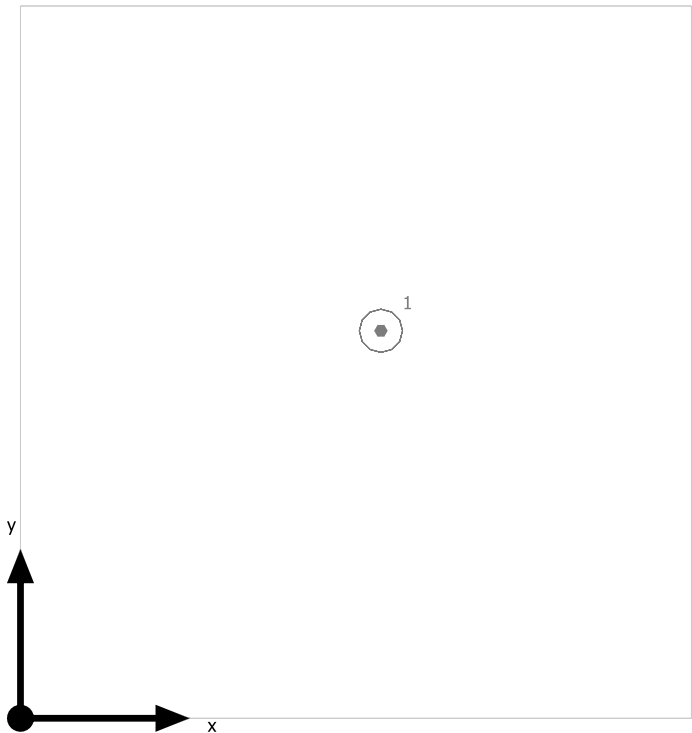
Potencia específica de conexión: $4.82 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 4.19 m^2)

Consumo: 17 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA PRIMERA / 17. ASEO / Plano de situación de luminarias

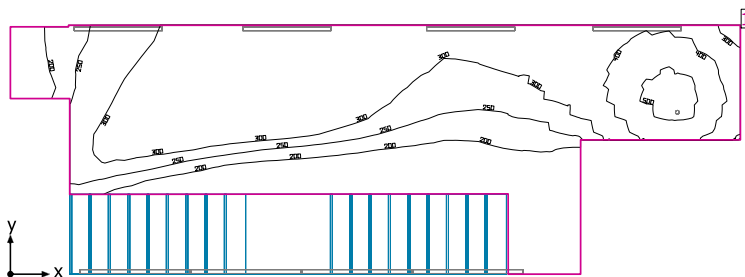
17. ASEO



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.067	1.147	2.750	0.80

19. VESTÍBULO



Altura interior del local: 2.750 m hasta 3.850 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (19. VESTÍBULO)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	287	102	547	0.36	0.19

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
4 PTI - - 22852.509 LLE CDP	3233	24.0	134.7
4 PTI - - 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
Suma total de luminarias	24565	184.2	133.4

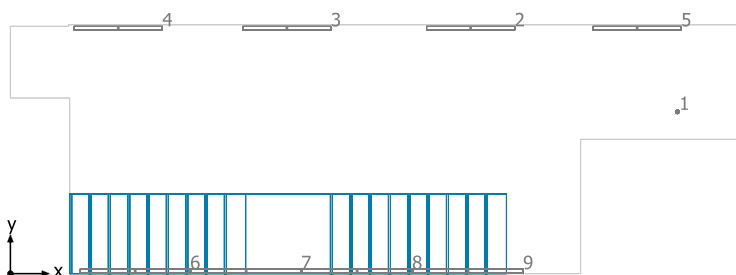
Potencia específica de conexión: 7.57 W/m² (Superficie de planta de la estancia 24.35 m²),
Potencia específica de conexión: 9.88 W/m² = 3.44 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 18.64 m²)

Consumo: 200 kWh/a de un máximo de 900 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA PRIMERA / 19. VESTÍBULO / Plano de situación de luminarias

19. VESTÍBULO



PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	8.505	2.064	2.805	0.80

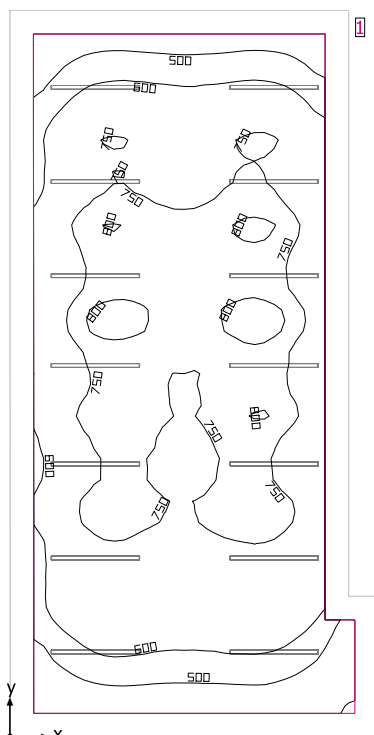
PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	5.869	3.129	3.850	0.80
3	3.526	3.129	3.850	0.80
4	1.376	3.129	3.850	0.80
5	7.992	3.129	2.750	0.80

PTI - 22852.509 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
6	1.591	0.033	3.850	0.80
7	3.006	0.033	3.850	0.80
8	4.421	0.033	3.850	0.80
9	5.836	0.033	3.850	0.80

20. TALLER 1



Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

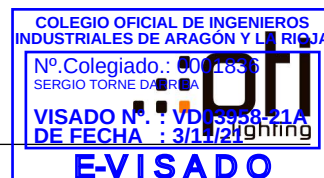
Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (20. TALLER 1)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	681	290	822	0.43	0.35

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
14	PTI - - 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
	Suma total de luminarias	36218	266.0	136.2

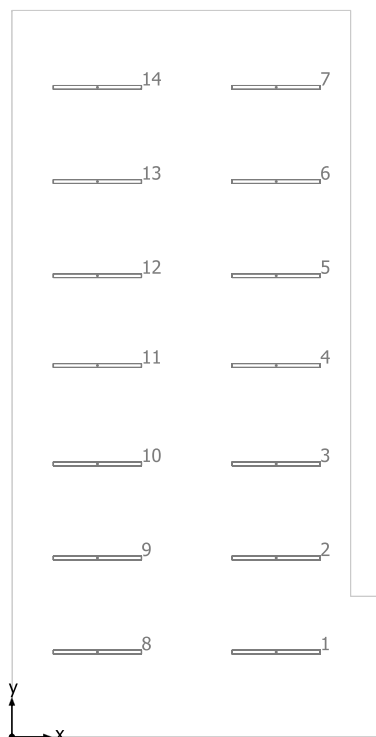
Potencia específica de conexión: 6.54 W/m² (Superficie de planta de la estancia 40.67 m²),
Potencia específica de conexión: 8.15 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 32.65 m²)

Consumo: 730 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.



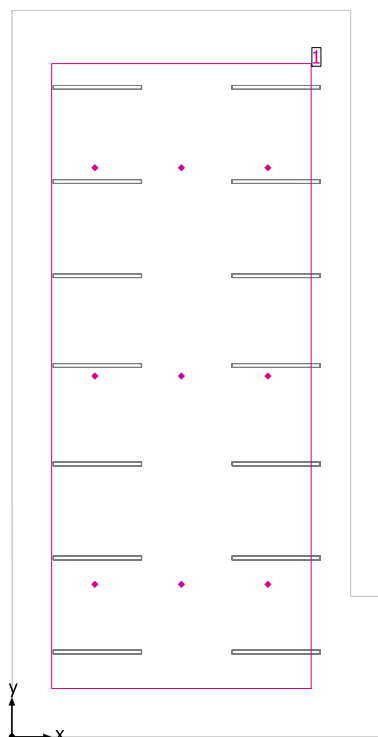
20. TALLER 1



PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	3.371	1.081	2.750	0.80
2	3.371	2.281	2.750	0.80
3	3.371	3.481	2.750	0.80
4	3.371	4.736	2.750	0.80
5	3.371	5.881	2.750	0.80
6	3.371	7.081	2.750	0.80
7	3.371	8.281	2.750	0.80
8	1.091	1.081	2.750	0.80
9	1.091	2.281	2.750	0.80
10	1.091	3.481	2.750	0.80
11	1.091	4.736	2.750	0.80
12	1.091	5.881	2.750	0.80
13	1.091	7.081	2.750	0.80
14	1.091	8.281	2.750	0.80

20. TALLER 1

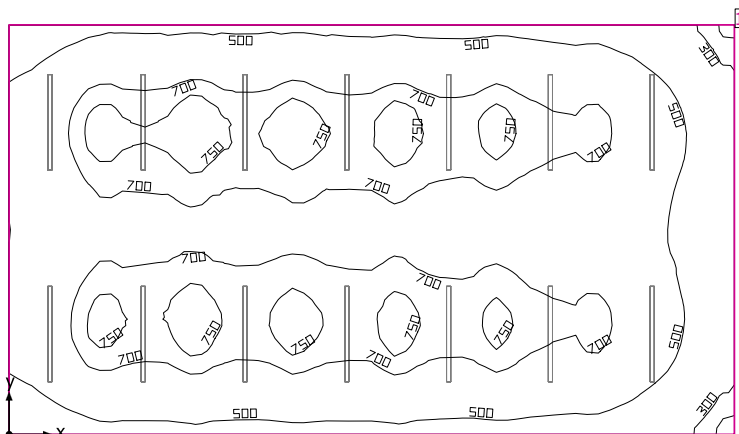


Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Evaluación del deslumbramiento

	Superficie	Resultado	Min	Max	Valor límite
1	UGR	UGR Altura: 1.200 m	<10	16.4	≤19.0

39. TALLER



Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (39. TALLER)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	627	233	792	0.37	0.29

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
14	PTI -- 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
	Suma total de luminarias	36218	266.0	136.2

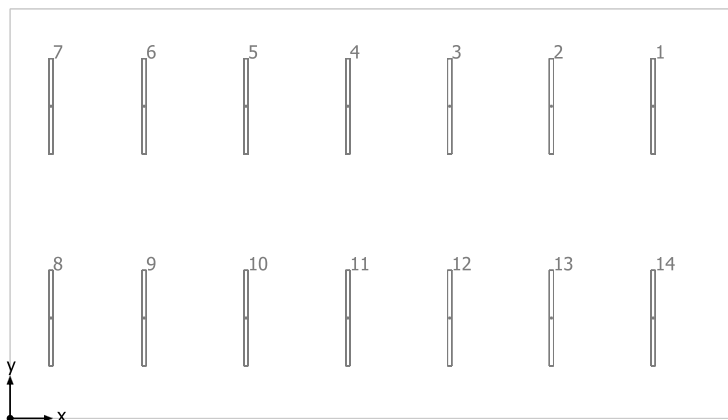
Potencia específica de conexión: $6.44 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 41.28 m^2)

Consumo: 730 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA PRIMERA / 39. TALLER / Plano de situación de luminarias

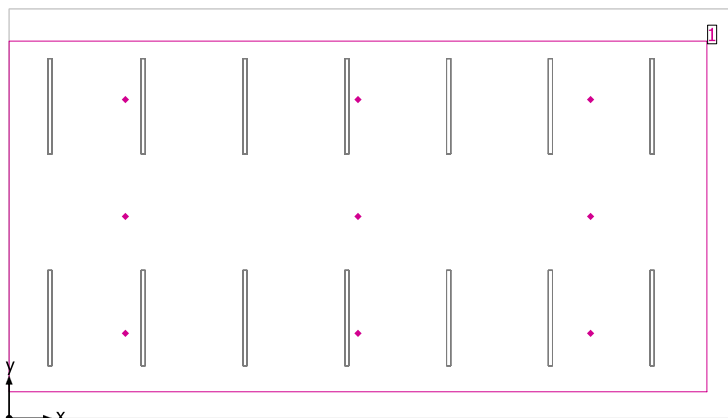
39. TALLER



PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	7.581	3.680	2.750	0.80
2	6.381	3.680	2.750	0.80
3	5.181	3.680	2.750	0.80
4	3.981	3.680	2.750	0.80
5	2.781	3.680	2.750	0.80
6	1.581	3.680	2.750	0.80
7	0.481	3.680	2.750	0.80
8	0.481	1.183	2.750	0.80
9	1.581	1.183	2.750	0.80
10	2.781	1.183	2.750	0.80
11	3.981	1.183	2.750	0.80
12	5.181	1.183	2.750	0.80
13	6.381	1.183	2.750	0.80
14	7.581	1.183	2.750	0.80

39. TALLER

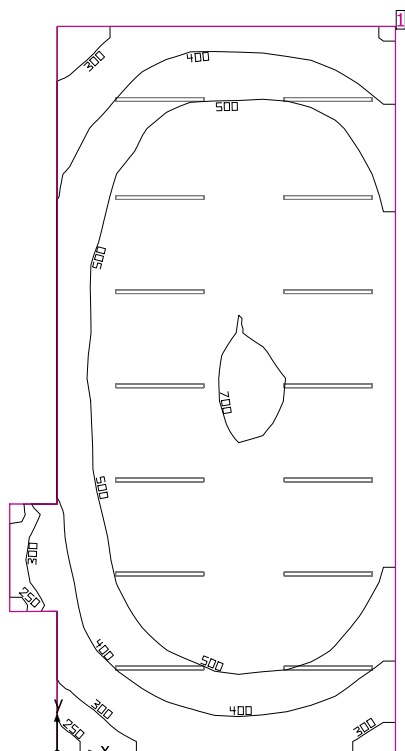


Altura interior del local: 2.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Evaluación del deslumbramiento

	Superficie	Resultado	Min	Max	Valor límite
1	UGR	UGR Altura: 1.200 m	<10	15.4	≤19.0

1. SALA DE CONFERENCIAS



Altura interior del local: 4.130 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 32.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (1. SALA DE CONFERENCIAS)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	527	233	712	0.44	0.33

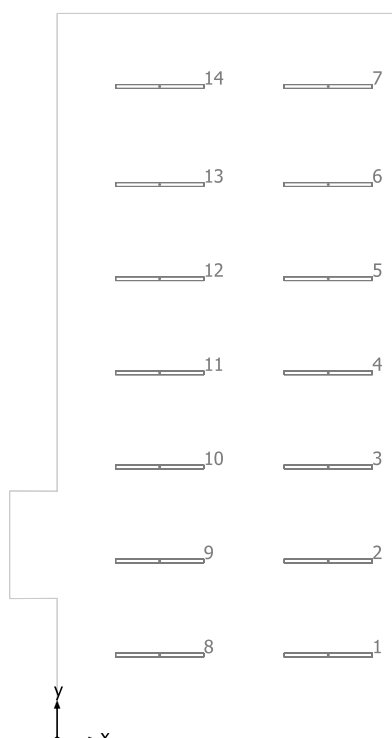
#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
14	PTI - - 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
	Suma total de luminarias	36218	266.0	136.2

Potencia específica de conexión: $6.52 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 40.80 m^2)

Consumo: 730 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

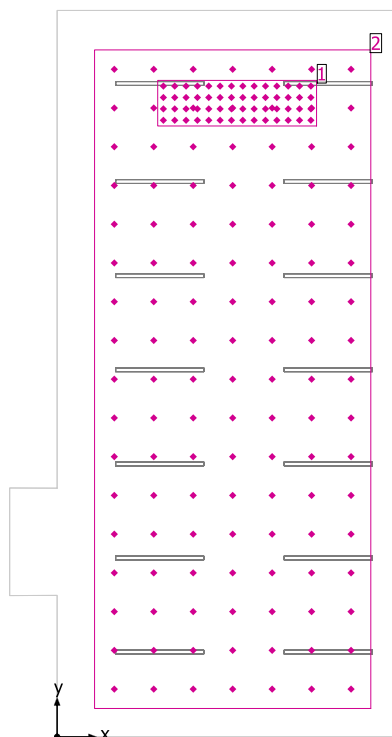
1. SALA DE CONFERENCIAS



PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	3.457	1.081	3.930	0.80
2	3.457	2.281	3.930	0.80
3	3.457	3.481	3.930	0.80
4	3.457	4.681	3.930	0.80
5	3.457	5.881	3.930	0.80
6	3.457	7.081	3.930	0.80
7	3.457	8.331	3.930	0.80
8	1.307	1.081	3.930	0.80
9	1.307	2.281	3.930	0.80
10	1.307	3.481	3.930	0.80
11	1.307	4.681	3.930	0.80
12	1.307	5.881	3.930	0.80
13	1.307	7.081	3.930	0.80
14	1.307	8.331	3.930	0.80

1. SALA DE CONFERENCIAS



Altura interior del local: 4.130 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 32.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

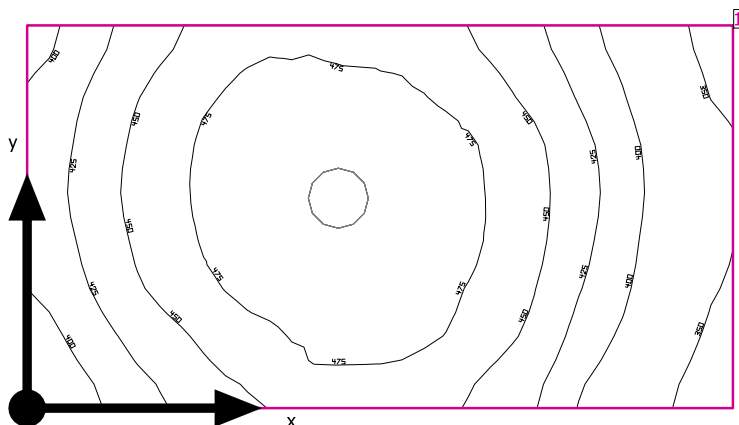
General

	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	MESA	Iluminancia vertical [lx] Altura: 0.800 m	532	470	577	0.88	0.81

Evaluación del deslumbramiento

	Superficie	Resultado	Min	Max	Valor límite
2	UGR	UGR Altura: 1.200 m	<10	17.6	≤19.0

11. LIMPIEZA



Altura interior del local: 2.550 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (11. LIMPIEZA)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	441	331	496	0.75	0.67

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	2210	20.2	109.4

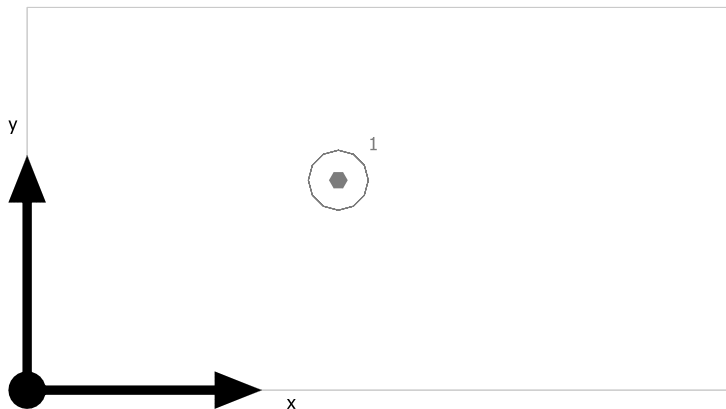
Potencia específica de conexión: $16.44 \text{ W/m}^2 = 3.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 1.23 m^2)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 50 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 11. LIMPIEZA / Plano de situación de luminarias

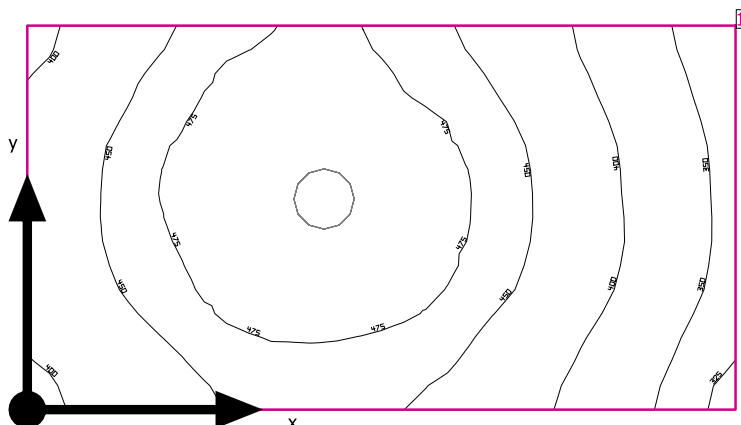
11. LIMPIEZA



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.664	0.448	2.550	0.80

12- ALMACÉN



Altura interior del local: 2.550 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (12- ALMACÉN)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	440	321	499	0.73	0.64

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	2210	20.2	109.4

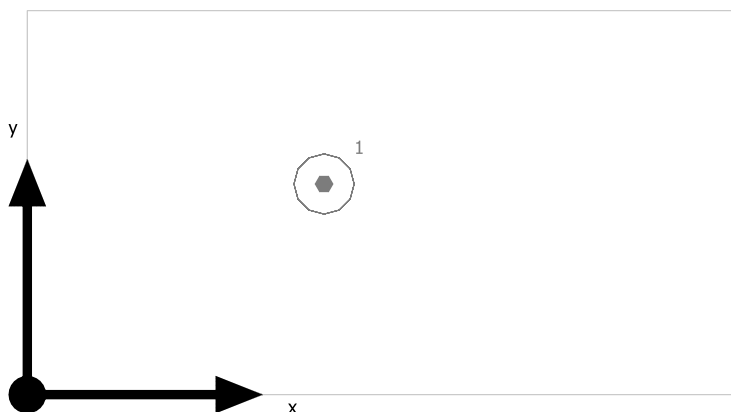
Potencia específica de conexión: $16.45 \text{ W/m}^2 = 3.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 1.23 m^2)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 50 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 12- ALMACÉN / Plano de situación de luminarias

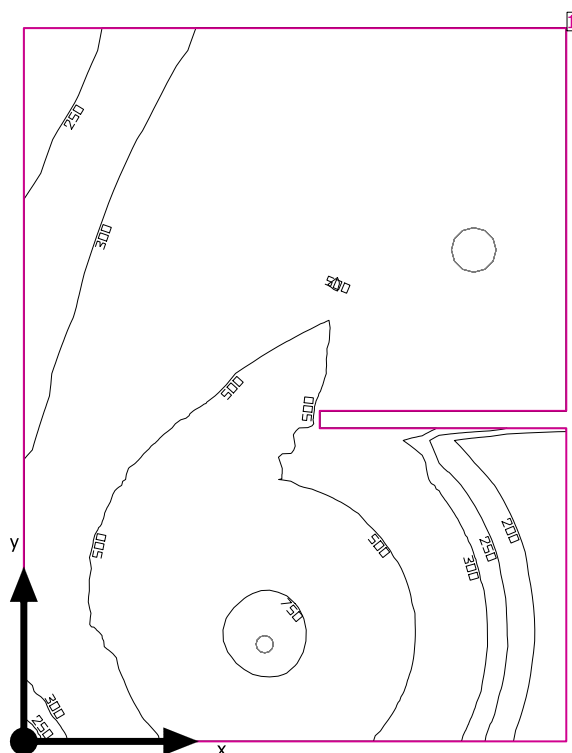
12- ALMACÉN



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.631	0.448	2.550	0.80

13- ASEO



Altura interior del local: 2.550 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (13- ASEO)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	432	117	783	0.27	0.15

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	3495	32.4	107.9

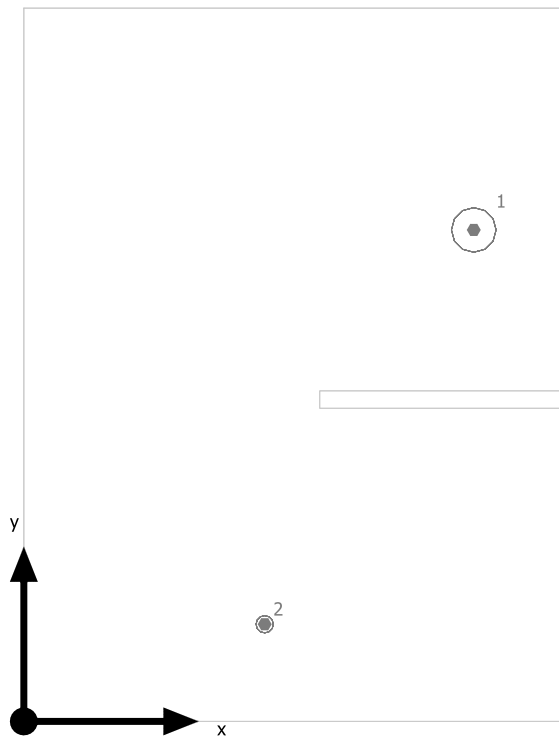
Potencia específica de conexión: $10.31 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.14 m^2)

Consumo: 27 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 13- ASEO / Plano de situación de luminarias

13- ASEO



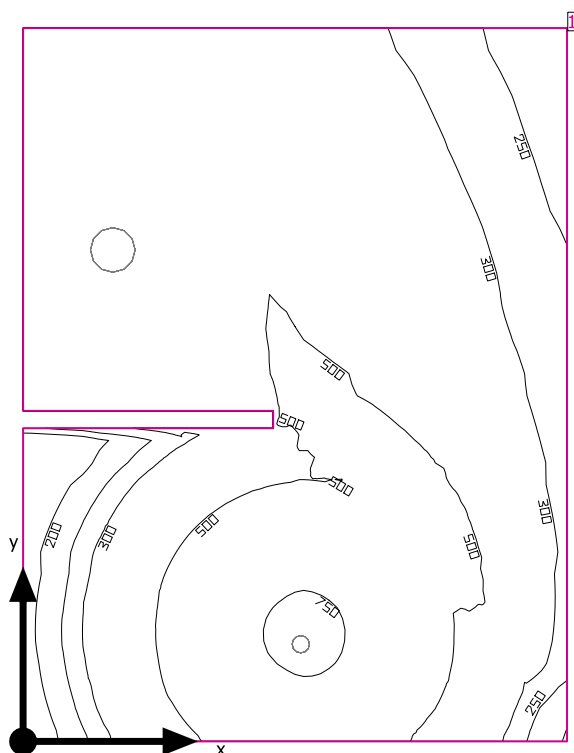
PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.290	1.409	2.550	0.80

PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	0.690	0.278	2.605	0.80

14. ASEO



Altura interior del local: 2.550 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (14. ASEO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427	134	781	0.31	0.17

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	3495	32.4	107.9

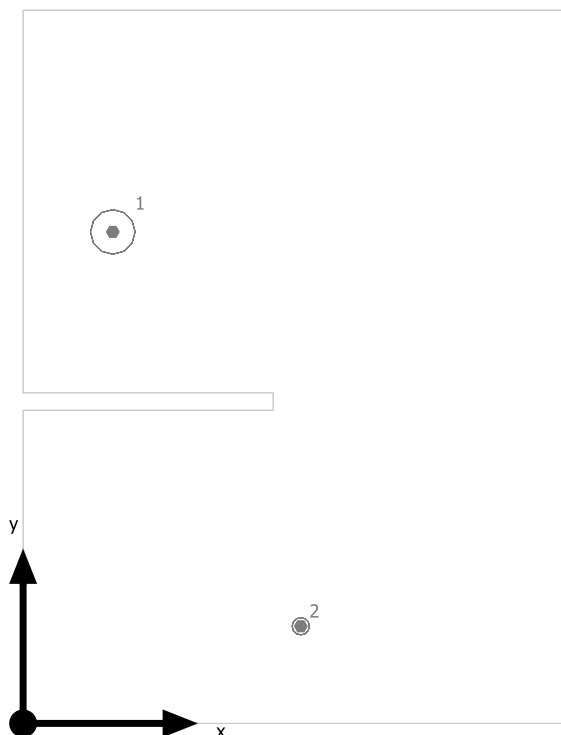
Potencia específica de conexión: $10.28 \text{ W/m}^2 = 2.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.15 m^2)

Consumo: 27 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 14. ASEO / Plano de situación de luminarias

14. ASEO



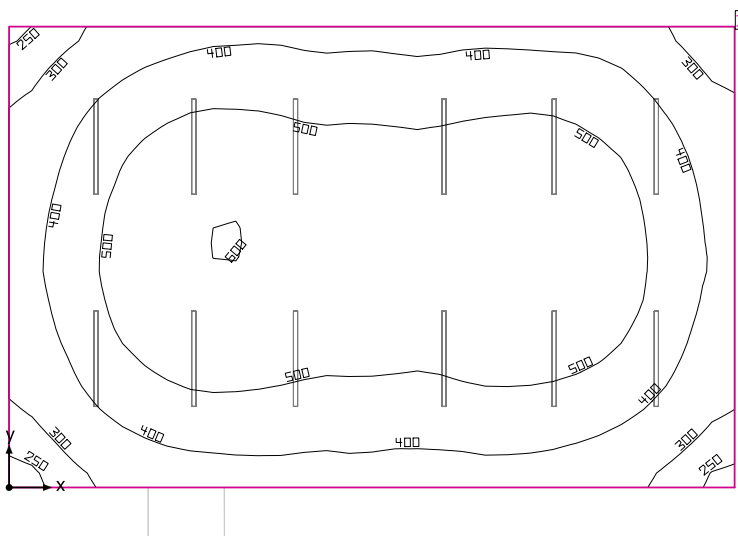
PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.257	1.409	2.550	0.80

PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	0.796	0.278	2.605	0.80

2. SALÓN



Altura interior del local: 4.130 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 32.6%, Suelo 50.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (2. SALÓN)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	461	235	600	0.51	0.39

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	PTI - - 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
	Suma total de luminarias	31044	228.0	136.2

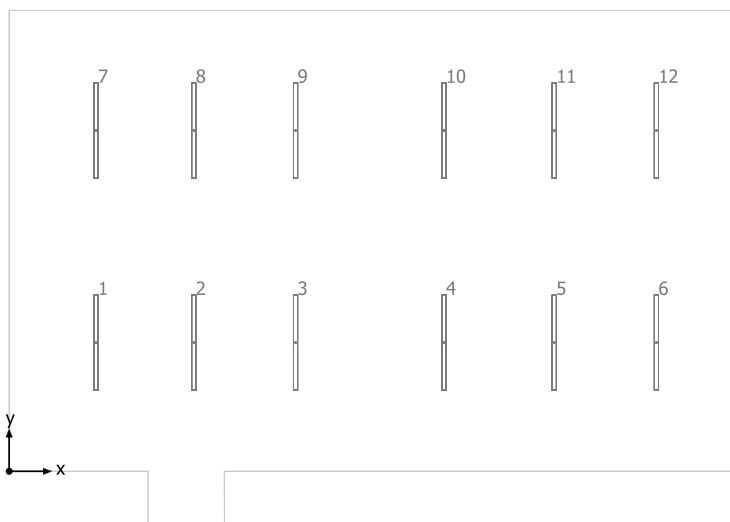
Potencia específica de conexión: 4.85 W/m² (Superficie de planta de la estancia 47.02 m²),
Potencia específica de conexión: 4.91 W/m² = 1.06 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 46.47 m²)

Consumo: 440 kWh/a de un máximo de 1650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 2. SALÓN / Plano de situación de luminarias

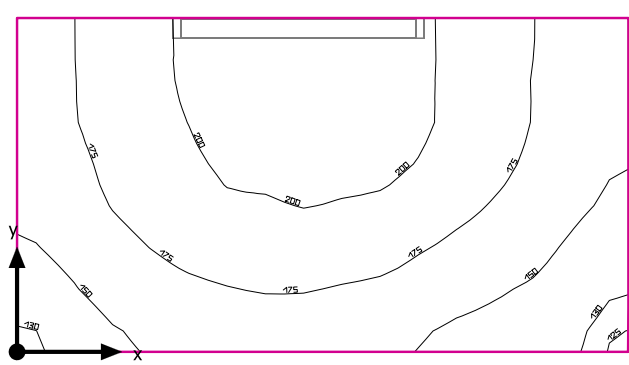
2. SALÓN



PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.024	1.517	3.930	0.80
2	2.176	1.517	3.930	0.80
3	3.376	1.517	3.930	0.80
4	5.126	1.517	3.930	0.80
5	6.426	1.517	3.930	0.80
6	7.631	1.517	3.930	0.80
7	1.024	4.017	3.930	0.80
8	2.176	4.017	3.930	0.80
9	3.376	4.017	3.930	0.80
10	5.126	4.017	3.930	0.80
11	6.426	4.017	3.930	0.80
12	7.631	4.017	3.930	0.80

3. INSTALACIONES



Altura interior del local: 3.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (3. INSTALACIONES)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	177	125	216	0.71	0.58

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - - 450218 LLE	5009	39.0	128.4
Suma total de luminarias	5009	39.0	128.4

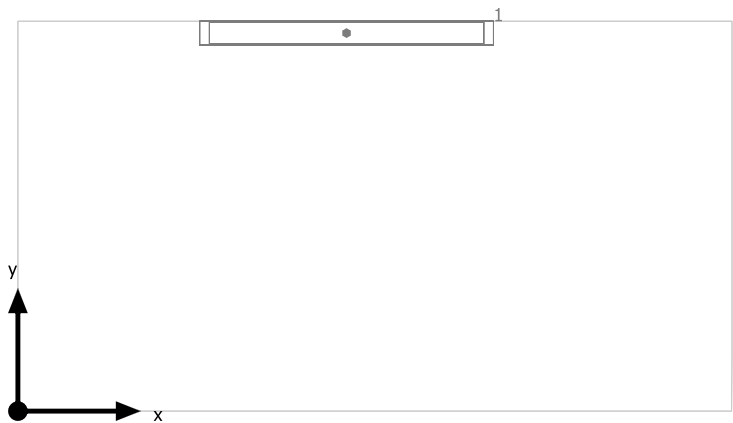
Potencia específica de conexión: 8.40 W/m² = 4.75 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 4.64 m²)

Consumo: 6 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 3. INSTALACIONES / Plano de situación de luminarias

3. INSTALACIONES

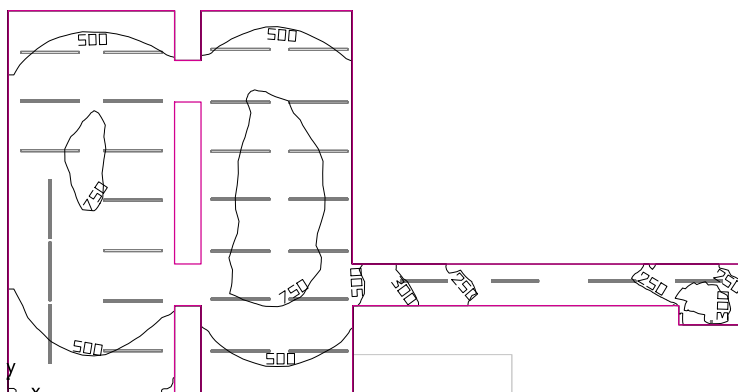


PTI - 450218 LLE

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.342	1.544	3.750	0.80

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05109-21 y VISADO electrónico VD03958-21A de 03/11/2021. CSV = FVSTKPHW4PHQNTQS verificable en https://coi.ar.e-gestion.es

33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO



Altura interior del local: 4.130 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 39.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	577	198	818	0.34	0.24

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
27	PTI - - 22852.509 LLE CDP	3233	24.0	134.7
4	PTI - - 2285209 LLE CDP	2587	19.0	136.1
Suma total de luminarias		98924	736.2	134.4

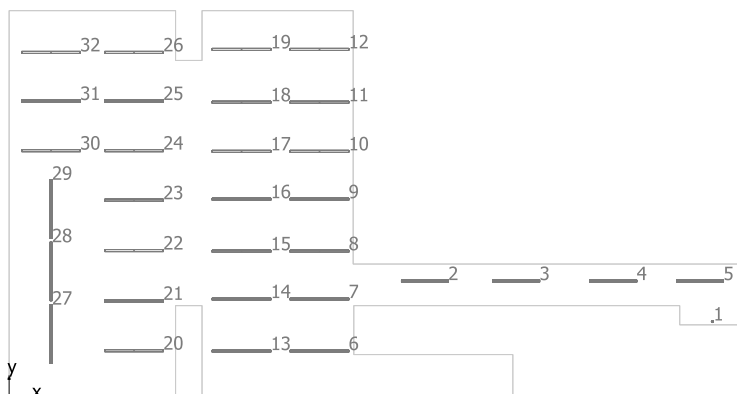
Potencia específica de conexión: 8.34 W/m² (Superficie de planta de la estancia 88.32 m²),
Potencia específica de conexión: 8.97 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 82.03 m²)

Consumo: 810 kWh/a de un máximo de 3100 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO / Plano de situación de luminarias

33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO



PTI 192 090 F UGR SLA 1200

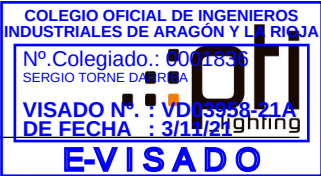
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	16.900	1.792	3.985	0.80

PTI - 2285209 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	9.991	2.764	3.930	0.80
3	12.186	2.764	3.930	0.80
4	14.519	2.764	3.930	0.80
5	16.604	2.764	3.930	0.80

PTI - 22852.509 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
6	7.458	1.082	3.930	0.80
7	7.458	2.332	3.930	0.80
8	7.458	3.481	3.930	0.80
9	7.458	4.732	3.930	0.80
10	7.458	5.881	3.930	0.80
11	7.458	7.061	3.930	0.80
12	7.458	8.331	3.930	0.80
13	5.584	1.082	3.930	0.80
14	5.584	2.332	3.930	0.80
15	5.584	3.481	3.930	0.80
16	5.584	4.732	3.930	0.80
17	5.584	5.881	3.930	0.80
18	5.584	7.061	3.930	0.80
19	5.584	8.331	3.930	0.80
20	3.002	1.092	3.930	0.80
21	3.002	2.289	3.930	0.80
22	3.002	3.498	3.930	0.80
23	3.002	4.706	3.930	0.80
24	3.002	5.899	3.930	0.80
25	3.002	7.092	3.930	0.80
26	3.002	8.259	3.930	0.80
27	1.007	1.496	3.930	0.80
28	1.007	2.996	3.930	0.80

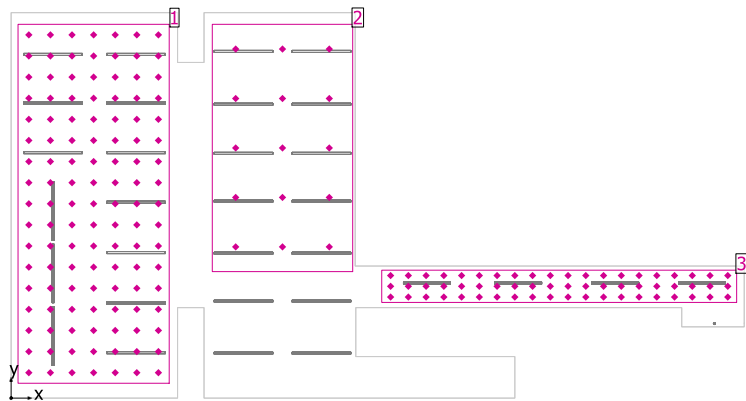


Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO / Plano de situación de luminarias

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
29	1.007	4.496	3.930	0.80
30	1.007	5.899	3.930	0.80
31	1.007	7.092	3.930	0.80
32	1.007	8.259	3.930	0.80

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05109-21 y VISADO electrónico VD03958-21A de 03/11/2021. CSV = FVSTKPHW4PHQNTQS verificable en <https://coi.ar.e-gestion.es>

33. BAR/ 31. VESTÍBULO/ 43. PASILLO

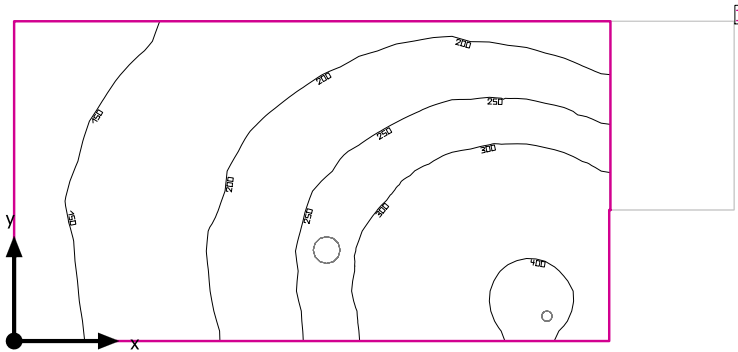


Altura interior del local: 4.130 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 39.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 33. BAR	Iluminancia vertical [lx] Altura: 0.800 m	701	380	886	0.54	0.43
2 31. VESTÍBULO	Iluminancia vertical [lx] Altura: 0.800 m	812	588	946	0.72	0.62
3 PASILLO	Iluminancia vertical [lx] Altura: 0.000 m	267	230	364	0.86	0.63

4. ASEO



Altura interior del local: 3.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 50.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (4. ASEO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	236	121	411	0.51	0.29

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
Suma total de luminarias	3495	32.4	107.9

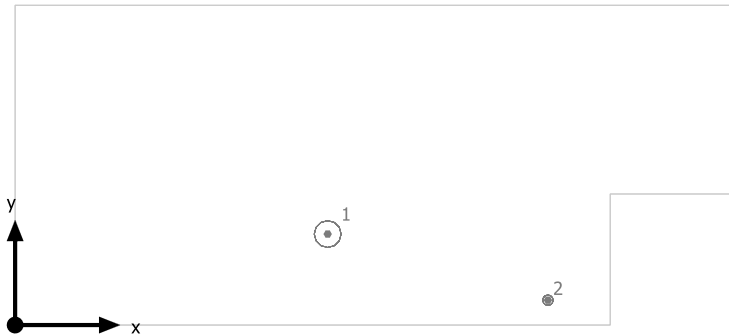
Potencia específica de conexión: 6.66 W/m² (Superficie de planta de la estancia 4.87 m²),
Potencia específica de conexión: 7.48 W/m² = 3.17 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 4.33 m²)

Consumo: 27 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 4. ASEO / Plano de situación de luminarias

4. ASEO



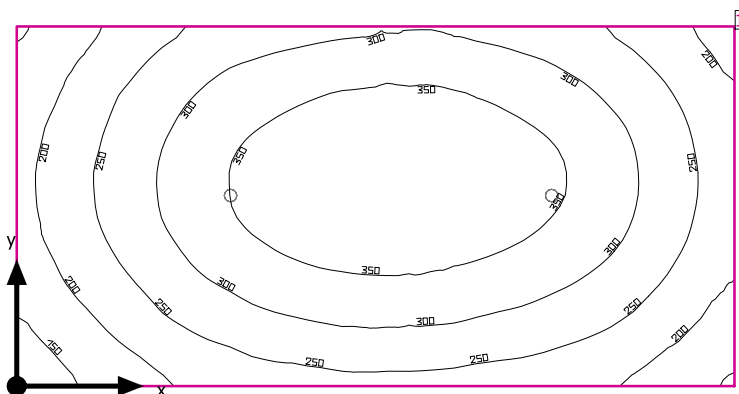
PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.491	0.434	3.750	0.80

PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.542	0.119	3.805	0.80

5. ALMACÉN



Altura interior del local: 3.750 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 23.6%, Suelo 50.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (5. ALMACÉN)	Illuminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	286	119	392	0.42	0.30

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
Suma total de luminarias	2570	24.4	105.3

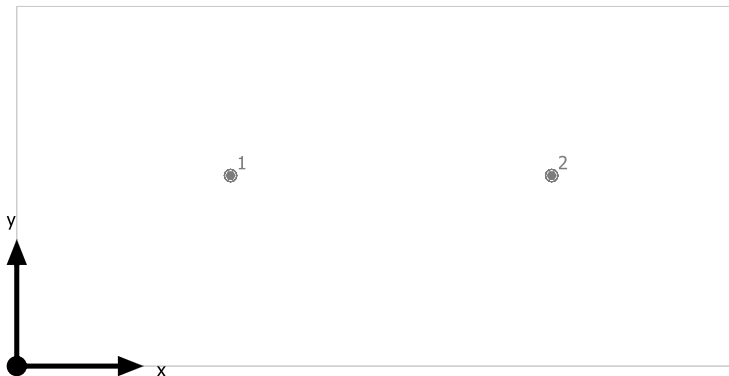
Potencia específica de conexión: $6.04 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 4.04 m^2)

Consumo: 4 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 5. ALMACÉN / Plano de situación de luminarias

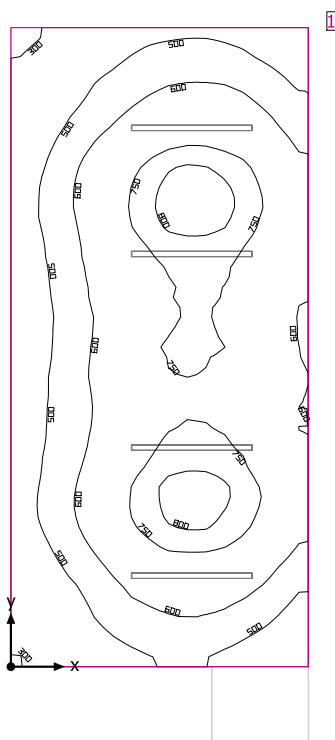
5. ALMACÉN



PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.846	0.753	3.805	0.80
2	2.116	0.753	3.805	0.80

9. BIBLIOTECA



Altura interior del local: 3.230 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 50.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (9. BIBLIOTECA)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	614	268	828	0.44	0.32

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 PTI - - 2285216 LLE CDP	4309	34.0	126.7
Suma total de luminarias	17236	136.0	126.7

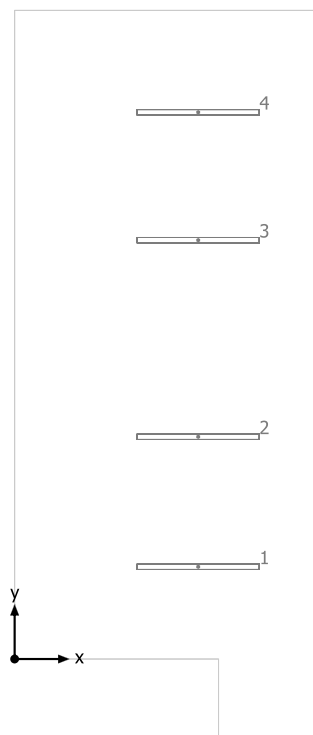
Potencia específica de conexión: 7.91 W/m² (Superficie de planta de la estancia 17.19 m²),
Potencia específica de conexión: 8.23 W/m² = 1.34 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 16.53 m²)

Consumo: 370 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA BAJA / 9. BIBLIOTECA / Plano de situación de luminarias

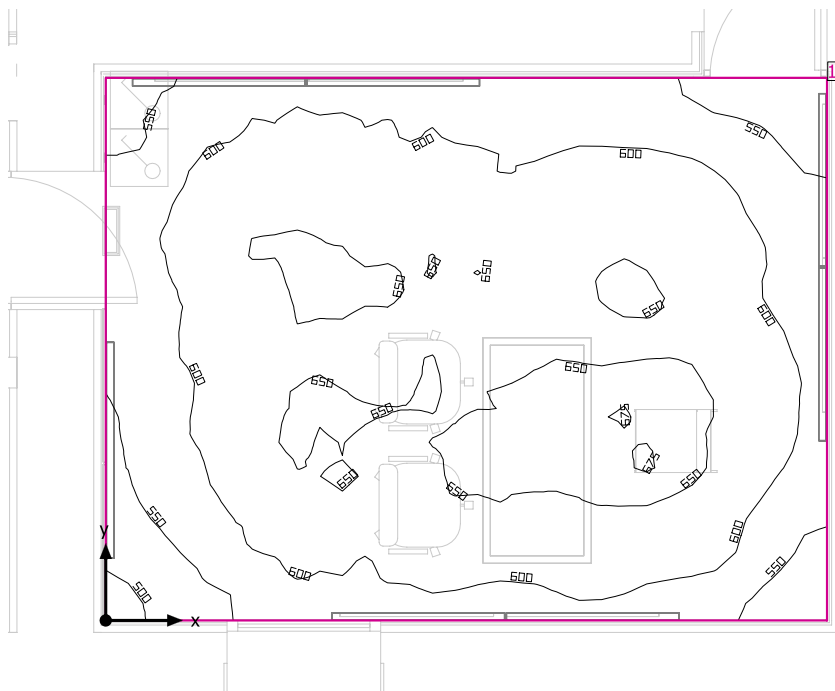
9. BIBLIOTECA



PTI - 2285216 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.687	0.847	3.230	0.80
2	1.687	2.042	3.230	0.80
3	1.687	3.848	3.230	0.80
4	1.687	5.023	3.230	0.80

35. DESPACHO



Altura interior del local: 4.520 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (35. DESPACHO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	611	483	676	0.79	0.71

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - - 22852.516 LLE CDP	5358	42.0	127.6
6 PTI - - 2285216 LLE CDP	4309	34.0	126.7
Suma total de luminarias	31212	246.0	126.9

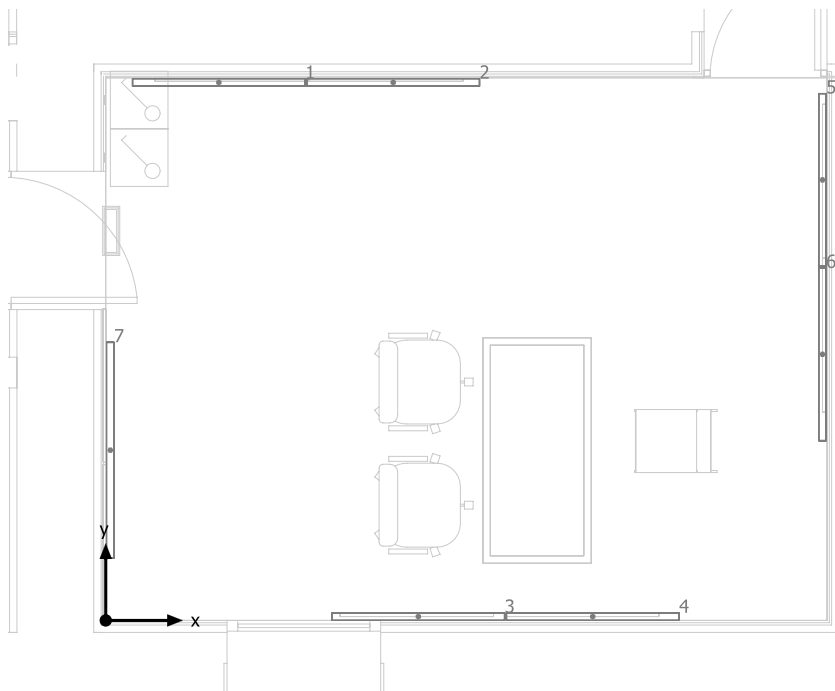
Potencia específica de conexión: $14.84 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 16.58 m^2)

Consumo: 680 kWh/a de un máximo de 600 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA CUBIERTA / 35. DESPACHO / Plano de situación de luminarias

35. DESPACHO



PTI - 2285216 LLE CDP

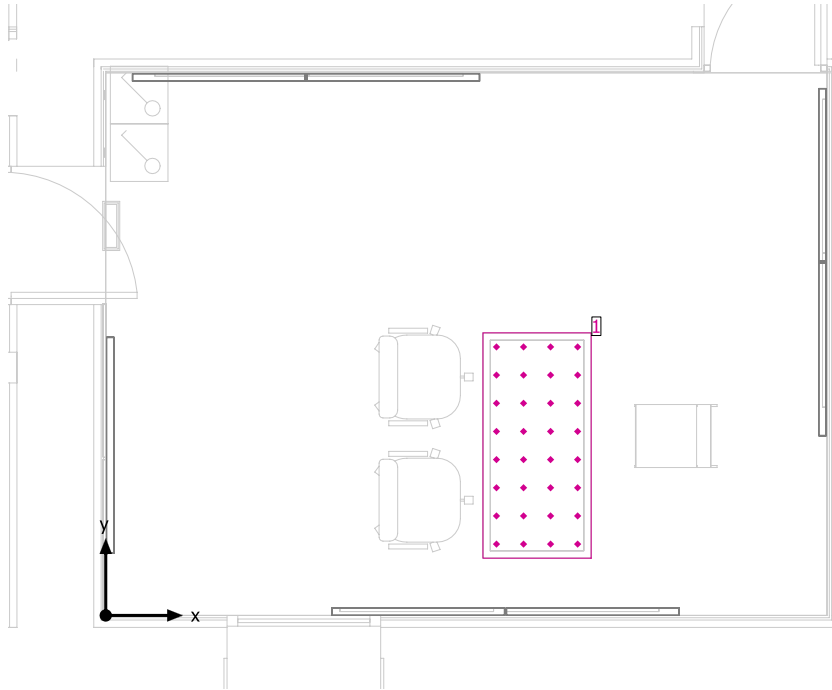
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.736	3.501	4.520	0.80
2	1.871	3.501	4.520	0.80
3	2.035	0.025	4.520	0.80
4	3.170	0.025	4.520	0.80
5	4.665	2.867	4.520	0.80
6	4.665	1.732	4.520	0.80

PTI - 22852.516 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
7	0.030	1.108	4.520	0.80

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA CUBIERTA / 35. DESPACHO / Superficie de cálculo

35. DESPACHO

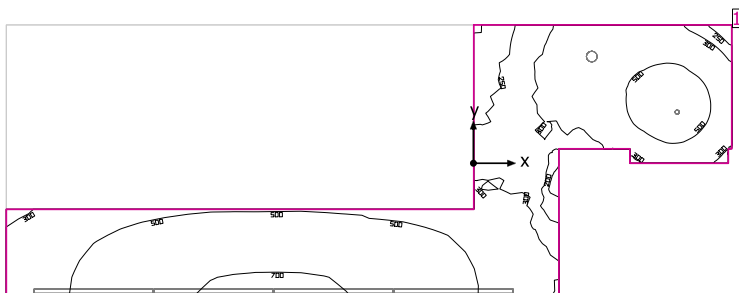


Altura interior del local: 4.520 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 MESA	Iluminancia vertical [lx] Altura: 0.800 m	645	614	692	0.95	0.89

40. VESTÍBULO



Altura interior del local: 2.270 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (40. VESTÍBULO)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	454	169	717	0.37	0.24

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 PTI - 192 090 F UGR SLA 1200	1285	12.2	105.4
1 PTI - 192 170 DLA G2 2000 90	2210	20.2	109.4
4 PTI - - 22852.509 LLE CDP	3233	24.0	134.7
Suma total de luminarias	16427	128.4	127.9

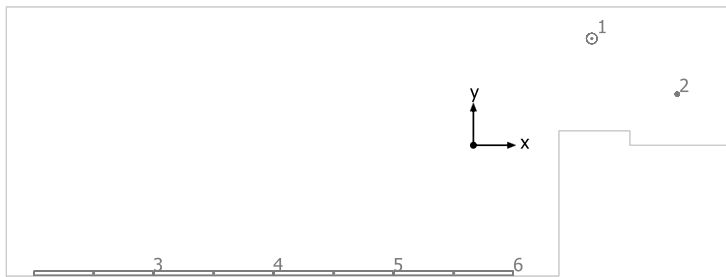
Potencia específica de conexión: 5.38 W/m² (Superficie de planta de la estancia 23.85 m²),
Potencia específica de conexión: 10.82 W/m² = 2.38 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 11.87 m²)

Consumo: 140 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Terreno 1 / Edificación 1 / PLANTA CUBIERTA / 40. VESTÍBULO / Plano de situación de luminarias

40. VESTÍBULO



PTI 192 170 DLA G2 2000 90

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.396	1.258	2.270	0.80

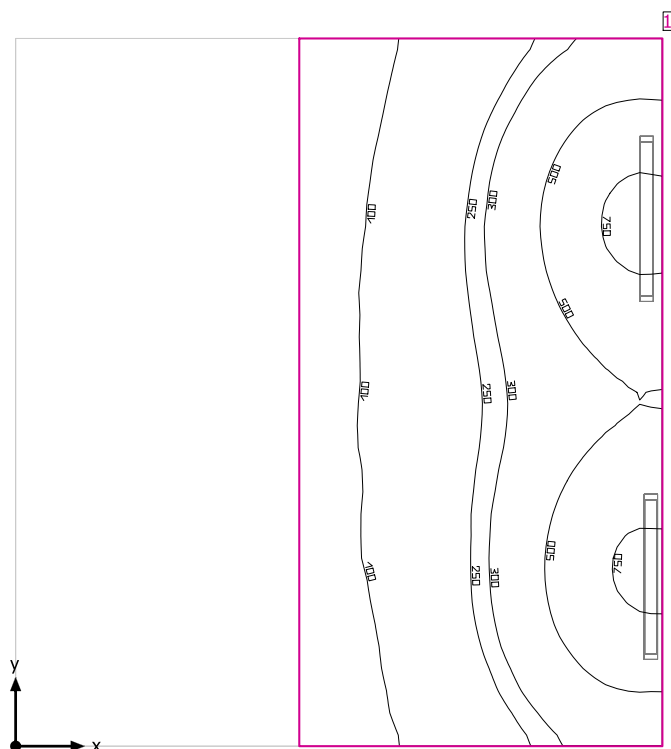
PTI 192 090 F UGR SLA 1200

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.402	0.602	2.325	0.80

PTI - 22852.509 LLE CDP

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
3	-4.478	-1.509	2.270	0.80
4	-3.063	-1.509	2.270	0.80
5	-1.648	-1.509	2.270	0.80
6	-0.233	-1.509	2.270	0.80

ALMACÉN BAJO CUBIERTA



Altura interior del local: 2.200 m, Grado de reflexión: Techo 20.7%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (ALMACÉN BAJO CUBIERTA)	Iluminancia vertical (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	306	59.5	814	0.19	0.073

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 PTI - - 450218 LLE	5009	39.0	128.4
Suma total de luminarias	10018	78.0	128.4

Potencia específica de conexión: 3.23 W/m² (Superficie de planta de la estancia 24.16 m²),
Potencia específica de conexión: 5.75 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 13.57 m²)

Consumo: 13 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836

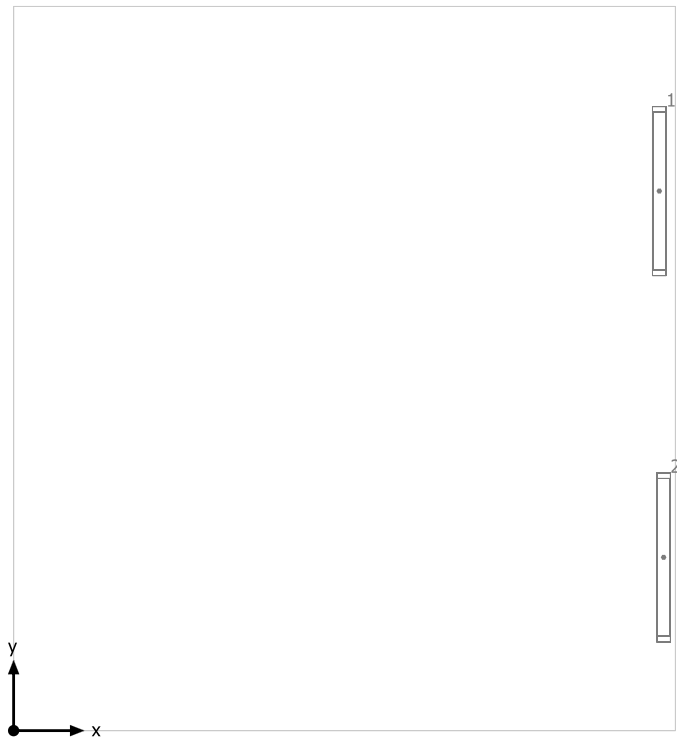
SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO Nº.: VDI3958-21A

DE FECHA: 3/11/2021

E-VISADO

ALMACÉN BAJO CUBIERTA



PTI - 450218 LLE

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	4.585	3.831	2.160	0.80
2	4.616	1.230	2.173	0.80

CÁLCULOS DE EMERGENCIA

A continuación presentamos un extracto del REBT en su instrucción 28 que marca las pautas que debe seguir el alumbrado de emergencia de un edificio de pública concurrencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencias especiales, tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen la iluminación cuando falla el alumbrado normal.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

5.0. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de estar previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

5.0.1. ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo, y en el eje de los pasos principales, una iluminancia 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.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

5.0.2. ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO

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

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

5.0.3. ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

5.1. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

5.2. LUGARES EN QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

5.2.1. CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es obligatorio situar el alumbrado de emergencia de evacuación seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- ✓ en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- ✓ los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- ✓ en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- ✓ en los aparcamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- ✓ en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- ✓ en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- ✓ en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- ✓ en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- ✓ en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- ✓ Cerca¹ de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- ✓ Cerca¹ de cada cambio de nivel.
- ✓ Cerca¹ de cada puesto de primeros auxilios.
- ✓ Cerca¹ de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- ✓ en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux a nivel al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3.

También es necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-/96.

¹ Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente

5.2.2. CON ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

En las zonas de hospitalización, y tratamiento intensivo, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

5.3. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

5.3.1. APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE correspondientes, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes, incandescentes o LED.

5.3.2. LUMINARIA ALIMENTADA POR FUENTE CENTRAL

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y Luminaria para funcionamiento permanente o no permanente que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado a en la luminaria.

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en las norma UNE- EN 60.598 -2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

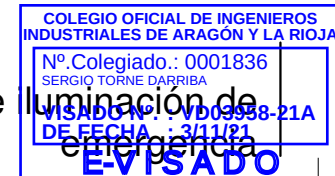
Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras



canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Proyecto de Iluminación de emergencia



Proyecto:

CELDA DEL PRIOR

Descripción:

Instalación de alumbrado de emergencia en la Celda del Prior

Proyectista:

JOSE ANTONIO ORTEGA BALLANO

Empresa proyectista:

INGENIERIA TORNE S.L.

Dirección:

Pº Alberto Casañal Shaker, 3

Localidad:

Zaragoza

Teléfono:

976189498



Servicio de tramitación electrónica

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

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 - 2020-10-23

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.

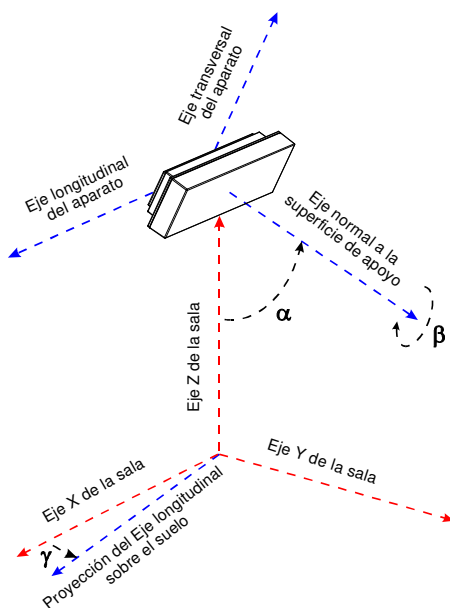
Cálculos realizados según norma *: CTE

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.

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.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

PLANTA BAJA

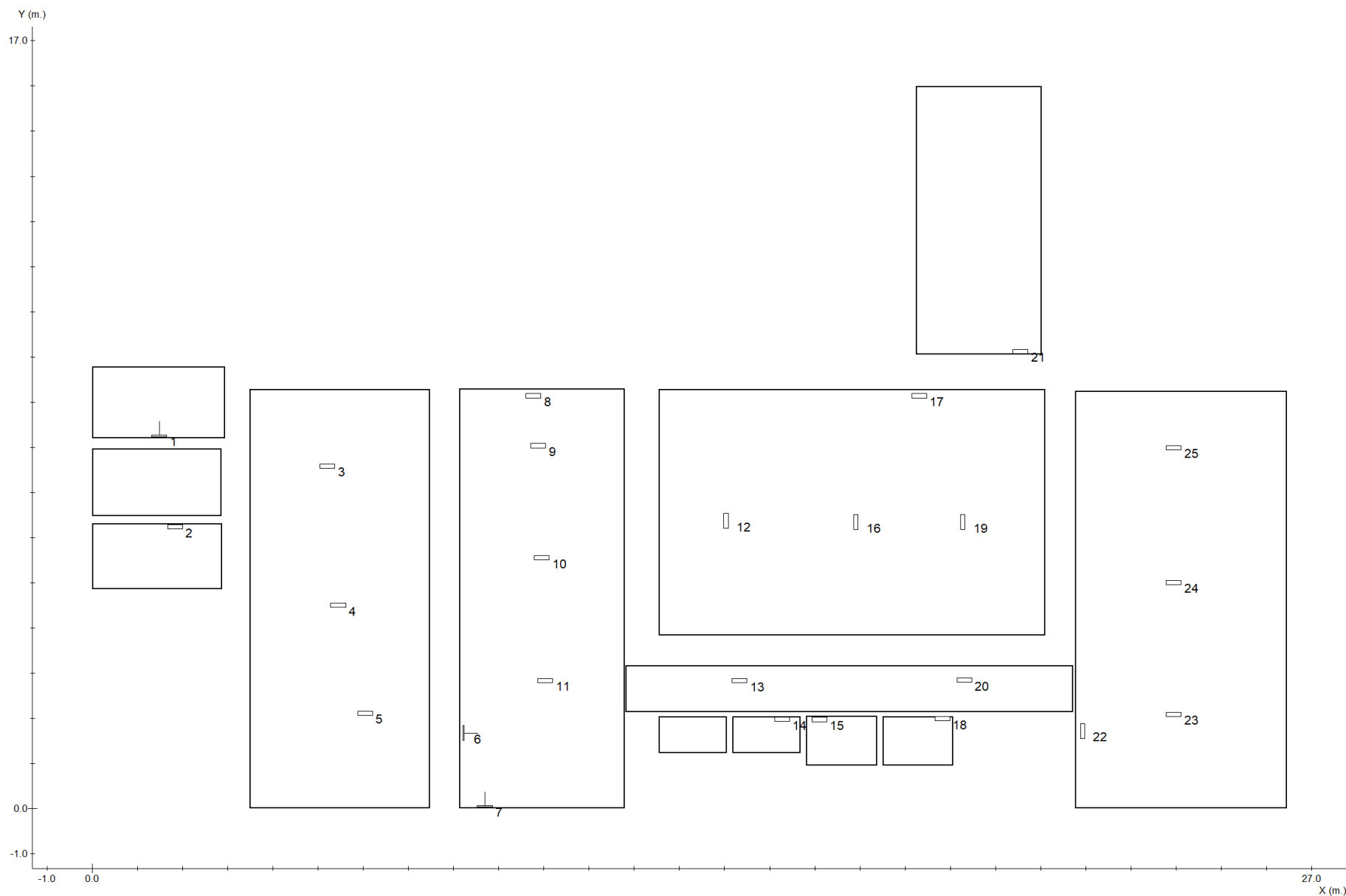
Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

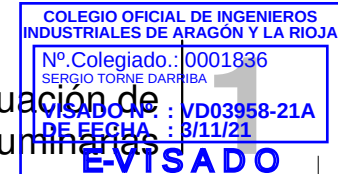
Resolución del cálculo: 0.20 m.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA



Plano de situación de
luminarias



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

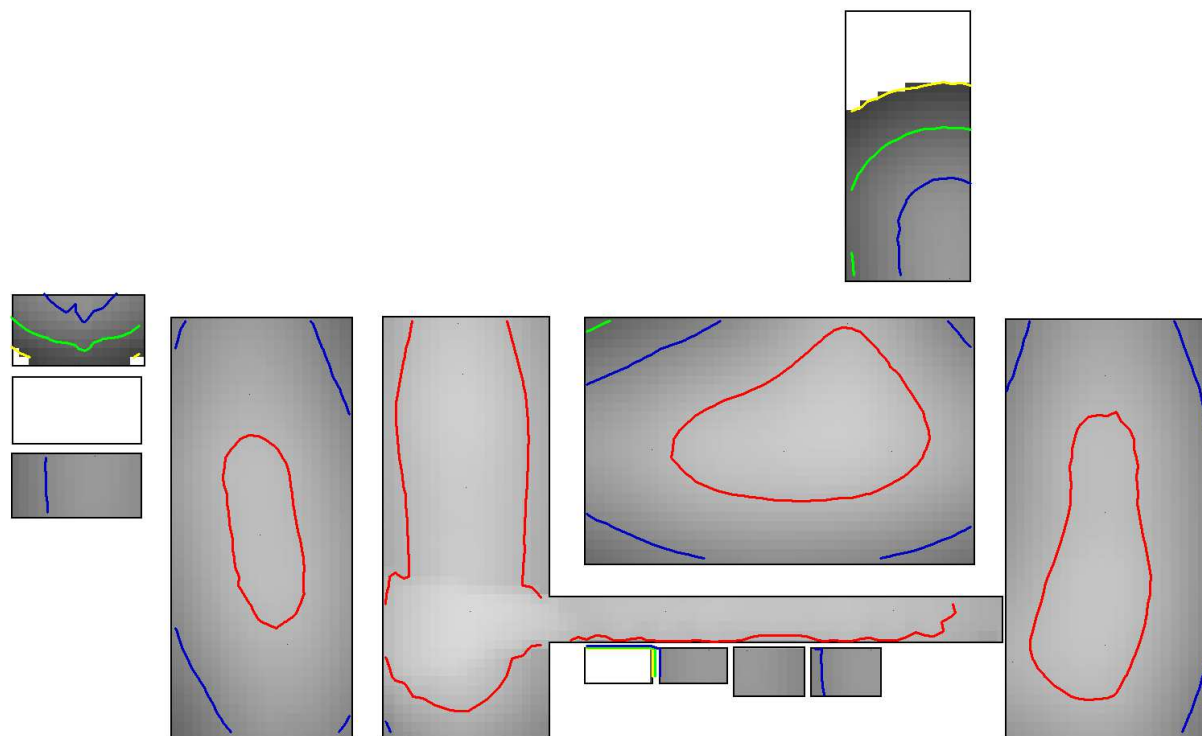
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N2 TCA	1.48	8.26	2.50	0	90	0
2	HYDRA LD N2 TCA	1.84	6.24	2.50	180	0	0
3	HYDRA LD N2 TCA	5.21	7.59	2.50	0	0	0
4	HYDRA LD N2 TCA	5.45	4.50	2.50	0	0	0
5	HYDRA LD N2 TCA	6.04	2.12	2.50	0	0	0
6	HYDRA LD N2 TCA	8.22	1.68	2.50	-90	90	0
7	HYDRA LD N2 TCA	8.70	0.06	2.50	0	90	0
8	HYDRA LD N2 TCA	9.77	9.14	2.50	0	0	0
9	HYDRA LD N2 TCA	9.88	8.04	2.50	0	0	0
10	HYDRA LD N2 TCA	9.95	5.56	2.50	0	0	0
11	HYDRA LD N2 TCA	10.03	2.84	2.50	0	0	0
12	HYDRA LD N2 TCA	14.03	6.37	2.50	-90	0	0
13	IZAR N30 TCA (EVC)	14.33	2.83	2.50	0	0	0
14	HYDRA LD N2 TCA	15.27	1.98	2.50	-180	0	0
15	HYDRA LD N2 TCA	16.10	1.98	2.50	-180	0	0
16	HYDRA LD N2 TCA	16.91	6.34	2.50	-90	0	0
17	HYDRA LD N2 TCA	18.31	9.14	2.25	180	0	0
18	HYDRA LD N2 TCA	18.82	1.99	2.50	-180	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N2 TCA	19.27	6.34	2.50	-90	0	0
20	IZAR N30 TCA (EVC)	19.31	2.85	2.50	0	0	0
21	HYDRA LD N2 TCA	20.55	10.12	2.50	0	0	0
22	HYDRA LD N2 TCA	21.92	1.72	2.50	90	0	0
23	HYDRA LD N2 TCA	23.94	2.09	2.50	0	0	0
24	HYDRA LD N2 TCA	23.94	5.01	2.50	0	0	0
25	HYDRA LD N2 TCA	23.94	7.99	2.50	0	0	0

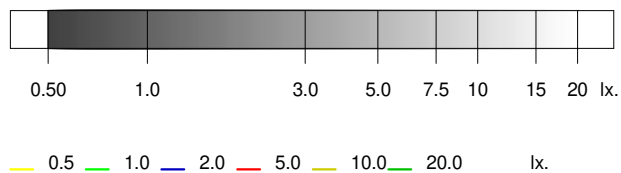
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

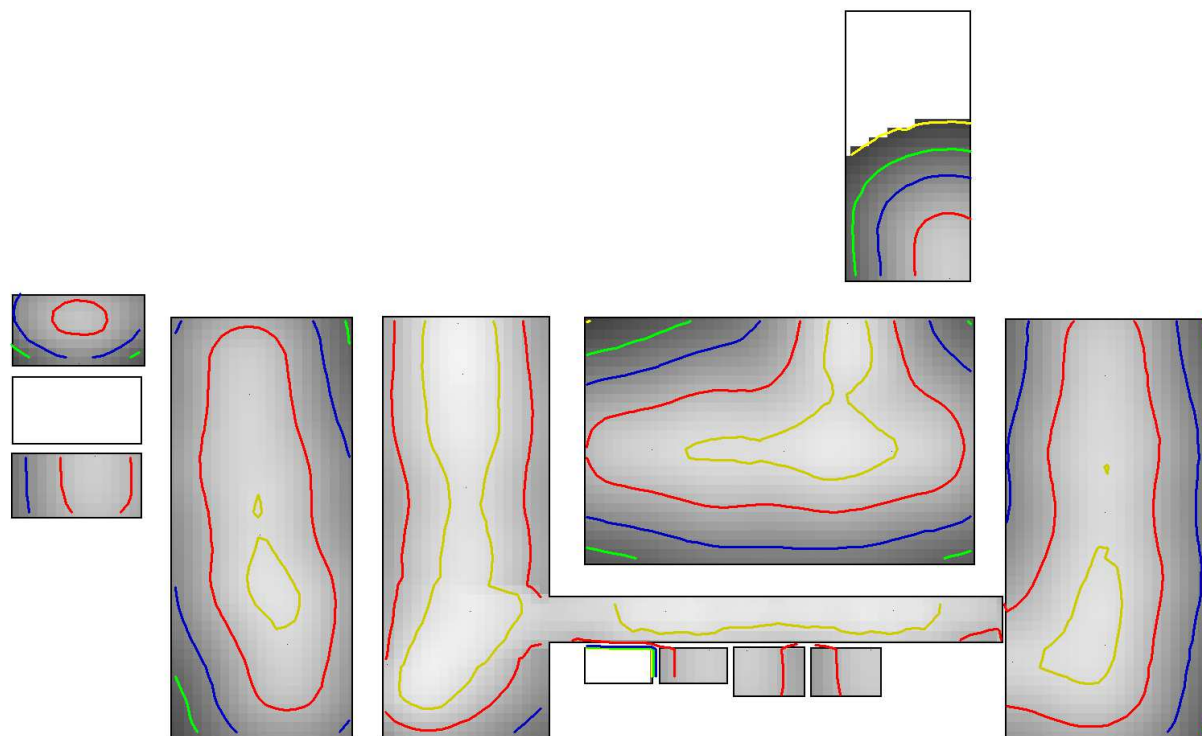


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	19.54 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	94.5 % de 207.5 m²
Iluminación media:	---	3.82 lx

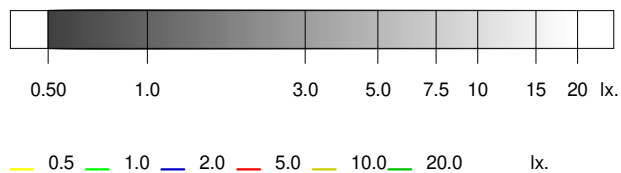
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:

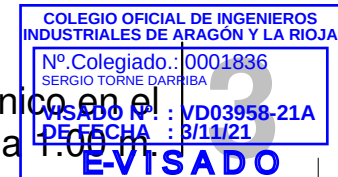


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	31.81 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	93.5 % de 207.5 m²
Iluminación media:	---	5.51 lx

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Iluminación antipánico en el
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

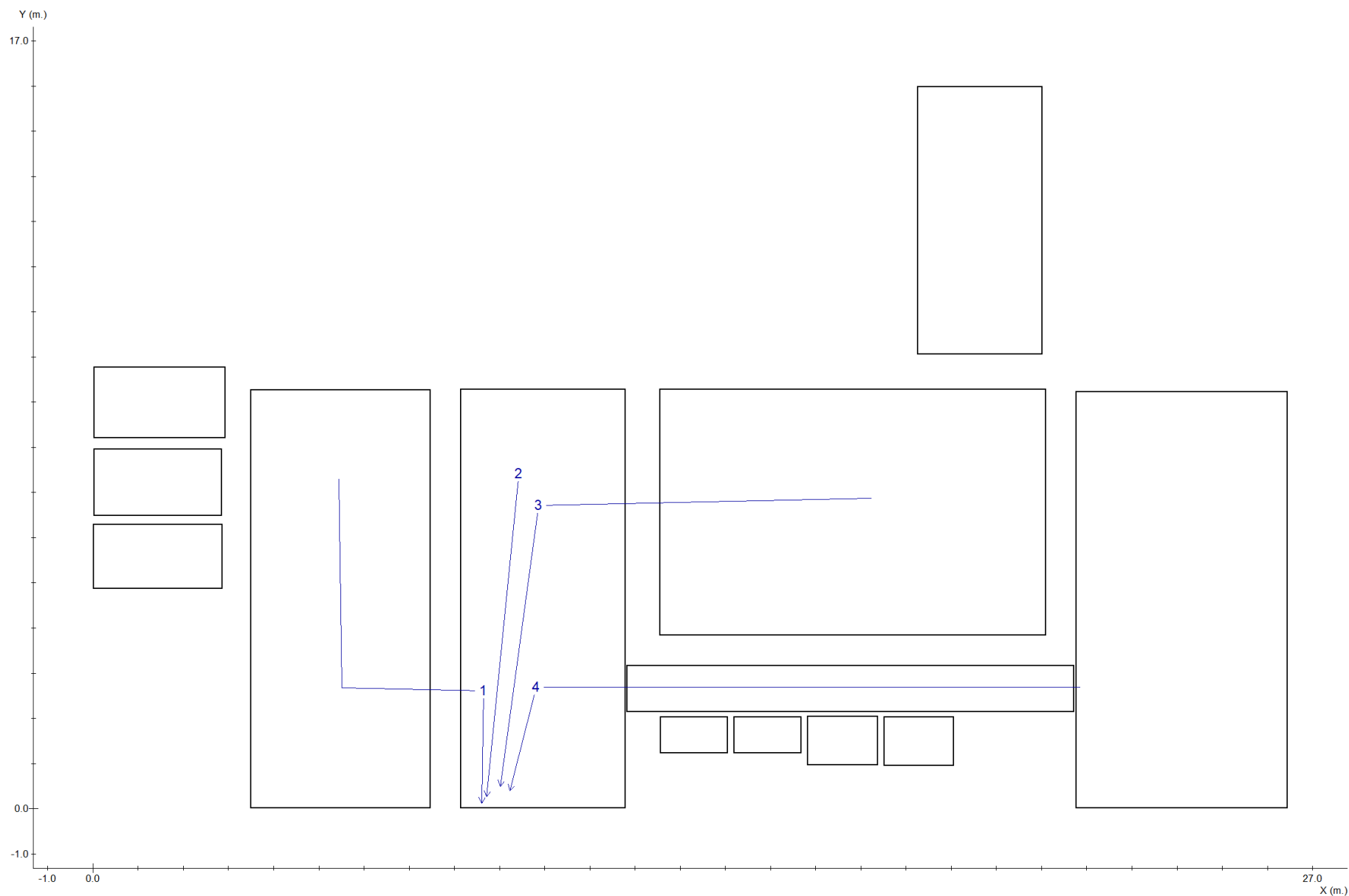


	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	93.5 % de 207.5 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	31.81 mx/mn



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA



Recorrido de
evacuación

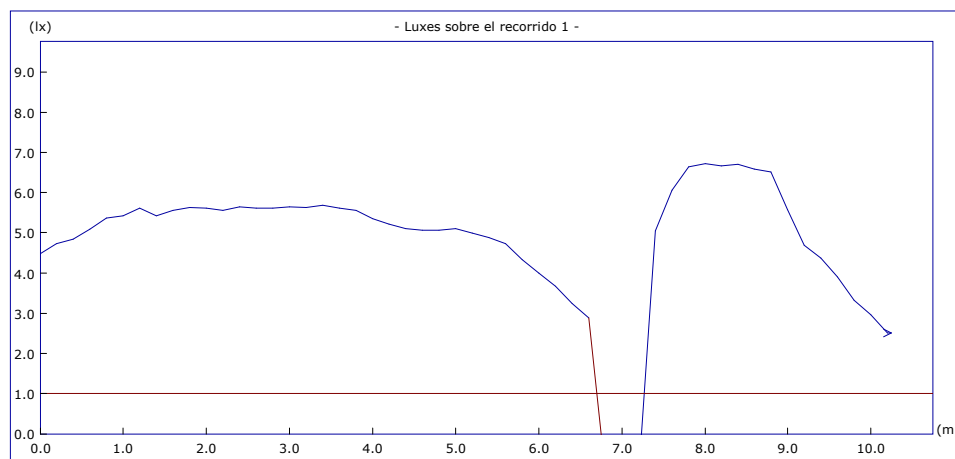


Recorridos de evacuación

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

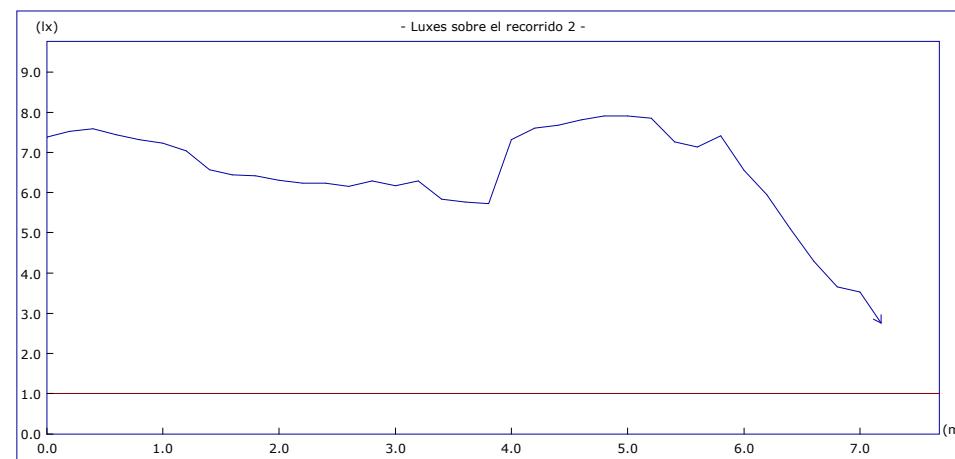
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.67 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.51 lx.
lx. máximos:	----	6.71 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



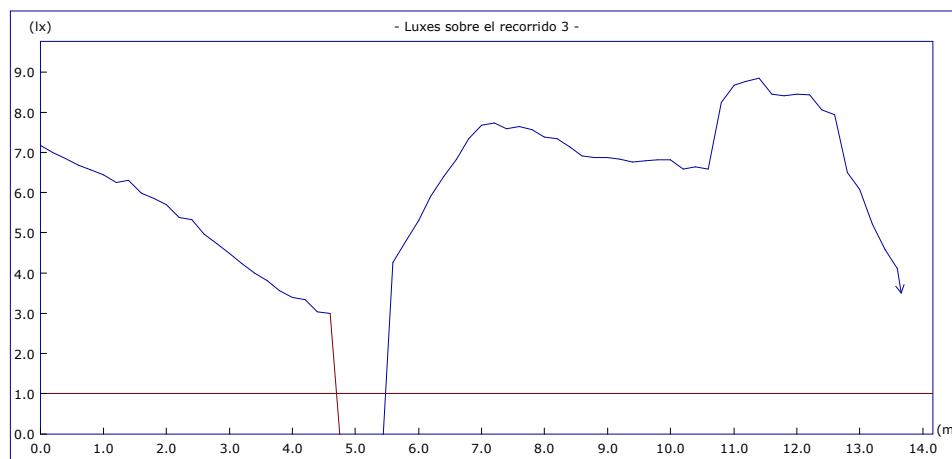
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.86 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.76 lx.
lx. máximos:	----	7.90 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.95 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.00 lx.
lx. máximos:	----	8.85 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



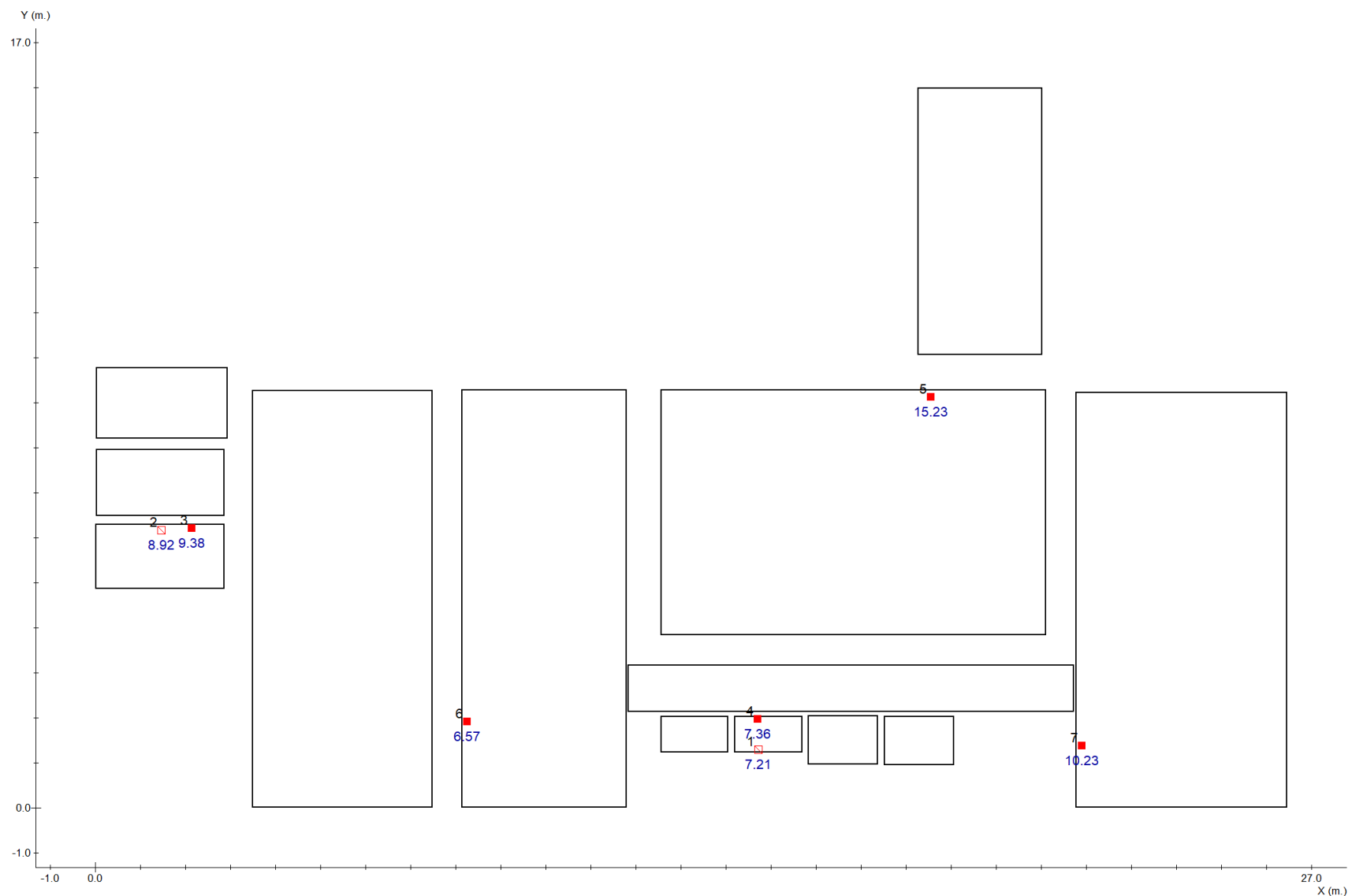
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.63 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.71 lx.
lx. máximos:	----	9.77 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA



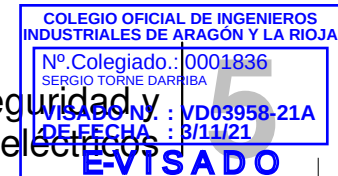
■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	g		
1	14.72	1.30	1.20	-	5.00	7.21 (H)
2	1.47	6.17	1.20	-	5.00	8.92 (H)
3	2.14	6.21	1.20	-	5.00	9.38 (H)
4	14.70	1.97	1.20	-	5.00	7.36 (H)
5	18.55	9.12	1.20	-	5.00	15.23 (H)
6	8.25	1.92	1.20	-	5.00	6.57 (H)
7	21.90	1.38	1.20	-	5.00	10.23 (H)

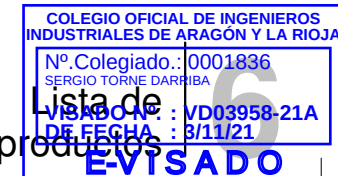
Puntos de seguridad y
cuadros eléctricos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA BAJA

Cantidad	Referencia	Precio (€)
23	HYDRA LD N2 TCA	2005.14
2	IZAR N30 TCA (EVC)	224.22
Precio Total (PVP)		2229.36



Lista de
productos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

PLANTA PRIMERA

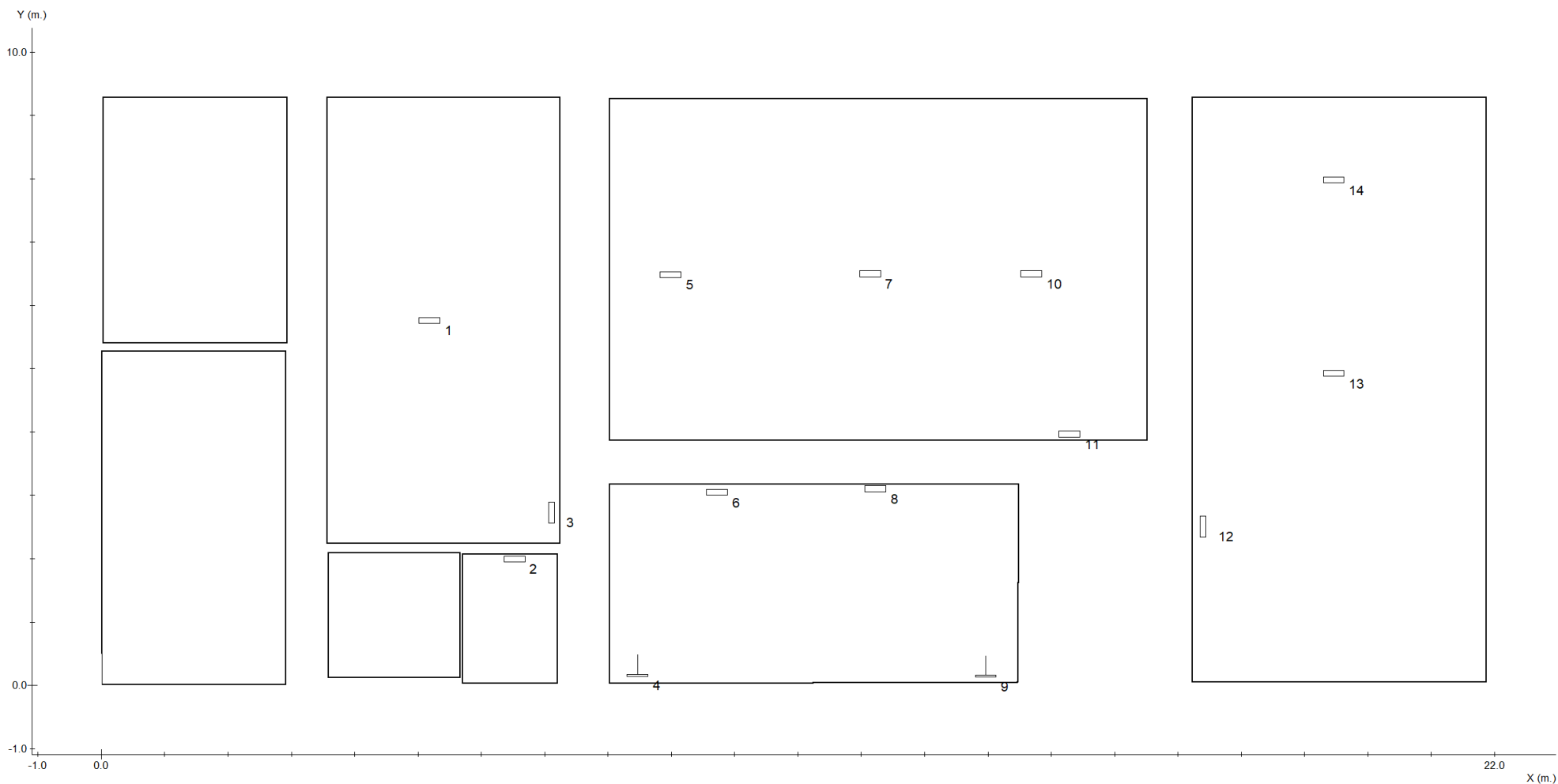
Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

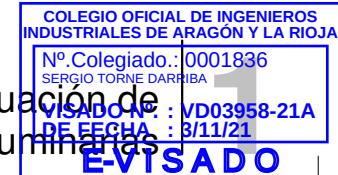
Resolución del cálculo: 0.20 m.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA



Plano de situación de
luminarias



Situación de
luminarias

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

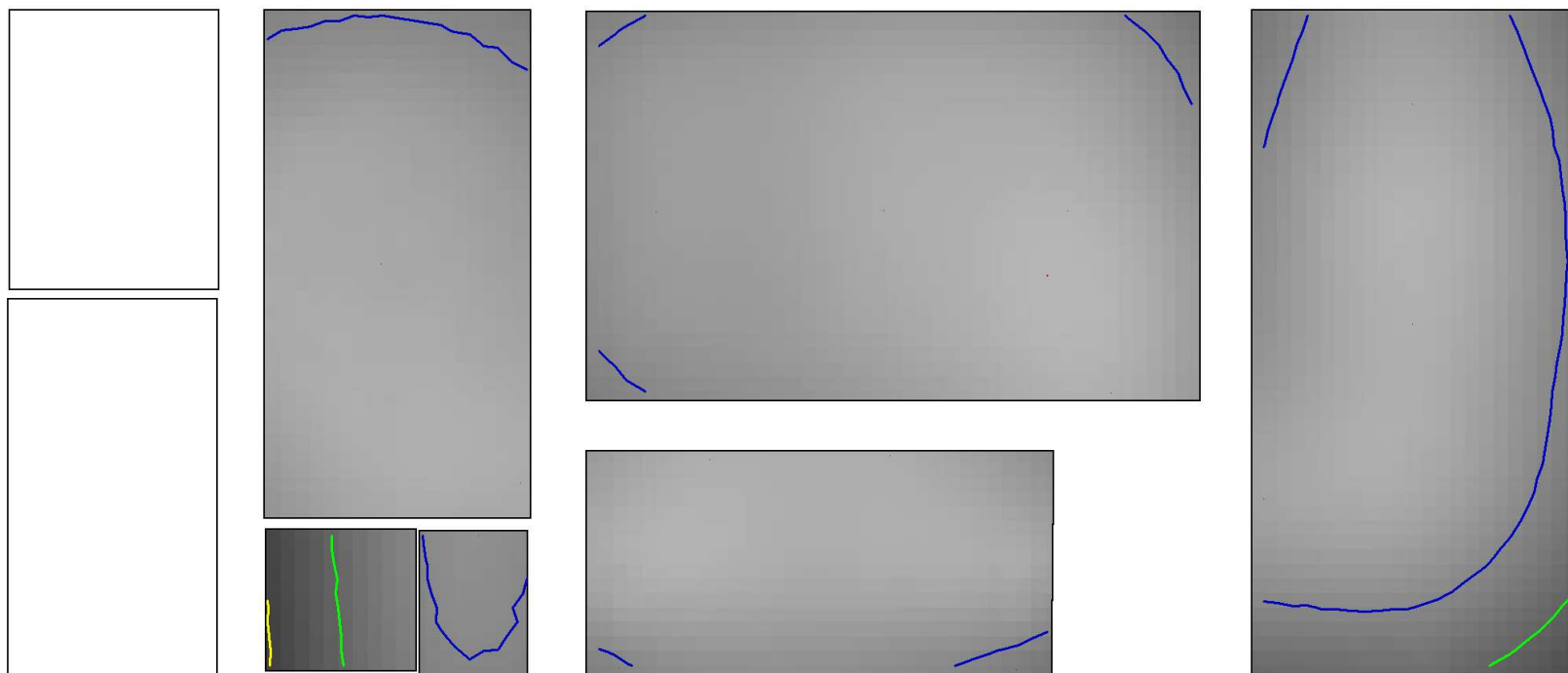
Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		º			
		x	y	h	γ	α	β
1	IZAR N30 TCA	5.18	5.76	2.75	0	0	0
2	HYDRA LD N2 TCA	6.52	2.00	2.75	0	0	0
3	HYDRA LD N2 TCA	7.11	2.73	2.75	90	0	0
4	HYDRA LD N2 TCA	8.46	0.16	2.50	0	90	0
5	HYDRA LD N2 TCA	8.99	6.49	2.75	0	0	0
6	HYDRA LD N2 TCA	9.72	3.05	2.75	0	0	0
7	HYDRA LD N2 TCA	12.14	6.50	2.75	0	0	0
8	HYDRA LD N2 TCA	12.22	3.11	2.75	0	0	0
9	HYDRA LD N2 TCA	13.96	0.14	2.50	0	90	0
10	HYDRA LD N2 TCA	14.69	6.50	2.75	0	0	0
11	HYDRA LD N2 TCA	15.29	3.97	2.75	0	0	0
12	HYDRA LD N2 TCA	17.40	2.51	2.75	-90	0	0
13	HYDRA LD N2 TCA	19.46	4.93	2.75	0	0	0
14	HYDRA LD N2 TCA	19.46	7.98	2.75	0	0	0

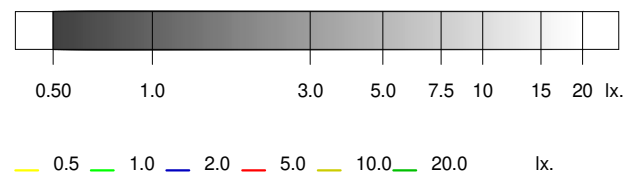
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

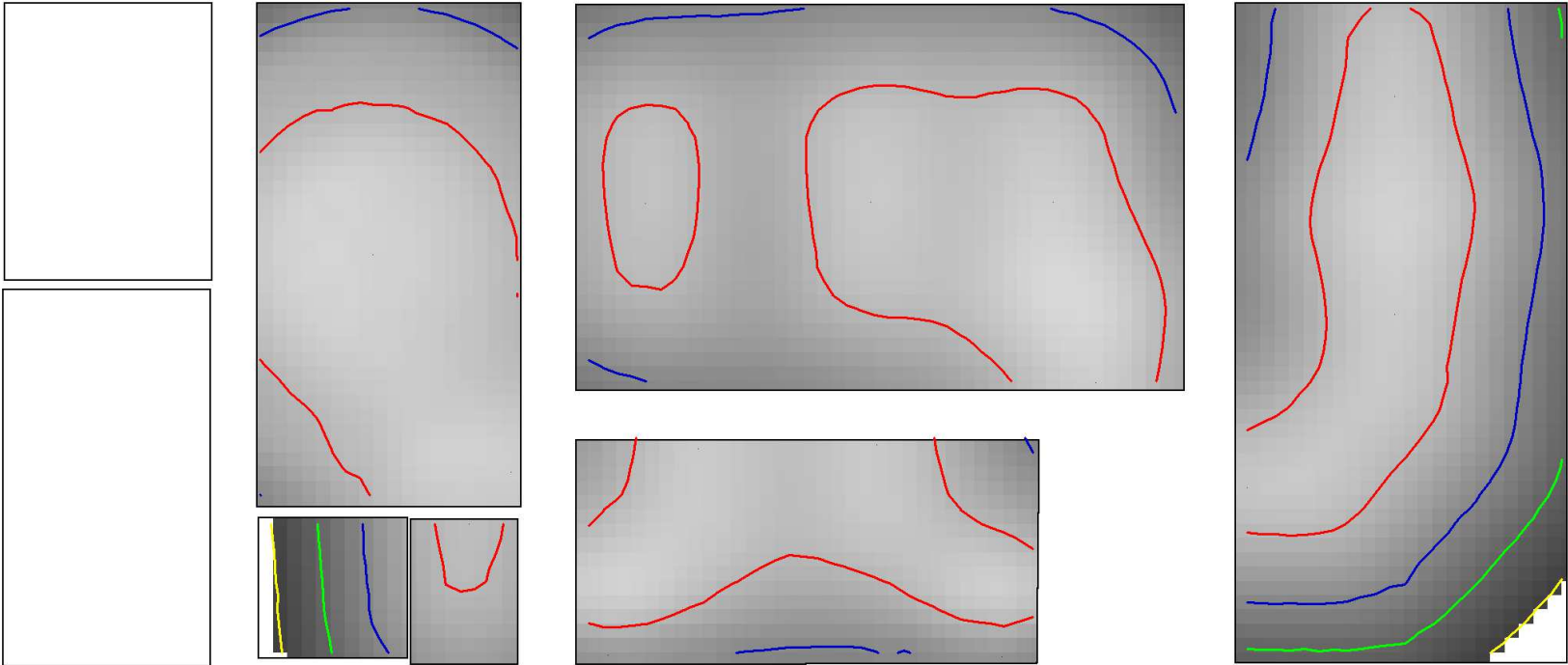


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	10.02 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.3 % de 168.6 m²
Iluminación media:	---	2.62 lx

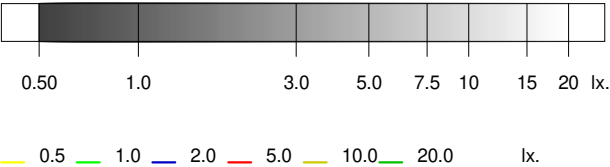
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:

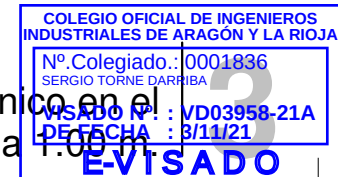


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	18.88 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	83.6 % de 168.6 m²
Iluminación media:	---	3.88 lx

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Iluminación antipánico en el
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

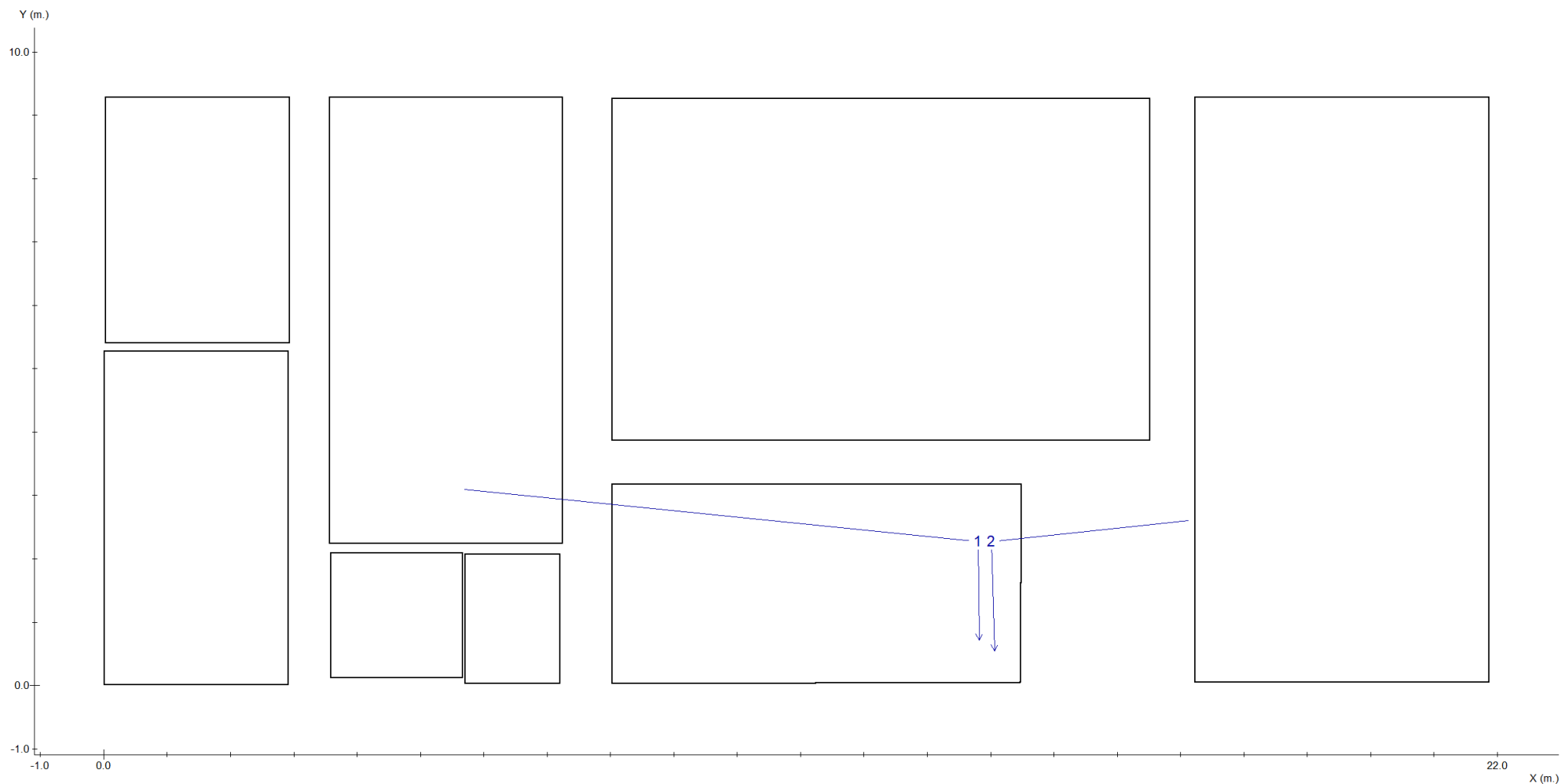


	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	83.6 % de 168.6 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	18.88 mx/mn



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA



Recorridos de
evacuación

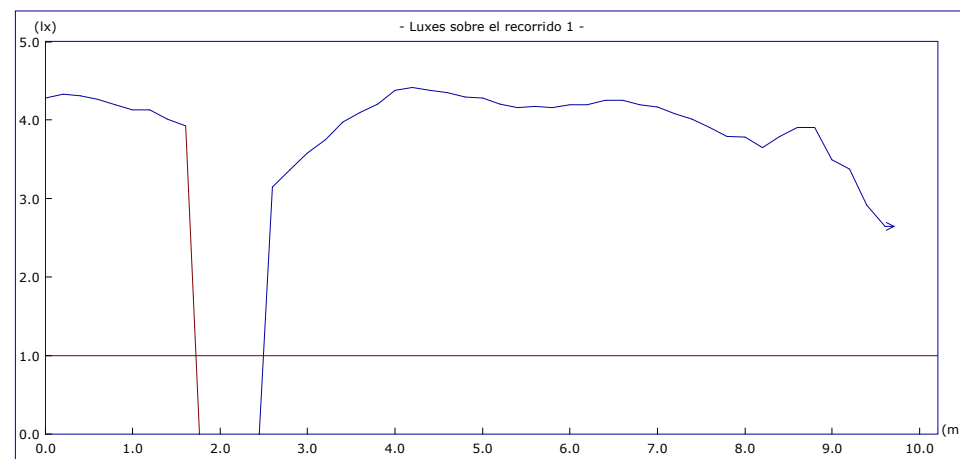


Recorridos de evacuación

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

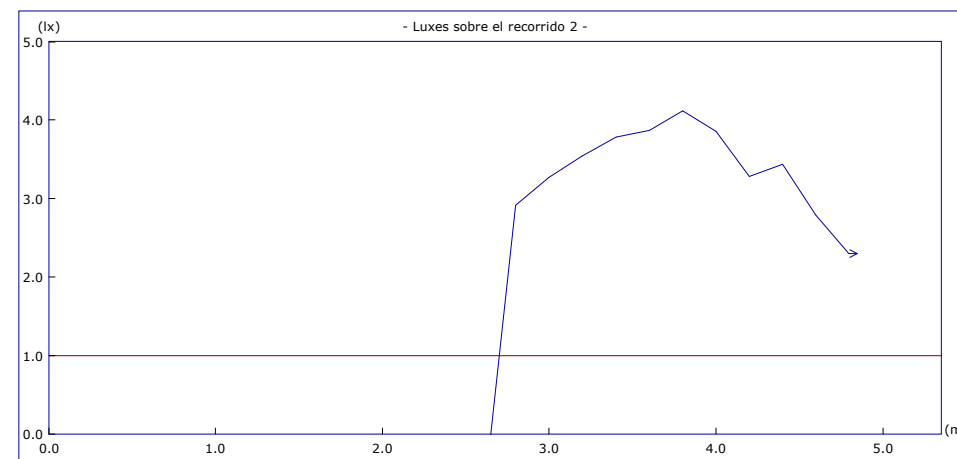
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.67 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.64 lx.
lx. máximos:	----	4.42 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2

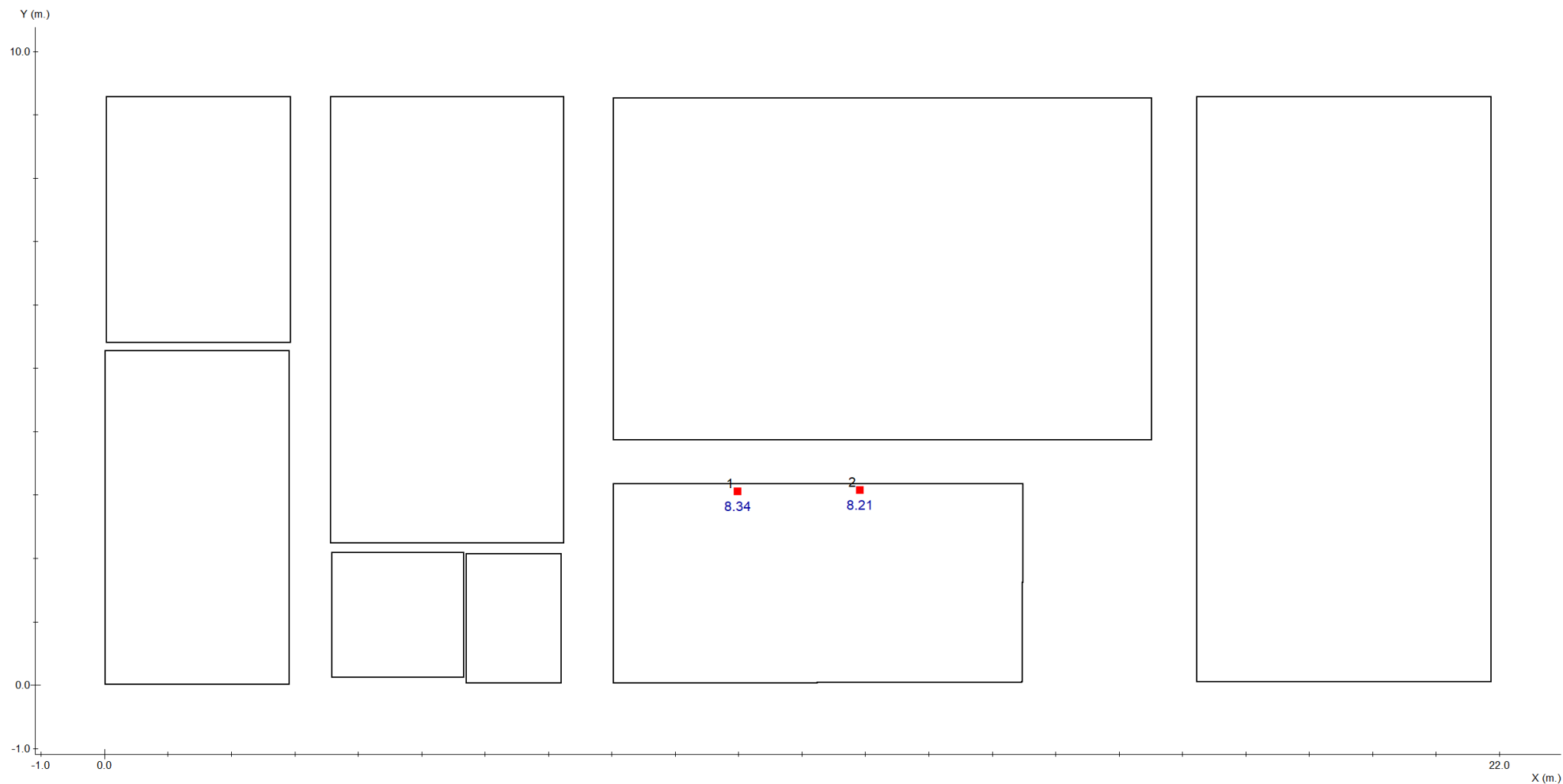


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.79 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.30 lx.
lx. máximos:	----	4.12 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

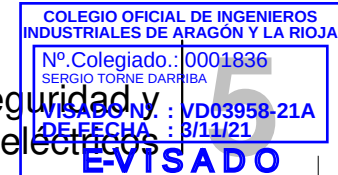
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA



Puntos de seguridad y
cuadros eléctricos

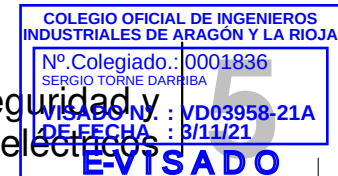


Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	g		
1	9.99	3.05	1.20	-	5.00	8.34 (H)
2	11.92	3.07	1.20	-	5.00	8.21 (H)

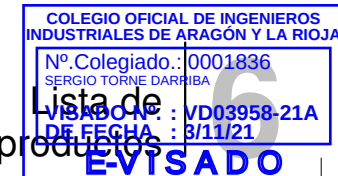
Puntos de seguridad y
cuadros eléctricos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Cantidad	Referencia	Precio (€)
13	HYDRA LD N2 TCA	1133.34
1	IZAR N30 TCA	112.11
Precio Total (PVP)		1245.45



Lista de
productos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

PLANTA SEGUNDA

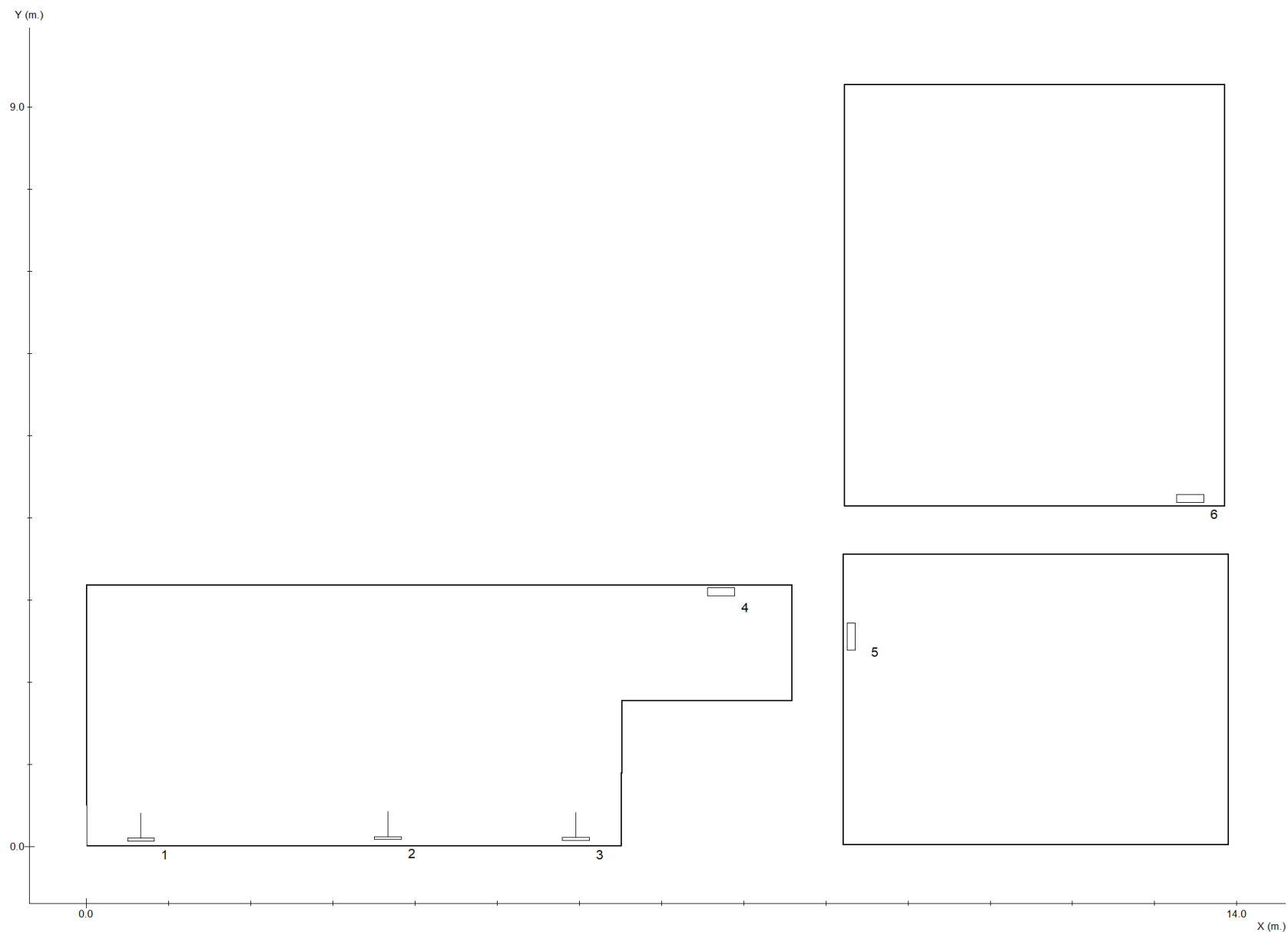
Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.10 m.

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA



Situación de
luminarias

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

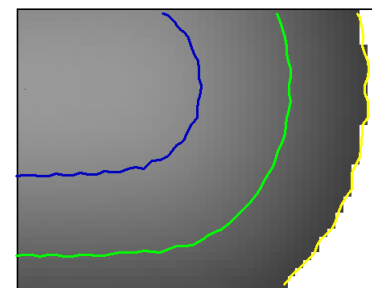
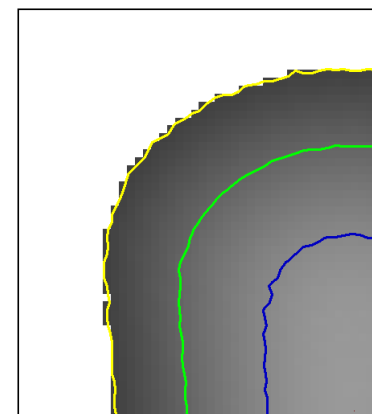
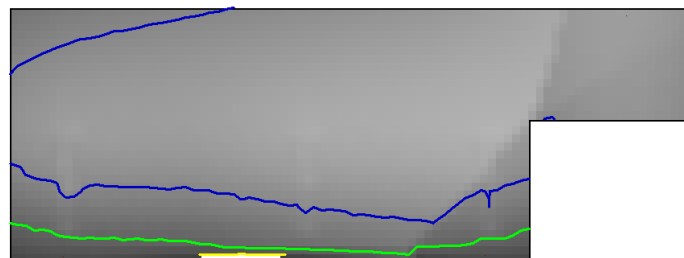
Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		h	γ	α	
		x	y			α	β
1	HYDRA LD N2 TCA	0.66	0.08	2.50	0	90	0
2	HYDRA LD N2 TCA	3.67	0.10	2.50	0	90	0
3	HYDRA LD N2 TCA	5.95	0.09	2.50	0	90	0
4	HYDRA LD N2 TCA	7.72	3.10	2.50	0	0	0
5	HYDRA LD N2 TCA	9.31	2.56	2.50	-90	0	0
6	HYDRA LD N2 TCA	13.43	4.24	2.50	0	0	0

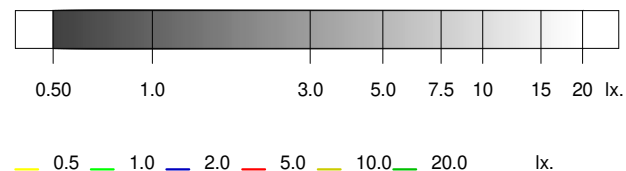
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



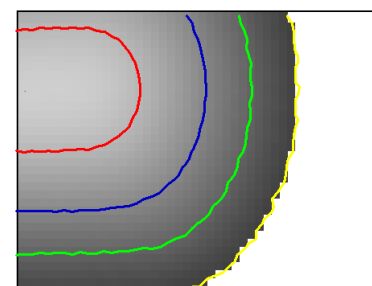
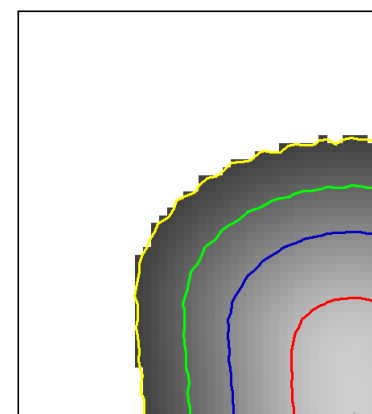
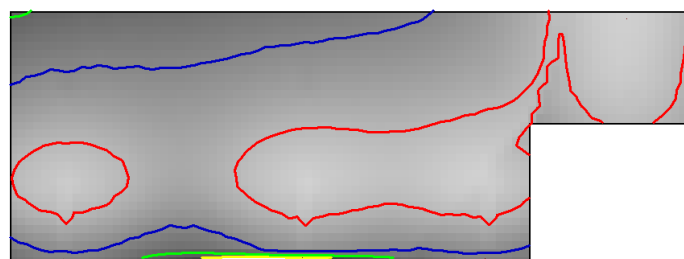
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	9.49 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	81.5 % de 64.5 m²
Iluminación media:	---	1.66 lx

Iluminación
antipánico

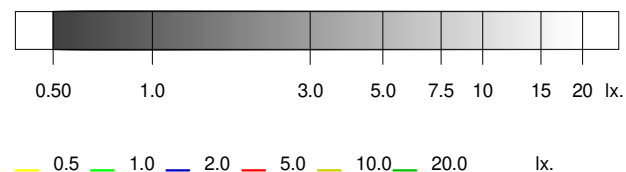
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:

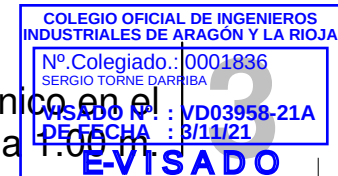


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	16.92 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	70.5 % de 64.5 m²
Iluminación media:	---	2.40 lx

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

Iluminación antipánico en el
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

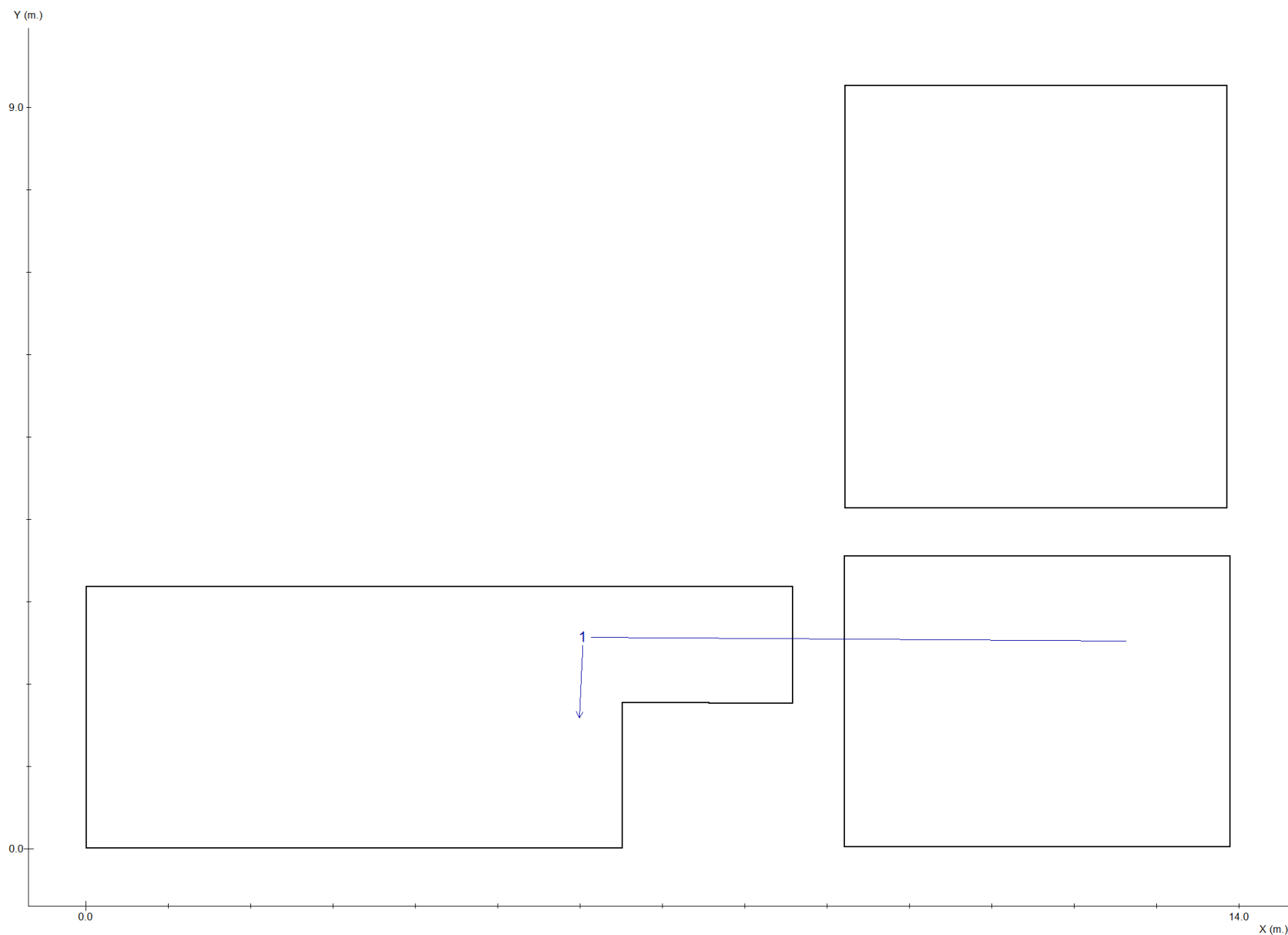


	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	70.5 % de 64.5 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	16.92 mx/mn



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA



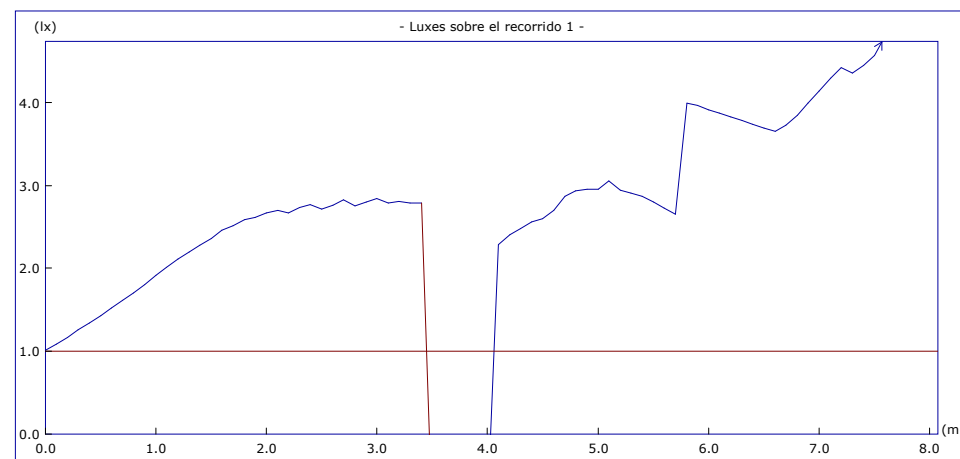
Recorridos de
evacuación



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

Recorrido 1



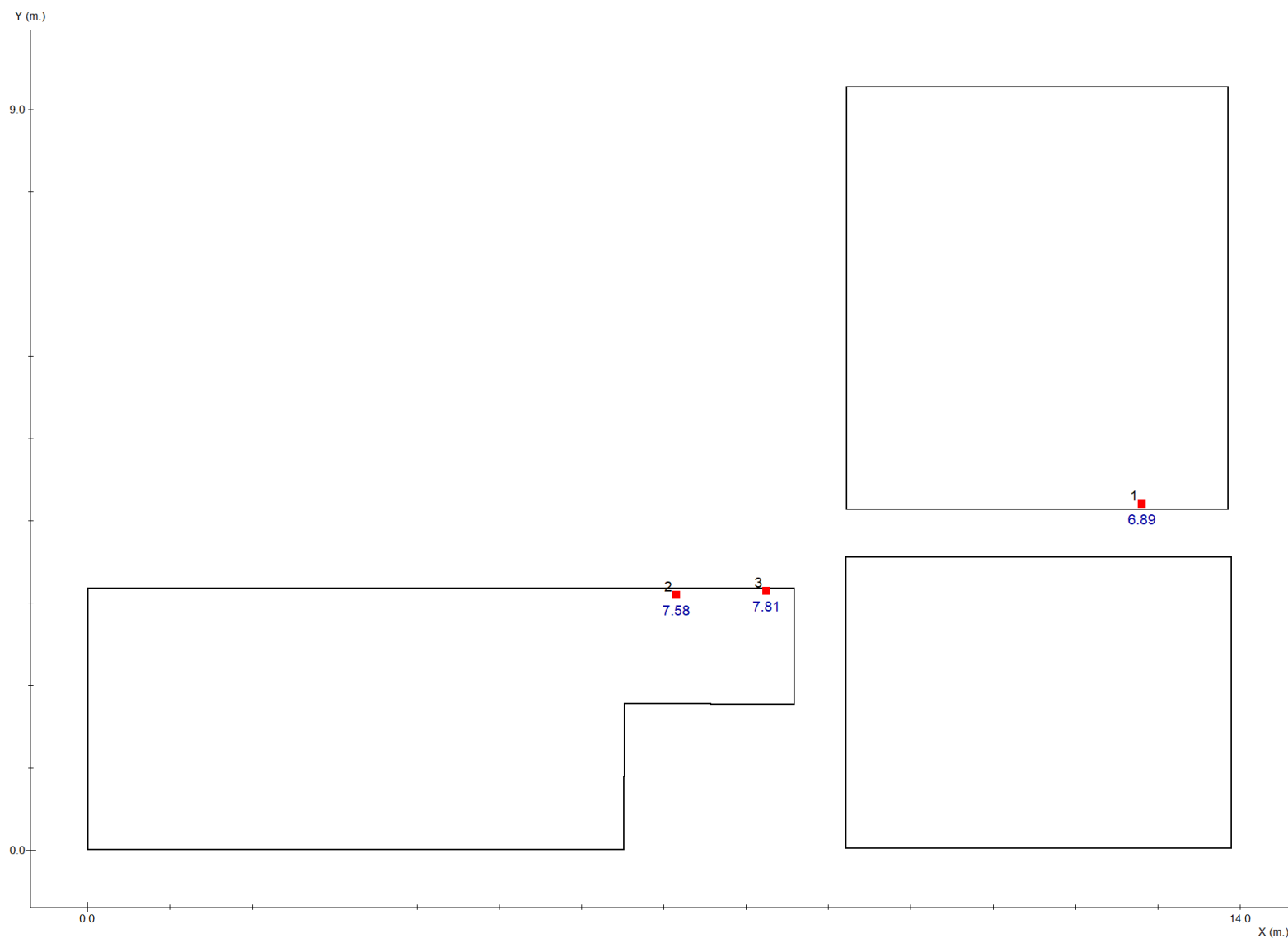
	Objetivos	Resultados
Unifórm. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.68 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.01 lx.
lx. máximos:	----	4.73 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA



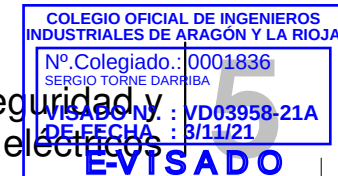
■ Punto de Seguridad

Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	g		
1	12.81	4.20	1.20	-	5.00	6.89 (H)
2	7.15	3.10	1.20	-	5.00	7.58 (H)
3	8.25	3.15	1.20	-	5.00	7.81 (H)

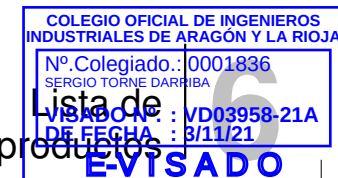
Puntos de seguridad y
cuadros eléctricos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Plano : PLANTA SEGUNDA

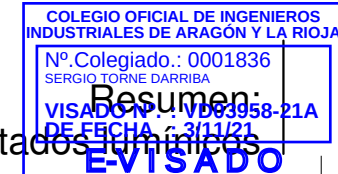
Cantidad	Referencia	Precio (€)
6	HYDRA LD N2 TCA	523.08
Precio Total (PVP)		523.08



Lista de
productos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR



Resultados Luminicos

Plano : PLANTA BAJA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	93.5 % de 207.5 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	19.54 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	31.81 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	7 de 7 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Plano : PLANTA PRIMERA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	83.6 % de 168.6 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	10.02 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	18.88 (cumplido)

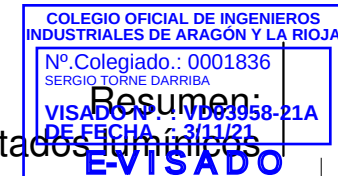
Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Proyecto : CELDA DEL PRIOR



Resultados Luminicos

Plano : PLANTA SEGUNDA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	70.5 % de 64.5 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	9.49 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	16.92 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	1 de 1 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	1 de 1 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

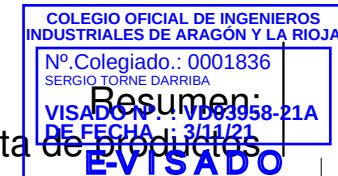
Iluminación mínima	5.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------



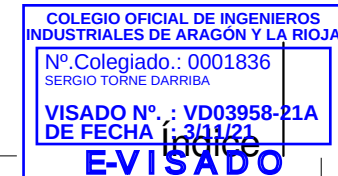
Proyecto : CELDA DEL PRIOR

Cantidad	Referencia	Precio (€)
42	HYDRA LD N2 TCA	3661.56
1	IZAR N30 TCA	112.11
2	IZAR N30 TCA (EVC)	224.22
Precio Total (PVP)		3997.89

Lista de productos



Proyecto : CELDA DEL PRIOR



Índice

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano PLANTA BAJA	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	6
Iluminación en recorridos de evacuación	9
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	12
Lista de productos usados en el plano	14
Plano PLANTA PRIMERA	
Plano de situación de luminarias	16
Situación de luminarias	17
Iluminación antipánico	18
Iluminación en recorridos de evacuación	21
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	23
Lista de productos usados en el plano	25
Plano PLANTA SEGUNDA	
Plano de situación de luminarias	27
Situación de luminarias	28
Iluminación antipánico	29

	página nº
Iluminación en recorridos de evacuación	32
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	34
Lista de productos usados en el plano	36
Resumen	
Resultados lumínicos	37
Lista de productos usados en el proyecto	39
ANEXO	
Fichas Técnicas	





6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE ELECTRICIDAD

7. CÁLCULO DE PARARRAYOS

7.1. JUSTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

Es objeto del presente capítulo el justificar la instalación de un sistema de protección contra el rayo, siguiendo las especificaciones del Documento básico de Seguridad y Utilización, sección 8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. Se presentan las características del pararrayos para justificar su instalación.

7.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo:

N_q densidad de impactos sobre el terreno (n^o impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

A_e: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_a

4 El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

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

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

7.3. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación	
Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$	4

PROYECTO		
CELDA DEL PRIOR - LA CARTUJA -		
Cliente	Consultant	
INGENIERIA TORNE		
TITULO		
EVALUACIÓN DEL RIESGO SEGÚN IEC 62305-2 / NF C 17-102 Y UNE 21186 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN CONTRA EL RAYO		
Ciudad: ZARAGOZA	País: España	Fecha: 20-Nov-2020
Realizado por: INGENIERIA TORNE S.L.	Cod. Obra: 2020-003	Versión: 0.1
Este documento es propiedad de Dena Desarrollos SL. Está estrictamente prohibido modificar este documento, en su totalidad o en parte.		

0. Índice

0. Índice	2
1. Memoria descriptiva	3
1.1. Responsabilidad	3
1.2. Datos del emplazamiento	3
1.4. Normativa de referencia	3
1.4. Introducción	5
1.4.1. Protección externa contra el rayo	6
1.4.2. Protección interna	6
1.4.3. Protección preventiva	6
2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo del nivel de eficiencia	8
2.1. Parámetros de cálculo	8
2.2. Áreas de captura y frecuencia de eventos peligrosos al año	10
2.3. Cálculo de riesgo	11
2.3.1. Tabla resumen de riesgos	12
2.4. Medidas de protección implementadas	13
2.5. Determinación de las medidas de protección	14
2.5.1. Protección Externa contra el Rayo	14
2.5.2. Protección Interna contra Sobretensiones	14
2.5.3. Protección contra Incendios.	14
2.5.4. Medidas complementarias.	14
3. Diseño de la instalación	15
3.1. Sistema de protección externa contra el rayo	15
3.1.1. Sistema de captación	15
3.1.2. Red conductora	16
3.1.3. Sistema de control de rayos	17
3.1.4. Sistema de puesta a tierra	17
3.2. Sistema de protección interna contra el rayo	19
3.3. Sistema de protección preventiva	20
4. Descripción de materiales	21

1. Memoria descriptiva

1.1. Responsabilidad

El software INGESCO Calculus es una herramienta que tiene por finalidad calcular el índice de riesgo de daños producidos por el rayo y sus efectos en CELDA DEL PRIOR - LA CARTUJA - y determinar el nivel de protección necesario y las medidas de protección a implementar para disminuir el riesgo a niveles de acuerdo con la normativa.

El contenido del informe del proyecto ha sido generado a partir de la información aportada por el usuario o proveedor de los datos, en adelante, usuario.

El informe resultante es una información que recomendamos complementar con el asesoramiento de un especialista.

Dena Desarrollos S.L. no se hace responsable bajo ningún concepto de los daños directos e indirectos, materiales o inmateriales producidos al usuario o terceros como resultado de la aplicación de la solución de protección propuesta, que será responsabilidad exclusiva del usuario.

El usuario renuncia a cualquier reclamación contra de Dena Desarrollos S.L. y/o sus compañías de seguros y garantías de Dena Desarrollos S.L. y a sus reclamos sobre cualquier otra compañía de seguros de terceros.

1.2. Datos del emplazamiento

El CELDA DEL PRIOR - LA CARTUJA - se encuentra ubicado en ZARAGOZA (España) con coordenadas: Latitud: 41.6043137 Longitud: -0.8231674,



Imagen 1: Ubicación del edificio o estructura

1.3. Normativa de referencia

Normas internacionales:

- **IEC 62305-1:2010:** Protection against lightning – Part 1: General principles.
- **IEC 62305-2:2010:** Protection against lightning – Part 2: Risk management.
- **IEC 62305-3:2010:** Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4:2010:** Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEC 62561-1:2017:** Requirements for connection components.
- **IEC 62561-2:2018:** Requirements for conductors and earth electrodes.
- **IEC 62561-3:2017:** Requirements for spark gaps.
- **IEC 62561-4:2017:** Requirements for conductor fasteners.
- **IEC 62561-5:2017:** Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals.
- **IEC 62561-6:2018:** Requirements for lightning strike counters.
- **IEC 62561-7:2018:** Requirements for earthing enhancing compounds.
- **IEC 62561-8:2018:** Requirements for components for isolated LPS.
- **IEC 62793:2016:** Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **IEC 61643-11:2011:** Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- **IEC 61643-22:2015:** Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- **IEC 61643-31:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 31: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Requirements and test methods.
- **IEC 61643-32:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Selection and application principles.

Otras normas de aplicación:

- **NFPA 780:2017:** Standard for the installation of Lightning Protection Systems.
- **NF C 17-102:2011:** Protection des structures et de zones ouvertes contre la foudre, paratonnerres à dispositif d'amorçage.
- **NP 4426 :2013:** Proteção contra descargas atmosféricas – sistemas com dispositivo de ionização não radioactivo.

Normas Españolas:

- **UNE 21.186:2011:** Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.
- **CTE DB SUA-08:2010:** Código Técnico de la Edificación (Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo) con comentarios del 2018.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales - **Real Decreto 1215/1997:** por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales **Real Decreto 614/2001** de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- **REBT-2002:** Reglamento electrotécnico de baja tensión
- **UNE-EN 62305-1:2011:** Protección contra el rayo. Parte 1: Principios generales
- **UNE-EN 62305-2:2012:** Evaluación del riesgo
- **UNE-EN 62305-3:2011:** Daño físico a estructuras y riesgo humano.
- **UNE-EN 62305-4:2011:** Sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras
- **UNE-EN 62561-1:2018:** Requisitos para los componentes de los sistemas de protección contra el rayo (CPCR). Parte 1: Requisitos de los componentes de conexión
- **UNE-EN 62561-2:2018:** Requisitos para los conductores y electrodos de puesta a tierra.
- **UNE-EN 62561-3:2018:** Requisitos para vías de chispas de aislamiento
- **UNE-EN 62561-4:2018:** Requisitos para las fijaciones del conductor
- **UNE-EN 62561-5:2018:** Requisitos para las arquetas de inspección de los electrodos de tierra y para el sellado de los electrodos de tierra
- **UNE-EN 62561-6:2018:** Requisitos para los contadores de impactos de rayos (CIR)
- **UNE-EN IEC 62561-7:2018:** Requisitos para los compuestos que mejoran las puestas a tierra.

1.4.Introducción

La actividad eléctrica atmosférica y en particular los rayos nube-tierra, representan una seria amenaza para las personas, estructuras y equipos. La norma IEC 62305-2 establece el cálculo de riesgo en función de si el rayo impacta de forma directa o indirecta sobre la estructura, distinguiendo 4 posibles fuentes de daños (ver imagen 2):

- S1: descargas en la estructura
- S2: descargas cerca de la estructura
- S3: descargas en una línea conectada a la estructura
- S4: descargas cerca de una línea conectada a la estructura

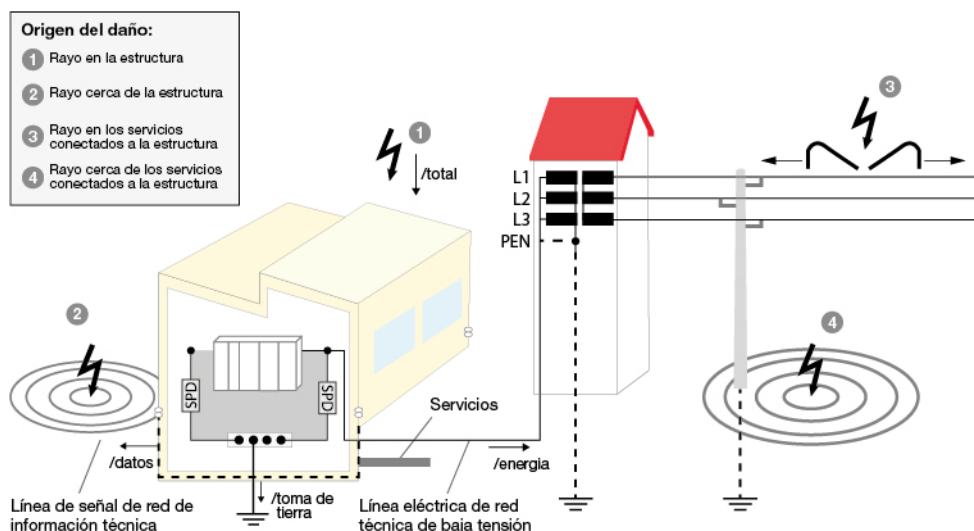


Imagen 2: Fuentes de daños

Dichas fuentes (S1, S2, S3 y S4) pueden producir 3 tipos de daños:

- D1: daños en los seres vivos
- D2: daños físicos
- D3: fallos en los sistemas eléctricos y electrónicos

En función de los tipos de daños se evalúan los siguientes tipos de pérdidas:

- L1: pérdidas de vidas humanas
- L2: pérdidas de servicio público
- L3: pérdidas de servicio cultural
- L4: pérdidas de valor económico

Las pérdidas anuales medias probables en una estructura o servicio, varían en función de:

- El número anual de descargas atmosféricas que afectan a la estructura o al servicio
- La probabilidad de daños debidos a una descarga atmosférica.
- El coste medio de las pérdidas correspondientes.

Siendo el riesgo R el valor de las pérdidas anuales medias probables.

- R_1 : Riesgo de pérdida de vidas humanas
- R_2 : Riesgo de pérdida de servicio público
- R_3 : Riesgo de pérdida de patrimonio cultural
- R_4 : Riesgo de pérdida de valor económico

Al evaluar el índice de riesgo, y con la finalidad de reducir el riesgo de daños por descarga de rayo, se pueden implementar 3 tipos de medidas de protección:

- Protección externa
- Protección interna
- Protección preventiva

1.4.1. Protección externa contra el rayo

La protección externa tiene por finalidad captar y canalizar los impactos directos de rayos, derivando la descarga de forma segura al sistema de puesta a tierra, protegiendo así edificios, estructuras o personas. Dicha protección puede estar formada por diferentes sistemas de captación.

La protección mediante PDC's (pararrayos con dispositivo de cebado), emiten un flujo de iones dirigidos hacia la nube, generando un líder ascendente cuya finalidad es captar la corriente proveniente de la descarga del rayo. Su avance en el cebado permite proteger, además de las estructuras, amplias zonas abiertas a diferencia de las puntas captadoras convencionales.

1.4.2. Protección interna

Los DPS tienen como objeto salvaguardar a los equipos eléctricos y/o electrónicos conectados a la red eléctrica o de telecomunicaciones, así como a las personas que se encuentran en el edificio, de las sobretensiones transitorias que puedan aparecer en caso de impactos de rayos.

Las sobretensiones transitorias son picos de tensión de muy corta duración y de gran amplitud que pueden producir daños graves a los equipos sensibles, cortes en las líneas y envejecimiento prematuro de los componentes.

La magnitud de la sobretensión transitoria que puede aparecer dependerá de numerosos factores, entre ellos:

- las características de la línea (apantallada o no, enterrada o aérea)
- la proximidad del impacto del rayo
- la existencia de transformador
- el valor de la corriente del impacto del rayo, etc.

La incidencia que la sobretensión tiene en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio puede variar en función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras para la disipación de estas corrientes.

1.4.3 Protección preventiva

Esta protección preventiva es una medida complementaria que permite reducir el riesgo de daños físicos. Dicha protección preventiva se consigue gracias a los sistemas de detección de tormentas eléctricas. Estos sistemas permiten realizar acciones preventivas, incluso con antelación a la caída de rayos, y avisan o actúan sobre dispositivos o personas, siguiendo el plan de emergencia establecido en caso de tormenta eléctrica.

La combinación de un diseño de protecciones externa e interna junto con un sistema preventivo de tormentas, permiten disponer de un sistema de protección global y completo.

Según la normativa internacional IEC 62793:2016, los detectores de tormentas se pueden clasificar en 4 grupos en función de las fases que detectan de una tormenta.

- **Clase A:** Detectan la tormenta durante todo su ciclo de vida (fases 1 a 4)
- **Clase B:** Detectan rayos entre nubes (IC) y nube-tierra (CG) (fases 2 a 4)
- **Clase C:** Detectan solo rayos nube-tierra (CG) (fases 3 a 4)

- **Clase D:** Detectan rayos nube-tierra (CG) y otras fuentes electromagnéticas con eficiencia limitada.

Las 4 fases de una tormenta son:

- **Fase 1 (fase inicial):** Fase de electrificación de la nube. Se produce campo eléctrico medible a nivel del terreno.
- **Fase 2 (fase de crecimiento):** se produce la primera actividad de rayos en el interior de la nube IC o entre nube y tierra CG.
- **Fase 3 (fase de maduración):** presencia tanto de rayos nube tierra CG como de rayos dentro de la nube IC
- **Fase 4 (fase de disipación):** se caracteriza por la disminución de las descargas IC y CG, así como la reducción del valor de campo electrostático a un valor correspondiente a buen tiempo.

Los sistemas preventivos actúan directamente sobre el cálculo del nivel de protección, reduciendo el riesgo y minimizando la probabilidad (P_{TA}) de que una descarga produzca daños sobre los seres vivos (Tabla B.1 del Anexo B de la norma IEC 62305-2).

2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo del nivel de eficiencia

2.1. Parámetros de cálculo

Dimensiones de la estructura

Longitud de la estructura L (m): **27.00**

Anchura de la estructura W (m): **17.00**

Altura del plano del tejado h (m): **14.00**

Altura del mayor saliente del tejado h' (m):

Características de la estructura

Riesgo de incendio y daños físicos r_i : **Sin riesgo**

Tipo de edificio: **Albañilería**

Ubicación de la persona: **Interior**

Riesgos medioambientales: **No**

Influencias ambientales

Situación estructura C_d : **Altura similar**

Ciudad: **ZARAGOZA**

Nº de días de tormenta t_d : **3.00 (días tormenta/año)**

Entorno de la estructura: **Urbano**

Tipo de suelo o superficie:

Líneas de conducción eléctrica

Factor ambiental C_e : **Enterrado**

Existencia de transformador MT/BT C_t : **Líneas BT y telecomunicaciones o líneas de datos**

Tipo de cableado interno K_{s3} : **Cable no apantallado - sin precauciones de cableado para evitar bucles**

Tipos de las pérdidas

Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas

Riesgos especiales para la vida h_{21} : **Nivel medio de pánico**

Por incendios L_{f1} : **Industrial, comercial**

Por sobretensiones L_{o1} : **Otros**

Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales

Por incendios L_{f2} : **Ninguno**

Por sobretensiones L_{o2} : **Ninguno**

Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural

Por incendios L_{f3} : **Ninguno**

Tipo 4 - Pérdidas económicas

Por incendios L_{f4} : **Otros**

Por sobretensiones L_{o4} : **Museo, escuela, iglesia, propiedades privadas**

Por tensión de paso/contacto L_{t4} : **Ninguno**

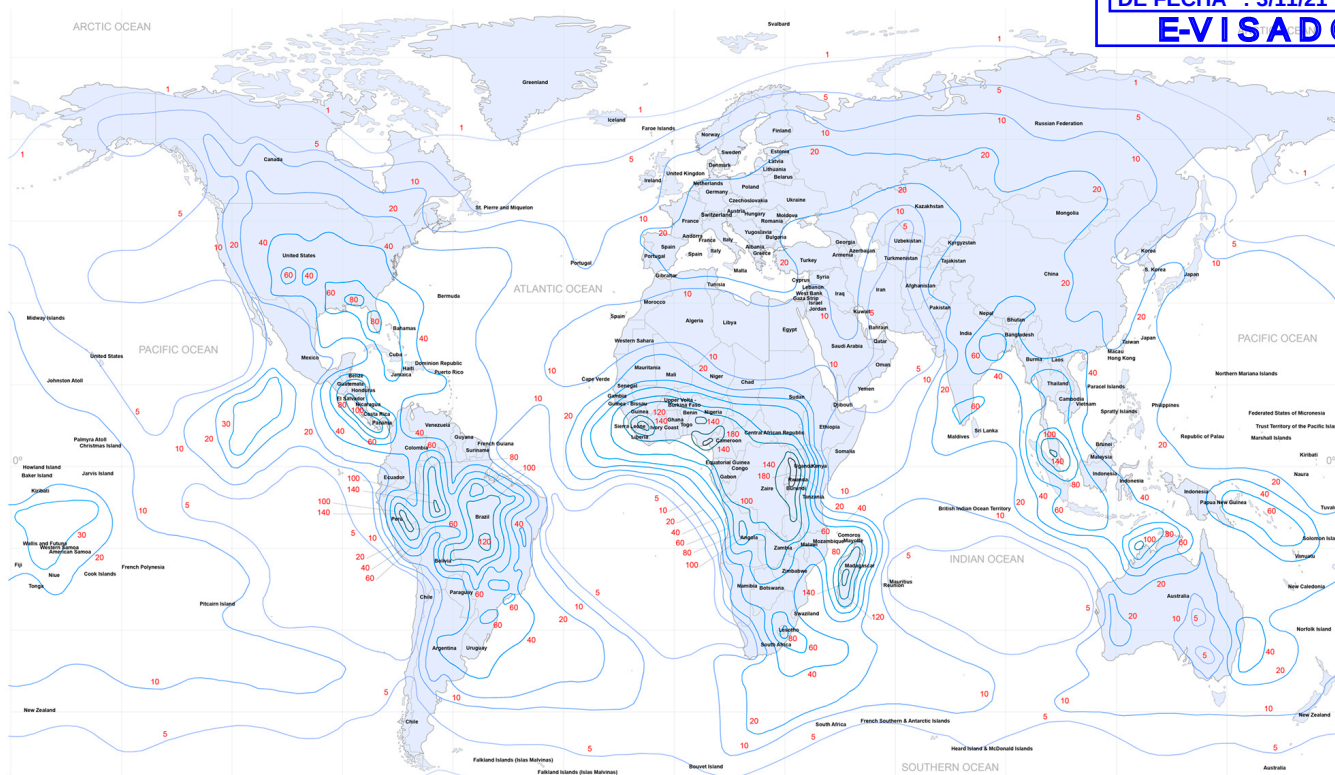


Imagen 3: Mapa Isoceraunico (Nº de días de tormenta/año)

2.2.Áreas de captura y frecuencia de eventos peligrosos al año

- Área de captura equivalente de la estructura (A_D): 9696.769440932396 m²
- Área de captura cercana a la estructura (A_M): 829398.1633974483 m²
- Área de captura de la línea (A_L): 40000 m²
- Área de captura cercana a la línea (A_I): 4000000 m²
- Número de eventos peligrosos en la estructura (N_D): 0.0014545154161398595 eventos/año
- Número de eventos peligrosos cercanos a la estructura (N_M): 0.2488194490192345 eventos/año
- Número de eventos peligrosos en la línea (N_L): 0.0006000000000000001 eventos/año
- Número de eventos peligrosos cercanos a la línea (N_I): 0.060000000000000001 eventos/año

2.3.Cálculo de riesgo:

Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas

$$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{C1} + R_{M1} + R_{U1} + R_{V1} + R_{W1} + R_{Z1}$$

R_{A1}	$N_D \times P_A \times L_A$	Riesgo de daños en seres vivos, dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo sobre la estructura:	0.000000145451541614
R_{B1}	$N_D \times P_B \times L_{B1}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C1}	$N_D \times P_C \times L_{C1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{M1}	$N_M \times P_M \times L_{M1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0
R_{U1}	$N_L \times P_U \times L_{U1}$	Riesgo de daños en seres vivos dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0.00000006
R_{V1}	$N_L \times P_V \times L_{V1}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W1}	$N_L \times P_W \times L_{W1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{Z1}	$N_L \times P_Z \times L_{Z1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales

$$R_2 = R_{B2} + R_{C2} + R_{M2} + R_{V2} + R_{W2} + R_{Z2}$$

R_{B2}	$N_D \times P_B \times L_{B2}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C2}	$N_D \times P_C \times L_{B2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{M2}	$N_M \times P_M \times L_{M2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0
R_{V2}	$N_L \times P_V \times L_{V2}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W2}	$N_L \times P_W \times L_{W2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{Z2}	$N_L \times P_W \times L_{Z2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural

$$R_3 = R_{B3} + R_{V3}$$

R_{B3}	$N_D \times P_B \times L_{B3}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{V3}	$N_D \times P_V \times L_{V3}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 4 - Pérdidas económicas

$$R_4 = R_{A4} + R_{B4} + R_{C4} + R_{M4} + R_{U4} + R_{V4} + R_{W4} + R_{Z4}$$

R_{A4}	$N_D \times P_A \times L_{A4}$	Riesgo de daños en seres vivos, dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{B4}	$N_D \times P_B \times L_{B4}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C4}	$N_D \times P_C \times L_{C4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0.00000145451541614
R_{M4}	$N_M \times P_M \times L_{M4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0.000039811111843078
R_{U4}	$N_L \times P_U \times L_{U4}$	Riesgo de daños en seres vivos dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{V4}	$N_L \times P_V \times L_{V4}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W4}	$N_L \times P_W \times L_{W4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0.0000006
R_{Z4}	$N_L \times P_Z \times L_{Z4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0.000012

2.3.1. Tabla resumen de riesgos

	Riesgo tolerable R_t	Riesgo $R_{TOTAL} = R_D + R_i$
Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas	1.0e-05	2.054515e-7
Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales	0.001	0.000000e+0
Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural	0.0001	0.000000e+0
Tipo 4 - Pérdidas económicas	0.001	5.386563e-5

El riesgo máximo tolerable se encuentra descrito en la tabla 4 de la norma IEC 62305 - 2, en el capítulo 5.3. Cualquier valor de riesgo total calculado debe ser inferior a los valores establecidos por la norma, de lo contrario, se deberán aplicar medidas mayores o incluso complementarias, que reduzcan este valor a un nivel inferior al tolerable.

2.4. Medidas de protección implementadas

Medidas de protección

Clase de SPCR P_B : Nivel de protección No LPS

Probabilidad de que una descarga en la estructura produzca daños físicos	P_B
Estructura no protegida por un SPCR	1
Nivel IV de protección	0,2
Nivel III de protección	0,1
Nivel II de protección	0,05
Nivel I de protección	0,02

Protección contra incendios r_p : Sin previsiones

Protección contra sobretensiones PSPD: LPL No provisions

Medidas de protección complementarias P_A : Sin medidas de protección

Una vez se ha calculado el nivel de protección acorde a la normativa IEC 62305-2, UNE 21186 y NFC 17102, se concluye que es preciso dotar al CELDA DEL PRIOR - LA CARTUJA - con las medidas de protección siguientes:

Edificio:	Sistema de Protección Externo contra el Rayo	Sistema de Protección Interno contra las sobretensiones	Sistema de Protección contra incendios	Medidas de protección adicionales
1	Nivel No LPS	LPL No provisions	Sin previsiones	Sin medidas de protección

2.5.Determinación de las medidas de protección

2.5.1. Protección Externa contra el Rayo

Para el estudio que nos ocupa no es necesaria la instalación de sistemas de protección externa contra el rayo. Aun así, siempre es recomendable su instalación.

2.5.2. Protección Interna contra Sobretensiones

Para el estudio que nos ocupa **no se ha previsto realizar la instalación de sistemas de protección interna contra sobretensiones**. Aun así, dependiendo del tipo de equipos, puede ser recomendable su instalación.

2.5.3. Protección contra Incendios.

Para el estudio que nos ocupa **no se ha previsto** realizar medidas de protección y prevención contra incendios.

2.5.4. Medidas complementarias.

No se requieren medidas de protección complementaria. A pesar de no requerirse, se recomienda la instalación de un sistema de avisos de tormenta para reducir los posibles riesgos que puedan haber en caso de caída de rayo.

3. Diseño de la instalación

3.1. Sistema de protección externa contra el rayo

La instalación de un sistema de protección contra el rayo (SPCR), constará de tres partes diferenciadas:

- **Sistema de captación:** estará formado por uno o varios terminales aéreos del tipo PDC (acorde a las normas NF C 17-102:2011 / UNE 21186:2011) que será el responsable de captar la descarga del rayo. Estos elementos son utilizados como sistemas de captación, cuya función es recibir y soportar el impacto del rayo.
- **Conductores de bajada:** tienen como objetivo interconectar el sistema de captación con el sistema de puestas a tierra, para que en caso de una descarga, la corriente del rayo pueda circular de forma segura y fiable, sin producir chispas ni incendios. Es recomendable que se conecten a la red conductora, las antenas y masas metálicas existentes en la cubierta del edificio, con la finalidad de obtener una correcta equipotencialización del sistema, tal y como recomiendan las normativas vigentes.
- **Puesta a tierra:** en esta parte del SPCR, se disipará y neutralizará la descarga de la corriente del rayo sin producir elevaciones de voltaje en el terreno que sean peligrosas. Es de suma importancia el diseño de las puestas a tierra, dado el carácter de alta frecuencia de la corriente de los rayos, la cual puede producir que estas presenten valores de alta impedancia.

3.1.1. Sistema de captación

Estará formado por terminales aéreos con dispositivos de cebado (INGESCO PDC), que se ubicarán en el exterior del edificio, y en las partes que predominan con mayor altura, superando por 2 metros cualquier estructura o elemento al que den protección.

El cabezal PDC irá roscado mediante una pieza de adaptación, que servirá para el conexionado del cable y su fijación al mástil. Dicha pieza será de latón y su fijación se realizará mediante tornillos.

El mástil será de acero galvanizado y deberá ir fijado a la estructura mediante anclajes placa u obra, o bien con soportes/anclajes horizontales en el techo o suelo, dependiendo de las características de la estructura.

La zona protegida por un PDC está delimitada por una superficie de revolución que está definida por los radios de protección correspondientes a las diferentes alturas h consideradas y cuyo eje es el mismo que el del PDC (ver imagen 4)

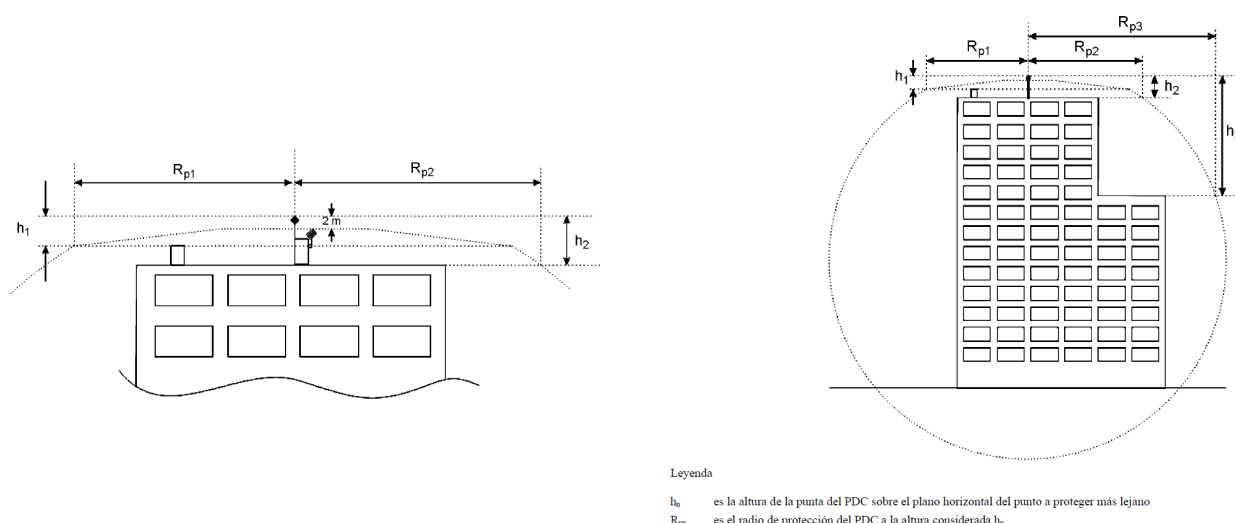


Figura 2 – Radio de protección (con la hipótesis $h_1 = 5$ m)

Imagen 4 radio de protección de un PDC

En una vista 3D, el volumen de protección de un PDC será el que se observa en la Imagen 5

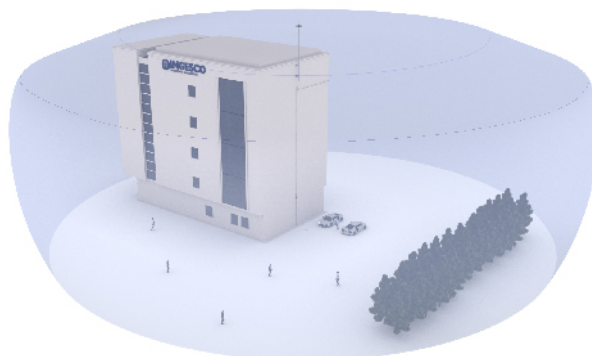


Imagen 5 Cobertura de un pararrayos tipo PDC según **UNE 21186:2011**

Para calcular el volumen de protección de un pararrayos PDC, la normativa utiliza 2 fórmulas diferentes en función de la altura (h) en la que queramos calcular el radio de protección:

• $0 \text{ m} \leq h < 2 \text{ m}$ No hay cobertura.

a) $2 \text{ m} \leq h \leq 5 \text{ m}$ $R_p = \frac{h \cdot R_p(5)}{5}$

b) $h \geq 5$ $R_p = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h) - (h^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$

Donde:

- h: es la altura de la estructura hasta el cabezal.
- r: es el radio de la esfera ficticia, este valor esta predeterminado por la norma variando en función del nivel de protección) (Ver tabla 1).
- Δ: Es el avance de cebado que tiene el cabezal, la norma nos define 60 μs como valor máximo

Nivel de protection	Radio de la esfera rodante
I	20 m
II	30 m
III	45 m
IV	60 m

Tabla 1 Radio de la esfera ficticia en función del nivel de protección

3.1.2. Red conductora

Para los bajantes de los pararrayos, podrán utilizarse los materiales indicados en la Norma IEC 62561-2:2018, siendo recomendado el **cable de cobre** desnudo multifilar de **50 mm²** de sección o bien la **pletina** de cobre de **30x2mm**.

El conductor de bajada se deberá fijar directamente a la estructura, variando en función de la naturaleza de la pared o techo. Para paredes de hormigón o mampostería, se usarán abrazaderas con taco. Para estructuras metálicas, se recomienda instalar abrazaderas con pata y para terrazas o cubiertas que no se puedan perforar, se utilizarán soportes de hormigón.

El número de abrazaderas será a razón de 3 unidades por metro de conductor.

El número mínimo de conductores para para instalaciones no aisladas, será de 2 bajantes de conexión a tierra según normas IEC 62305-3, NF C 17-102 y UNE 21186:2011. En el caso de que se trate de una instalación aislada (poste, chimenea, etc) se deberá instalar 1 sola bajante.

Los conductores de bajada deben estar protegidos contra eventuales choques mecánicos mediante un tubo de protección de como mínimo 2m a partir del suelo.

3.1.3. Sistema de control de rayos

Se recomienda también la instalación de sistemas de control de rayos compuestos por contadores del tipo INGESCO :

- CDR-11: indicado para instalaciones de conductores de bajada tipo redondo o cable.
- CDR UNIVERSAL: contador reseteable, sirve tanto para conductor redondo como conductor plano.
- CDR-HS: recomendable para mallas reticulares o estructuras metálicas.

Para poder establecer un control, así como realizar los mantenimientos preventivos oportunos después de cada descarga, tal y como indica la Normativa vigente es recomendable la instalación de dicho contador.

Se colocará un contador de rayos por instalación, independientemente del número de bajantes que disponga. Dicho contador se colocará en un lugar visible por encima del tubo de protección.

3.1.4. Sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen con el objeto principal de limitar la tensión que con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, y evitar diferencias de potencial peligrosas permitiendo el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra de una instalación de pararrayos es una de las partes más importantes de la instalación, por ser esta la encargada de disipar las corrientes del rayo y toda su energía.

Las recomendaciones marcadas por normativas como IEC 62305- 3, NF C 17-102:2011 o UNE 21186:2011, indican que las puestas a tierra han de tener un valor óhmico bajo (inferior a 10 Ω cuando se realiza la medición a baja frecuencia aislada de cualquier elemento conductor). Las dimensiones de la puesta a tierra dependerán de la resistividad $\rho = (\Omega \cdot m)$ del terreno. Debe realizarse una puesta a tierra por cada conductor de bajada y existen 2 tipos:

Puesta a tierra tipo A:

- Tipo A1
- Tipo A2

TIPO A1: Está formada por una configuración de Pata de ganso (ver imagen 6)

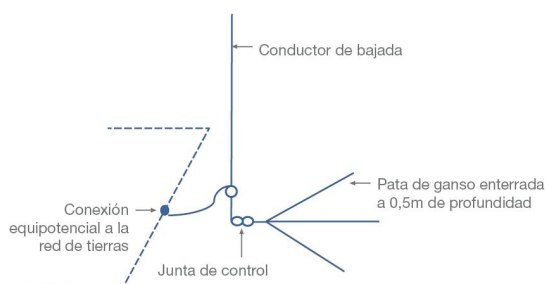


Imagen 6 Ejemplo de puesta a tierra del tipo A1: 3 conductores horizontales, a 50cm de profundidad y de una longitud de 7

a 8m.

TIPO A2: Está formada por la unión de muchas piquetas verticales en línea o triángulo y separadas una distancia al menos igual a su longitud (ver imagen 7);

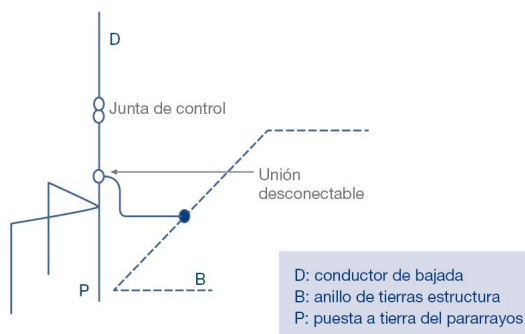


Imagen 7 Ejemplo de puesta a tierra del tipo A2.

Las piquetas estarán unidas por un conductor de las mismas características y sección que el conductor de bajada

Puesta a tierra tipo B:

Electrodo en anillo, esta disposición es un anillo conductor en contacto con el suelo en un 80% de su longitud, puede ser exterior a la estructura o electrodo de cimentación. Cada conductor de bajada, además de estar conectado al anillo, debe conectarse adicionalmente a un electrodo horizontal de un mínimo de 4m o bien a un electrodo vertical de una longitud mínima de 2m

3.2. Sistema de protección interna contra el rayo

En el caso de que el cálculo indique que sea opcional la instalación de un sistema de protección interno contra sobretensiones transitorias, siempre se recomienda la instalación de una protección tipo 1 (T1) en la acometida de la instalación

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (DB SUA8), en España es de obligado cumplimiento la instalación de protectores contra sobretensiones transitorias Tipo 1 en el origen de la instalación, estableciendo los requisitos técnicos del reglamento electrotécnico de baja tensión (ITC-BT-23).

3.3. Sistema de protección preventiva

Para la disminución de los riesgos, es necesario utilizar medidas preventivas, puesto que los efectos de los rayos directos o indirectos, no solo se limitan a daños materiales y pueden afectar a los seres vivos.

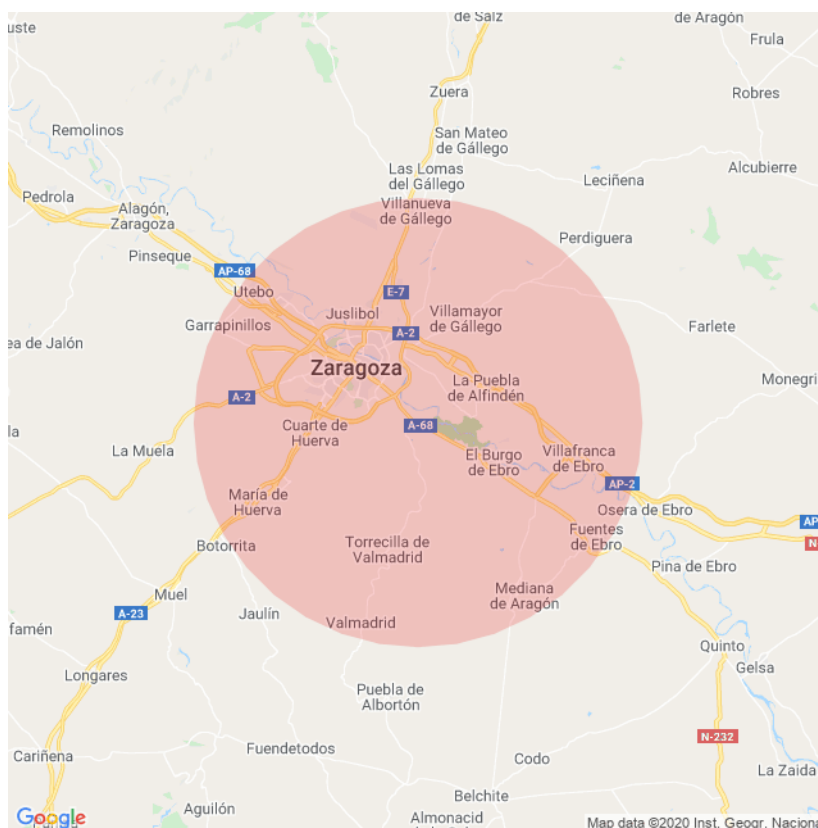
Se recomienda la instalación de un sistema local de alerta temprana de tormentas, tipo **PREVISTORM de CLASE A**, capaz de detectar todas las fases de la tormenta, así como el aumento o disminución del campo electrostático y poder avisar así del riesgo próximo de rayos antes de que estos sucedan.

El sistema para la protección preventiva contra el rayo **PREVISTORM® Thunderstorm Warning System** realiza la medición y el análisis continuo de la evolución del campo eléctrico atmosférico. Este sistema permite la monitorización de los procesos de electrificación de las nubes de tormenta, la generación de alertas tempranas y la detección de la ocurrencia de impactos de rayo en un radio de hasta 20km.

Tal y como indica la norma **IEC 62793:2016**, se recomienda combinar los sistemas de detección de tormentas con sistemas de alarmas, las cuales nos avisen de los riesgos inmediatos por caída de rayos.

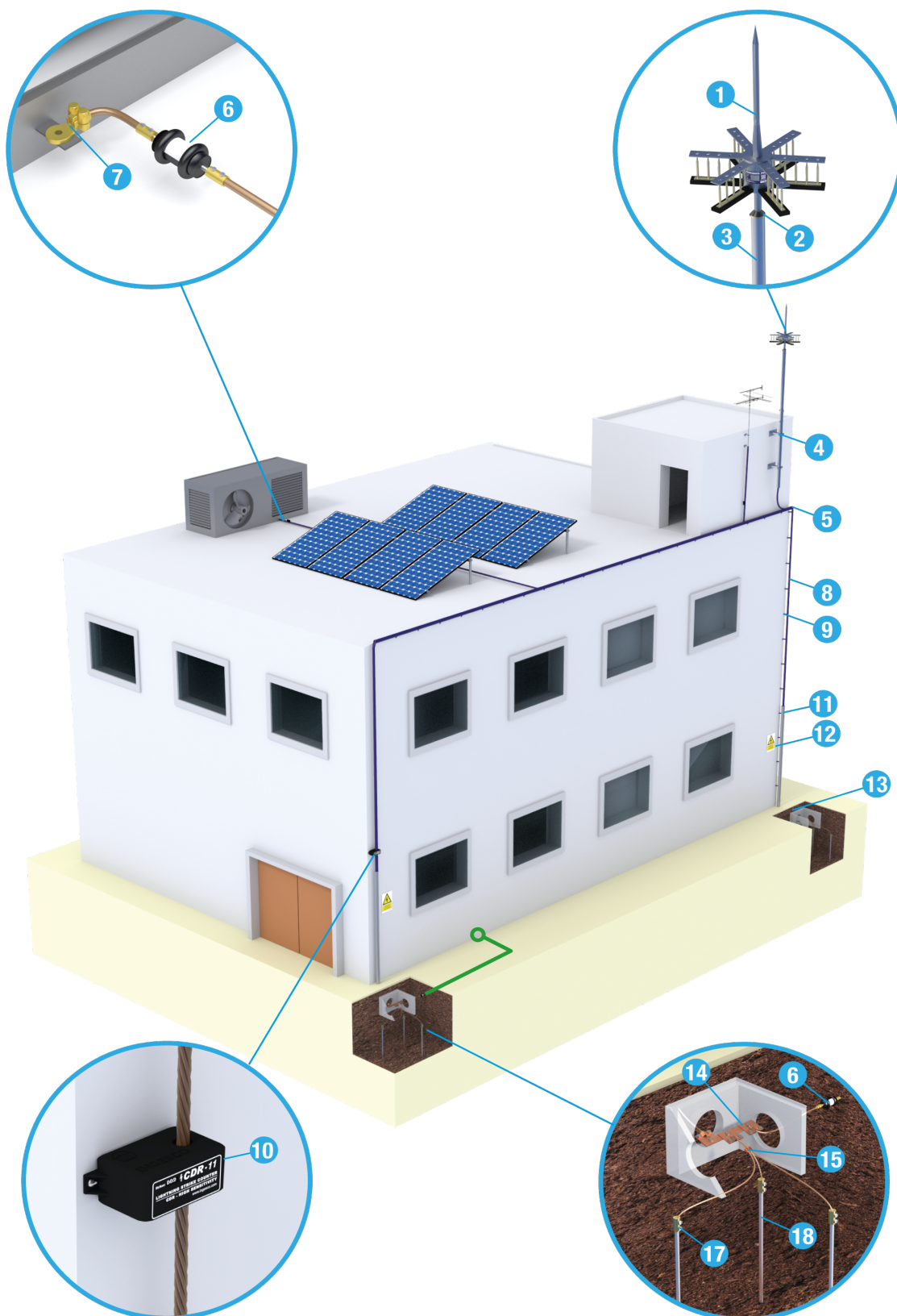
El sistema **PREVISTORM®** realiza un seguimiento del proceso de electrificación de las nubes. Las alarmas generadas por este sistema permiten conocer por adelantado sobre el incremento del riesgo de ocurrencia de descargas de rayos. Este conocimiento proporciona una ventaja de tiempo valiosa para la activación oportuna de las medidas de seguridad y protección de las personas y los bienes.

Para una mejor prevención, se recomienda la implantación de otros sistemas de monitoreo atmosférico, como son los detectores de CLASE B, de esta manera se podrá observar la evolución de la tormenta y evitar falsas alarmas.

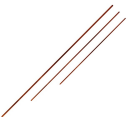


Zona de detección del sistema Previstorm Thunderstorm warning system

4. Descripción de los materiales



Producto	Imagen	Ref.	Descripción	
1		101009	Pararrayos INGESCO PDC	1
2		111011	Pieza de adaptación 1 1/4\"	1
3		114065	Mástil 5,8m Ø 1 1/2\"	1
4		112024	Anclaje placa 15 Ø 1 1/2\"	1
5		115056	Manguito unión \"T\"	1
6		116062	Protector vía de chispas para la conexión de las masas metálicas en cubierta y para conexión en la red general de tierra	1
7		115097	Terminal plano cable 35-70mm²	1
8		117072	Cable Cu 50mm²	ml
9		118109	Abrazadera abatible M8 cable 50-70mm²	3 por m

10		430019	Contador de rayos CDR-11	1
11		119109	Tubo de acero galvanizado	2
12		256003	Placa de señalización	2
13		253058	Arqueta cuadrada PP con tapa	2
14		250017	Barra equipotencial 3 bornes para arqueta	2
15		115104	Conexión tipo "C"	2
16		254041	Compuesto mineral Quibacsol 10kg	2
17		115055	Manguito pica Ø14-cable 50-70mm²	6
18		252029	Pica de acero Cu 2000 Ø14	6

19



700023 [PREVISTORM Sistema de aviso de tormentas](#)

1



8. ANEXO INSTALACIONES AUXILIARES

8.1. INTRUSIÓN

Se dispondrá de centralita de intrusión en despacho.

Sistema de detección de intrusión:

Su objetivo es dar la notificación de alarma por intrusión. El sistema estará compuesto de centralita, detectores volumétricos, módulos de direccionamiento y cableado.

La centralita de detección será Bidireccional Premier 8168 o equivalente de 2 zonas. 2 salidas programables. Códigos de 4, 5 ó 6 dígitos. Programación local con módulo PC-Com. Módulo de transmisión a CRA por RTC o RDSI.

El teclado será LCD Premier o equivalente con 2 entradas de zonas. 32 caracteres en 2 líneas.

Visualización del estado de la central. 6 teclas de función. Teclado retroiluminado. Buzzer. Ajustes de brillo y contraste. Cumple EN50131-3.

El transmisor será Módulo GSM / GPRS BGSM-120BA Comunicador GSM/GPRS universal con caja de plástico, soporte metálico y antena incorporada con base magnética.

Proporciona:

- Línea telefónica RTC emulada sobre GSM.
- Comunicación a Receptora por Contact ID sobre GPRS en modo semitransparente (decodifica las transmisiones Contact ID de la central y las envía por GPRS).
- Envío de SMSs y llanadas a teléfonos particulares, programas en función del estado de las entradas de alarma. Puede grabar 8 mensajes vocales (sin necesidad de ningún módulo adicional).

La sirena interior será de 1 tono Sirena interior de 1 tono. Plástico ABS de color blanco. Incorpora tamper de caja y de pared. Potencia de 101 dB a 1 m. Alimentación a 12Vcc. Temperatura de trabajo de -25°C a 55°C. Dimensiones: 155x114x44mm

La sirena exterior será Odyssey 2 blanca con piloto azul Serie Odyssey 2: Sirena de exterior electrónica autoalimentada Fabricada en policarbonato 3mm. Grado de protección IP65. Salida acústica de 115 db. 1m. 2 piezas eléctricas. Stoboscopio de 1W. Leeds indicador de funcionamiento. Sistema SCB de bajo

consumo. Tamper de caja, tornillo de tapa y tapa. Incluida batería de níquel 2. 2 años de garantía.
Oddyssey 1 E, mismas características pero con 109 db. 1 sola pieza eléctrica y sin tamper de tornillo.

Dispondrá de batería y fuente de alimentación.

Los detectores volumétricos digital serán de doble tecnología, 15m de alcance y con módulo electrónico intercambiable. Doppler de banda X, alcance de microondas ajustable compensación digital de temperatura y procesamiento de la señal avanzado asegura una máxima inmunidad contra falsas alarmas. También está disponible una versión CloakWisw TM (Tecnología Anti-Masking) Cumple EN50131.3, soporte IR para montaje y parte proporcional de módulos de direccionamiento de 4 zonas Premier 4XP Expansor remoto de zonas para usar con la Serie Premier. Proporciona 4 zonas programables adicionales DP o EOL y 2 salidas programables.

El cableado se realizará en bandeja y bajo tubo de PVC corrugado fuera de ella. El cable será tipo manguera de 6 x 1 mm².



Nº Colegiado.: 0001836

SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO N°. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

FICHA HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

PROYECTO DE INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

37

HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.- HE3

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
---------------	------------------	--	----------------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

1
zonas de no representación¹

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

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

según CIE nº 117

HABITACIÓN	0.82	4	0.8	40.4	1.89	284	<19	80
VESTÍBULO	0.81	4	0.8	184.2	3.44	287	<19	80
TALLER 1	1.07	9	0.8	266	1.20	681	<19	80
TALLER 2	1.15	9	0.8	266	1.03	627	<19	80

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n
				a) $K < 1$	4
				b) $2 > K \geq 1$	9
				c) $3 > K \geq 2$	16
				d) $K \geq 3$	25

local 1	HABITACIÓN	7	3,3	2,75	0.82	$K < 1$	4
local 2	VESTÍBULO	8,6	3	2,75	0.81	$K < 1$	4
local 3	TALLER 1	9.20	4.3	2,75	1.07	$2 > K \geq 1$	9
Local 4	TALLER 2	8.55	5	2,75	1.15	$2 > K \geq 1$	9

ciencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

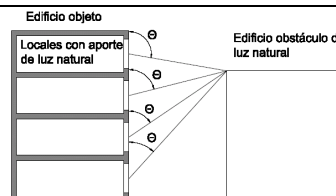


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

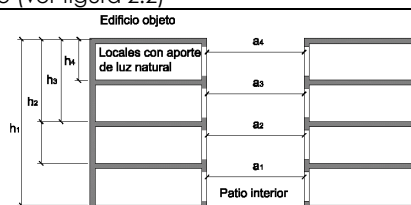


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

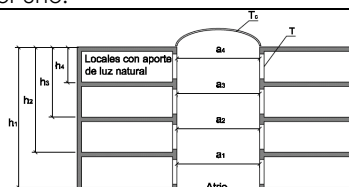


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.1. OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD

El presente PLAN DE SEGURIDAD es de aplicación en los trabajos correspondientes la Instalación eléctrica en Baja Tensión, para el edificio descrito anteriormente en la memoria, y tiene por objeto establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de adaptación y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, para las actividades correspondientes a la realización de los trabajos mencionados. El presente PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser presentado para la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de las obras.

Este PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD servirá para definir y poder llevar a cabo las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos de accidentes o enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Si en alguna ocasión se contrata alguna empresa auxiliar para que realice los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario del incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos (apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

El adjudicatario de las obras deberá estudiar previamente cada situación y, en base a las normas preventivas que se aconsejan, adoptar aquellas medidas de prevención más seguras y adecuadas.

10.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

10.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución previsto es de 14 MESES, comprendiendo desde la iniciación hasta la finalización completa.

Se estima que, dadas las características y el volumen de la obra, el número máximo de trabajadores presentes en un momento determinado, será de 10 personas.

10.2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas, en líneas generales son:

- ✓ Electricidad.

10.2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el interior del local en que se va a ubicar la obra, no existen instalaciones ni canalizaciones que puedan suponer interferencias con los trabajos.

10.3. INSTALACIONES PROVISIONALES

10.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se procederá al montaje de la instalación eléctrica para la obra según el punto de entrega definido por la Compañía suministradora. La acometida se realizará, por instalador autorizado, hasta un armario de protección y medida directa, realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con protección IP-54, con un fondo mínimo de 25 centímetros, con salida de cables por la parte inferior. El armario dispondrá de cerradura o posibilidad de colocar un candado. El control de potencia se realizará mediante ICP, en caja normalizada y próxima al cuadro General.

Posteriormente se colocará, también por instalador autorizado, un cuadro General de mando y protección, de tal forma que impida el contacto directo con los elementos en tensión. Estará dotado de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos y contra contactos indirectos. Existirán protecciones magnetotérmicas, una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, calibrado respecto a la sección de los conductores a proteger.

La protección contra contactos indirectos, defectos a tierra, se realiza colocando un INTERRUPTOR DIFERENCIAL de sensibilidad 30 mA, en cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general. Cuando un circuito alimente a un cuadro secundario, el interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad.

Además de las protecciones diferenciales se pondrán a la tierra del edificio todas las masas metálicas de todas las máquinas, cumpliendo la instrucción ITC-BT-018.

Los cuadros secundarios tendrán las mismas características que el cuadro general de mando y protección.

Todos los conductores que se empleen en la instalación deberán disponer de un aislamiento de 1000 Voltios.

Todos los conmutadores, seccionadores, interruptores, cuadros eléctricos y, en general, todo elemento de maniobra, deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc., adecuadas en cada caso.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo, protegiendo con una cubierta resistente aquellas que puedan alcanzarse con facilidad. Se separarán los circuitos que correspondan a valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Se prohíbe el uso de conductores desnudos.

En caso de incendio en cualquier circuito eléctrico deberá dejarse sin tensión toda la instalación.

10.4. INSTALACIONES AUXILIARES

En este apartado se definen las instalaciones que, no siendo propias de las unidades de obra, se utilizarán como medidas de Higiene y Seguridad.

10.4.1. CONDICIONES AMBIENTALES

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.7.

- ✓ Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.).

10.4.2. VENTILACIÓN

ANEXO IV, parte A.6.

- ✓ Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

ANEXO IV, parte B.3.

- ✓ Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

10.4.3. TEMPERATURA

ANEXO IV, parte A.8.

- ✓ La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

10.4.4. FACTORES ATMOSFÉRICOS

ANEXO IV, parte C.4.

- ✓ Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

10.4.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y COMEDORES

Se realizará una acometida de agua potable desde la red del edificio.

Dadas las características y duración de la obra no es necesario a pie de obra de barracón para uso de vestuarios como lugar reservado únicamente al cambio de vestimenta.

Dadas las características de la obra, los aseos se construirán de inmediato, utilizando los proyectados.

10.4.6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

Dado que es un local cerrado, no se prevén inclemencias climatológicas.

10.4.7. BOTIQUÍN

Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios, dotados convenientemente y, situados en lugares próximos a los tajos.

Como mínimo contendrán:

- ✓ Alcohol, Agua oxigenada, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapo de diferentes tamaños, tiritas mercurcromo, pomada antiséptica, linimento, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada contra picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras y pinzas.

10.4.8. INSTALACIONES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Aunque existan redes de agua se utilizarán extintores de polvo polivalente, situados junto a los focos de mayor riesgo.

Las redes de agua se utilizarán en caso de un incendio grave, haciendo uso de las bocas de riego de la red municipal que discurre por las calles objeto del proyecto.

10.4.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.5.

- ✓ Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, así como el número máximo de personas que pueden hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- ✓ Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto 485/1997, sobre

señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ Se realizarán revisiones y comprobaciones periódicas de la instalación eléctrica provisional de obra.
- ✓ Estará prohibido hacer fuego directamente sobre encofrados o en cercanías de acopios de maderas, cartones, etc.
- ✓ Se extremarán las condiciones en las operaciones de aprovisionamiento de combustible a las maquinas, prohibiéndose fumar durante estas operaciones.

10.4.9. ACCESOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

10.4.9.1. PUERTAS Y PORTONES

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.10.

- ✓ Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- ✓ En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

ANEXO IV, parte B.2.

- ✓ Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

10.4.10. VÍAS DE CIRCULACIÓN

- ✓ Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores de la obra.

10.4.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.
- ✓ Generación de polvo.

10.4.10.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.11.

- ✓ Las vías de circulación, incluidas las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- ✓ Las dimensiones de las vías en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de trabajadores que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- ✓ Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- ✓ Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

10.4.11. VIAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

- ✓ Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores de la obra o locales, que en caso de emergencia dirijan al personal a una zona de seguridad.

10.4.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.

10.4.11.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.4.

- ✓ Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- ✓ En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- ✓ Las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- ✓ En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

ANEXO IV, parte A.10.c.

- ✓ Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

10.5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

La formación es básica para la actuación sobre el factor humano de los accidentes, dado que el conocimiento de los riesgos hace que sea más efectivo el uso de las medidas de seguridad.

La formación se impartirá por el personal más cualificado, impartiendo cursillos de socorrismo y primeros auxilios así como cursos básicos para Vigilantes de Seguridad.

10.6. MEDICINA PREVENTIVA Y DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en lugar accesible y próximo a los distintos tipos de la obra.

Como medicina preventiva se deberán realizar reconocimientos médicos iniciales o previos a la admisión, para la determinación de aptitudes y tareas y para diagnóstico de enfermedades o defectos inadvertidos, y redacción de informes para la adecuada colocación del personal. Se realizarán reconocimientos médicos periódicos, con su consiguiente redacción de informes, en cumplimiento de los artículos 44 a 52 del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa y del Artículo 58 de la Ordenanza laboral de la Construcción, vidrio y cerámica.

Como medidas de primeros auxilios, además del botiquín, se deberá tener información en la obra, del emplazamiento de los diferentes Centro Médico donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como una lista, en lugar visible, con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Debido a que se genera basura, se dispondrá a lo largo de la obra de bidones donde se vierta, recogiénola diariamente.

10.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se pueden producir daños a terceros por los enlaces con las calles, y se generarán riesgos derivados de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán prohibiciones de acceso a toda la persona ajena a la misma y disponiendo los cerramientos necesarios.

10.8. ANÁLISIS DE TAREAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se van a definir las tareas que se prevé realizar, exponiendo a su vez los riesgos inherentes a ellas, así como las medidas de protección a tomar en cada caso, tanto individuales como colectivas.

10.9. FASES DE LOS TRABAJOS

10.9.1. ACTUACIONES PREVIAS

- ✓ En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

10.9.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Generación de polvo.

10.9.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ En primer lugar se realizará el vallado de la obra de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma; dejando puertas para los accesos necesarios.
- ✓ Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- ✓ La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- ✓ La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- ✓ Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- ✓ No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

10.9.2. PROTECCIONES PERSONALES

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.

10.9.3. SEÑALIZACIONES

Durante todo el tiempo que dure la obra se instalarán señales que indiquen los tipos de riesgo que se producen en cada zona. Tendrán como misión marcar los riesgos y circulación dentro de la obra, regular el tráfico en las interferencias con las carreteras y calles e impedirán el paso al recinto de la obra. Se colocarán en los lugares necesarios, en sitio bien visible.

La señalización estará de acuerdo con la normativa vigente, tanto en tamaños, formas, colores y criptogramas, según la Norma UNE 81-501-81 y el R.D. 485/1997.

Se instalarán señales de prohibición del paso a personas ajenas a la obra, en todas las entradas posibles al recinto. Estas señales serán fijas, en material plástico o metálicas serigrafiadas, sujetas a las mismas estructuras.

10.9.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

10.9.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caída de personal.
- ✓ Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.

- ✓ Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- ✓ Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del "macarrón protector".
- ✓ Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- ✓ Electrocción o quemaduras por:
 - mala protección de cuadros eléctricos.
 - maniobras incorrectas en las líneas.
 - uso de herramientas sin aislamiento.
 - puenteo de los mecanismos de protección.
 - conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

10.9.4.2.MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- ✓ La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.
- ✓ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ✓ La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- ✓ La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas) se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos.
- ✓ Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- ✓ Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

10.10. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto, se han descrito las condiciones de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, que sometemos a la consideración de los Organismos competentes para su aprobación.

Zaragoza, octubre 2021



El Ingeniero Industrial
Sergio Torné Darriba
Colegiado nº 1836

11. PLIEGO DE CONDICIONES

11.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto completar lo ya descrito en la Memoria precedente, señalando los criterios que se han tenido en cuenta al redactar el Proyecto y por lo tanto, las normas que serán de obligado cumplimiento en la ejecución de la instalación eléctrica.

11.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones aquí establecidas se exigen para proporcionar las garantías suficientes de buen funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación eléctrica, asignando así mismo las normas de seguridad y duración de los componentes del Proyecto para su ejecución y montaje.

Las obras que comprende el presente Proyecto, y que se ejecutarán de acuerdo con las condiciones señaladas en el presente Pliego de Condiciones serán las referentes a la Instalación eléctrica en Baja Tensión, para el edificio descrito anteriormente.

11.2.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

La contrata comprende:

- ✓ Todas las instalaciones detalladas en el Presupuesto y demás documentos del Proyecto.
- ✓ Cuantas instalaciones, accesorios y medios auxiliares son precisos para ejecutar las anteriores citadas, con los detalles mencionados para un buen funcionamiento y aspecto, aunque no estuviesen expresamente determinados.
- ✓ Las operaciones preliminares de replanteo y todas aquellas que se refieran a pruebas de materiales a emplear y comprobación de las buenas condiciones de la obra ejecutada.

11.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Vienen señaladas en los correspondientes planos, mediciones y presupuestos de este proyecto.

11.4. CONDICIONES GENERALES

El contratista se obliga a ejecutar las instalaciones con estricta sujeción a los planos generales y demás documentos del Proyecto y a los diferentes planos y memorias de detalles que a su debido tiempo lo

facilite el Técnico Director en el curso de las obras, sin introducir modificación alguna que no sea autorizada formalmente por el mismo.

Al Director de las instalaciones, corresponde únicamente la interpretación del Proyecto en las dudas que pudieran surgir sobre la misma.

11.5. MODIFICACIONES Y MEJORAS

El contratista viene obligado a ejecutar las instalaciones con las variaciones ordenadas por la Dirección Facultativa, siempre que no perjudique marcadamente sus intereses.

Si conviniera al contratista emplear materiales que no se ajusten en todo a las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sean aceptables por la Dirección Facultativa, esta podrá resolver su admisión consultando al propietario y proponiendo la rebaja de los precios que considere justa, si los materiales son de mejor calidad no tendrá derecho a reclamar aumento de precio.

Si resultase necesario, a juicio del Director, suprimir o modificar por defecto alguna cantidad de obra de la proyectada se descontará su importe con arreglo a los precios fijados en el Presupuesto.

Si por el contrario debe realizarse aumento de las instalaciones o mejoras, el Contratista tendrá derecho a cobrar su importe, para ello será preciso que se lo ordene por escrito el Director Técnico y que de antemano si fije el valor de dichas instalaciones, este último será a base de los precios fijados en el Presupuesto, y si la clase de instalación que se trata se figura en el mismo, por mutuo acuerdo entre el Contratista y el Propietario, mediando si es preciso el Técnico Superior. El incumplimiento del anterior requisito supondrá por ambas partes la aceptación de la tasación que hiciere el expresado facultativo.

11.6. RESPONSABILIDAD

El contratista se hace responsable, civil y criminalmente, de los accidentes por inexperiencia, descuido, imprevisión o erradas maniobras puedan ocurrir a causa de las obras, siendo de su cuenta indemnizar a quien corresponda de los daños y perjuicios. Por consiguiente deberá atenerse a lo que disponga la Legislación Vigente de Accidentes de Trabajo, esto en lo referente a los diversos de todos los ramos que integran la obra, a menos que los industriales correspondientes carguen en la debida forma con esta responsabilidad.

11.7. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

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

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiéndose la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de temperatura en los mismos, sea superior 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 origine desequilibrio en la red.

Se evitará en lo posible todo cruce de conductores con cañerías de agua, gas, vapor, teléfonos, etc. Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces se dispondrá de un aislamiento supletorio.

Está absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua, gas, etc, como neutro o tierra de la instalación.

Los interruptores y enchufes no deberán producir arcos eléctricos en su conexión y desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno de estos. No deberán proyectar metal al fundirse.

Todos los cortacircuitos fusibles 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 evitarán codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección del conductor lo menos bruscos posibles.

11.8. ACABADOS Y REMATES FINALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Antes de la aceptación de la obra, por parte de la Dirección Técnica, el Instalador tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- ✓ La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- ✓ Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la Instalación.
- ✓ Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- ✓ Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en puntos críticos o en periodo de oxidación.
- ✓ Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- ✓ Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

11.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las instalaciones, se efectuará una recepción provisional, en la cual concurrirán representantes autorizados de la entidad propietaria, el Director Técnico y el Contratista.

Si las instalaciones se encuentran en buen estado y cumplen las condiciones estipuladas, se dará por recibidas provisionalmente empezando desde este punto la garantía, que se fija en doce meses.

En caso de existir defectos, se añadirá un plazo prudencial para repararlos.

11.10. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al finalizar el plazo de garantía, durante el cual la entidad propietaria, podrá utilizar el edificio, si se encuentra las instalaciones en buen estado se darán por recibidas definitivamente y se devolverá al Contratista la fianza.

Si existiesen defectos deberá subsanarlos el Contratista en el plazo prudencial que al efecto se señale y de no hacerlo lo hará la entidad propietaria, re trayendo el importe de la reparación del depósito de garantía y de devolver al Contratista el resto de la fianza.

11.11. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Una vez autorizada la Instalación por los servicios provinciales de Industria y Energía de la Diputación General de Aragón y la compañía suministradora, se realizarán pruebas de funcionamiento con una duración de dos horas como mínimo.

Las imperfecciones que puedan surgir, deberán ser subsanadas por el instalador.

11.12. ABONO DE LAS OBRAS

La forma y trámite para el abono de las obras, así como todo lo demás relativo a las condiciones económicas y jurídicas del contrato quedará expuesto en documento aparte.

11.13. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

11.13.1. CONTROL PREVIO DE MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no especificados en este Pliego, serán de primera calidad, de marcas de reconocido prestigio en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en las Normas UNE y CEI. Serán completamente nuevos, sin haber sido utilizados ni tan siquiera con carácter de muestra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente, y antes de proceder al acopio de los materiales el Contratista deberá presentar a la dirección facultativa, en el caso de que se le solicite, los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a éstos las documentaciones, catálogos, etc, que la dirección facultativa estime oportuno.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados por la misma aún después de instalados si no cumpliesen con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el contratista por otros que cumplan con la calidad y prestaciones exigidas.

11.13.2. CONDUCTORES

11.13.2.1. Cables de tensión nominal 750V

Salvo que en los documentos del Proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado como H 07 V por la norma UNE 21.031 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán, salvo que se exprese lo contrario, de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21.011.

Los aislamientos serán una mezcla de PVC del tipo AV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo CV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales ó bornes de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornes o kits, no permitiéndose empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente debe contener un sólo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo cuadro general de mando y protección siempre que no exista interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito esté protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (como mínimo H07V).

11.13.2.2. Cables de tensión nominal 1 KV

Salvo que en los documentos del Proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado como RV 0,6/1 KV por las normas UNE 21.123 y UNE 21.030 se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán, salvo que se exprese lo contrario, de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

Los aislamientos serán una mezcla de polietileno reticulado.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo CV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales ó bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornes o kits, no permitiéndose empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar y de 0,75 metros para conductores armados.

11.13.2.3. Secciones

Las secciones utilizadas estarán dimensionadas de acuerdo con las intensidades que hayan de circular por ellas, ajustándose en cualquier caso a lo dispuesto en la Instrucción Complementaria ITC-BT – 19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los colores a utilizar serán negro y marrón para las fases, azul para el neutro y amarillo-verde para tierra, pudiéndose utilizar el azul para fase cuando no exista neutro.

11.13.3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

11.13.3.1. Generalidades

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento de suelo tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm. de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el espesor del recubrimiento.

11.13.3.2. Tubos rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos tendrá resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán los tubos ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Irán provistos de rosca Pg DIN 40.430.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

✓ Tubo 13 mm	2,25 mm.
✓ Tubo 16 mm	2,50 mm.
✓ Tubo 21 mm	3,05 mm.
✓ Tubo 29 mm	3,25 mm.
✓ Tubo 36 mm	3,40 mm.
✓ Tubo 42 mm	3,60 mm.
✓ Tubo 48 mm	3,90 mm.

Los radios de curvatura mínimos serán:

✓ Tubo 13 mm	120 mm
✓ Tubo 16 mm	135 mm
✓ Tubo 21 mm	170 mm
✓ Tubo 29 mm	200 mm
✓ Tubo 36 mm	250 mm
✓ Tubo 42 mm	275 mm
✓ Tubo 48 mm	300 mm

11.13.3.3. Tubos flexibles de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos tendrá resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán los tubos ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Φ tubo (mm)	Radio de curvatura (mm)
16	86
23	115
29	140
36	174
50	230
65	300
80	370
100	460
125	575
160	750

11.13.3.4. Tubos de acero normales

Serán con soldadura continua y galvanizados. Irán provistos de rosca Pg DIN 40.430.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos de acero flexibles acoplados con racores.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

Φ tubo (mm)	Espesor de pared (mm)
16	1,3
23	1,35
29	1,50
36	1,70



ϕ tubo (mm)	Espesor de pared (mm)
42	2,00
48	2,25

Los radios de curvatura mínimos serán:

ϕ tubo (mm)	Radio curvatura mín. (mm)
13	120
16	135
21	170
29	200
36	250
42	275
48	300

La fijación de estos tubos a cajas o equipos se realizará mediante tuerca, contratuerca y boquilla aislante protectora.

11.13.4. BANDEJAS PORTACABLES

11.13.4.1. Bandejas metálicas

Serán de acero laminado en frío, galvanizado en caliente en cuba.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho llevarán a lo largo de su eje axial un nervio de refuerzo.

En todos los casos las paredes laterales de las bandejas irán plegadas presentando un canto redondeado.

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Los espesores de la chapa a emplear deberán ser como mínimo de 1mm. hasta 400 mm. de ancho y de 1,5 mm. en las bandejas de 500 mm. y 600 mm. de ancho.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas, y siempre los recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

11.13.4.2. Bandejas aislantes

Estarán construidas de PVC, cuyas características deberán ser:

- ✓ Temperatura de reblandecimiento
 - para 1 mm > 81°C
 - para 1/10 mm > 64°C
- ✓ Temperatura de servicio
 - 20°C a +60°C
- ✓ Coeficiente de dilatación lineal
 - 0,05 mm/°C/m.
- ✓ Resistencia a la acción de los agentes químicos, atmósferas muy húmedas, corrosivas o salinas según UNE 20.501 y CEI 68-2-11
- ✓ Resistencia al fuego, propagación de la llama y autoextinción según UNE 53.315 y ASTM-D-635
- ✓ Rigidez dieléctrica, resistencia superficial, resistividad transversal y resistencia eléctrica superficial según
 - UNE 21.303
 - CEI 93
 - NF C 26-215
- ✓ Índice de resistencia a la descarga superficial según
 - UNE 21.304
 - CEI 1123
 - NF C 26-220
- ✓ Módulo de elasticidad.: 42.000 Kg/cm²

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre los recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

11.13.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones.

Asimismo no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros, certificándose el 100% del valor establecido (menos retenciones por garantía), una vez conectadas las canalizaciones al resto de la Instalación y comprobada su adecuación al Proyecto.

11.13.5. CAJAS ELÉCTRICAS DE REGISTRO

11.13.5.1. Cajas para instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los parámetros.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

11.13.5.2. Cajas aislantes para instalación superficial

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm.

El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según UNE.

11.13.5.3. Cajas metálicas para instalación superficial

Podrán ser de chapa de acero, de aluminio inyectado o de fundición de aluminio según los casos.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas al menos por dos vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

Las de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras laterales cerradas, debiéndose taladrar y roscar en obra el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Las cajas de los restantes tipos dispondrán de taladros semitroquelados o bien de taladros diáfanos aptos para el montaje de tapas intercambiables y aptas para el enchufado de tubos con rosca Pg.

En cualquier caso, las cajas permitirán el roscado de los tubos que accedan a ellas y en su instalación final no tendrán ningún taladro abierto que deje el interior de la caja en contacto directo con el exterior.

11.13.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las cajas de registro se medirán por unidad instalada y con la tapa montada.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior, el 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) cuando estén conectadas al resto de la Instalación y se compruebe su adecuación al Proyecto.

11.13.6. CUADROS ELÉCTRICOS

11.13.6.1. Armazones envolventes.

En general y salvo en casos específicos de pequeños cuadros, los armazones serán metálicos, siendo los cuadros del tipo de los construibles en taller.

Estarán contruidos con chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado par igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado contará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica.

Las dimensiones serán variables según las necesidades concretas de cada caso. No obstante se recomienda que cuando esté justificado el uso de paneles, la longitud de cada uno de ellos no sea superior a 80 cm.

Los cuadros estarán cerrados por todas sus caras excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida accedan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección de los armazones envolventes metálicos será IP549 de acuerdo con la norma UNE 19.324-78.

11.13.6.2. Disposición de aparatos.

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornes de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

11.13.6.3. Embarrados.

En todos los casos los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.

Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y por otro lado para que soporten sin deformación irre recuperable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE0103, DIN 40.500/10 y DIN 40.501/9.

En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:

- ✓ Fases en negro, marrón y gris.
- ✓ Neutro en azul.
- ✓ Puesta a tierra en amarillo-verde.

11.13.6.4. Cableados.

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- ✓ Fases en negro, marrón y gris.
- ✓ Neutro en azul.
- ✓ Puesta a tierra en amarillo- verde

11.13.6.5. Esquemas sinópticos

Siempre que el tipo de cuadro lo permita y se especifique en los documentos del Proyecto, en el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico.

Los esquemas sinópticos estarán contruidos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados en el esquema de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro de que se trate.

11.13.6.6. Rótulos de identificación.

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso de material plástico y que garanticen que el texto sea indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

11.13.6.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera para que se cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

Se abonará el 70% de su valoración una vez instalados y conexicionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, el 30%, se abonará una vez realizadas las correspondientes puestas a punto y pruebas de funcionamiento.

11.13.7. APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

11.13.7.1. Interruptores Automáticos Magnetotérmicos

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo caja moldeada. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del Proyecto.

Cualquiera que sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir, en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

El poder de corte definido en los documentos del Proyecto para cada automático se entenderá que son KA eficaces a 400 V. en clase P1 para los de tipo de caja moldeada y en clase P2 para los de bastidor.

El accionamiento será en general manual, quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

11.13.7.2. Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes.

- ✓ Para I_s : 200 milisegundos
- ✓ Para $2 I_s$: 100 milisegundos
- ✓ Para $10 I_s$: 40 milisegundos

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del Proyecto para cada cuadro.

11.13.7.3. Interruptores y conmutadores manuales.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 19.129 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El entronque entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

11.13.7.4. Bases cortacircuitos.

Estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 20.103 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.

Cuando las bases sean tripolares con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias

Los cartuchos serán de alto poder de corte, irán dotados de indicador de fusión y este será perfectamente visible con el cartucho instalado.

En general se usarán cartuchos clase gT (temporizados o lentos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.

Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguiente:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| ✓ Clase gF (rápidos) | Azul |
| ✓ Clase gT (lentos) | Rojo |
| ✓ Clase aM (acompañamiento) | Verde |

11.13.7.5. Contactores, guardamotores y arrancadores.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 19.109-73 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 200 V e irán protegidas individualmente mediante un cortacircuitos fusible.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una unidad serán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.

Cuando sea precisa la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.

Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea del motor. Si el motor es con arranque en estrella triángulo, se regularán a un valor 1,73 veces menor que en el caso anterior.

11.13.8. APARATOS DE MEDIDA

11.13.8.1. Transformadores de intensidad

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.088 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y de clase 1.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.)

11.13.8.2. Amperímetros.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes. En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96x96 mm. salvo que se exprese lo contrario.

En general se conectarán a través de transformadores de intensidad. Su intensidad nominal será de 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

11.13.8.3. Voltímetros.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96x96mm.salvo que se exprese lo contrario.

Salvo en casos especiales en que los documentos del Proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5.

Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.

En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 380 V. entre fases y 220 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases- 3 hilos. La escala será de 500 V.

11.14. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

La puesta a tierra consiste en la unión directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre las partes de la instalación y un electrodo enterrado en el suelo con el fin de evitar diferencias de potencial peligrosas, corrientes de falta o descargas de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- ✓ Tomas de tierra.
- ✓ Líneas principales de tierra.
- ✓ Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- ✓ Conductores de protección.

El electrodo de toma de tierra estará constituido por picas de acero cobreado de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincadas verticalmente en el terreno, conectadas eléctricamente entre si por un conductor de cobre de 35mm².

Cuando resulte necesario se instalarán placas en lugar de picas a fin de obtener una resistencia de tierra adecuada sin recurrir a un gran número de ellas.

La línea de enlace con tierra será un conductor de cobre de 35 mm² que unirá el conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.

El punto de puesta a tierra será una ficha de conexión ubicada en el cuadro de interruptores generales y de la que saldrán las líneas principales de tierra de cada circuito.

A cada circuito se lleva una línea principal de tierra con una sección igual a la mitad de los conductores activos y un mínimo de 16 mm² en cobre.

Las derivaciones de las líneas principales de tierras tendrán las siguientes secciones:

- ✓ S/2 cuando los correspondientes conductores activos sean de S• 35 mm².
- ✓ 16 mm² si los conductores activos son entre 16 y 35 mm².
- ✓ S cuando los conductores activos sean de S• 16 mm², con un mínimo de 2,5 mm², si poseen protección mecánica y con un mínimo de 4 mm², cuando la canalización no posea protección mecánica.

Los conductores de protección son los que unen eléctricamente la masa con el circuito de puesta a tierra.

Los conductores de tierra que vayan bajo tubo junto a conductores activos, serán de iguales características de aislamiento y tensión nominal que estos pero su color, a efectos de identificación será amarillo-verde.

11.15. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Estará constituido por linternas que reúnan las funciones de emergencia y señalización.

Los dos tipos fundamentales a emplear serán los siguientes:

11.15.1. LINTERNA DE FLUORESCENCIA

El punto de luz para emergencia será del tipo conocido como fluorescencia. Sus características serán las siguientes:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ✓ Consumo | 7 w |
| ✓ Flujo luminoso | 400 lúmenes |
| ✓ Rendimiento lumínico | 55 l/w |
| ✓ Autonomía | 1 h 30´ |
| ✓ Superficie a cubrir | 80 m ² |
| ✓ Tensión de alimentación | 230 V |

11.15.2. LINTERNA DE INCANDESCENCIA

El punto de luz para emergencia será incandescente. Sus características principales serán las siguientes:

✓ Consumo	6 w
✓ Flujo luminoso	60 lúmenes
✓ Rendimiento lumínico	10 l/w
✓ Autonomía	1 h 30´
✓ Superficie a cubrir	12 m2
✓ Tensión de alimentación	230 V

Se considera conveniente que en ambos tipos de linterna tanto la carcasa como la cuba o cierre estén contruidos con policarbonato, a fin de asegurar una aceptable resistencia mecánica y una adecuada resistencia al envejecimiento por pérdida de transparencia.

11.16. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

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

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiéndose la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de temperatura en los mismos, sea superior 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 origine desequilibrio en la red.

Se evitará en lo posible todo cruce de conductores con cañerías de agua, gas, vapor, teléfonos, etc. Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces se dispondrá de un aislamiento supletorio.

Está absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua, gas, etc, como neutro o tierra de la instalación

Los interruptores y enchufes no deberán producir arcos eléctricos en su conexión y desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno de estos. No deberán proyectar metal al fundirse.

Todos los cortacircuitos fusibles 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 evitarán codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección del conductor lo menos bruscos posibles.

11.17. 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 dadas en el Proyecto y en los reglamentos vigentes, por mala calidad de materiales o ejecución de la instalación.

A la finalización de la instalación, se procederá a las siguientes comprobaciones:

11.17.1. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA

La instalación se presentará con una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. Esto se refiere a una instalación en la que el conjunto de canalizaciones, y para cualquier número de conductores, no exceda de 100 metros, o fracción.

Cuando no sea posible el fraccionamiento de la instalación se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación a la longitud total de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador, que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V. y como mínimo 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Durante la medida, los conductores, incluyendo el neutro, estarán aislados de tierra, así como de la red de suministro de energía. Si las masas de los receptores están unidas al neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada esta.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniéndolo a esta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los aparatos de utilización conectados, asegurándose de que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica, los aparatos de interrupción se pondrán en posición de cerrado y los cortacircuitos, instalados en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí, incluyendo el neutro, en el origen de la instalación y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

Cuando la resistencia del aislamiento 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 de utilización 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 mega-ohmios.

- ✓ Desconectados los aparatos de utilización, la instalación presenta la resistencia que le corresponda.

La medida de aislamiento entre conductores, se efectuará después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente, para la medida de aislamiento con relación a tierra.

La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos comprendiendo el conductor neutro.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación ha de ser tal que, desconectados los aparatos de utilización resista durante un minuto una prueba de tensión de $2 U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1500 V. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores, incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores. Durante este ensayo los aparatos 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.

11.18. UNIDADES NO ESPECIFICADAS

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se atenderá a lo que se establezca a juicio del Director Técnico de la instalación.

Zaragoza, octubre 2021



El Ingeniero Industrial
Sergio Torné Darriba
Colegiado nº 1836



Nº Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO N° : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

12. MEDICIONES

PROYECTO DE INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

E
V
I
S
A
D
O

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD									
SUBCAPÍTULO 18.01 P.A. CONEXIÓN S/CC.SS.									
DECONSUM	Ud PAGO DE CONDICIONES DE SUMINISTRO ERZ ENDESA								
	Pago de Condiciones de Suministro de ERZ ENDESA Ref. AZAR003 0000341710.. Medida la unidad ejecutada.								
		1					1,00		
								1,00	
								1,00	1.094,61
									1.094,61
	TOTAL SUBCAPÍTULO 18.01 P.A. CONEXIÓN S/CC.SS.....								1.094,61
SUBCAPÍTULO 18.02 INSTALACIÓN DE ENLACE									
IE.00T	Ud CEN-CSP160 F:100								
	Conjunto formado por Caja de Seccionamiento (CS-250A) y Caja de Acometida (CGP) tipo 9 con un puente de aluminio entre ambas, con entrada de acometida por parte inferior y salida de una línea general de alimentación por parte superior adaptado a nueva normativa de la compañía suministradora, ERZ SA, y homologado por ésta, marca PINAZO modelo PNZ-CS BUC END+CGP-9-160 o similar, provisto de cierre triangular con bloqueo por candado, alojando tres bases portafusibles de 160 A con pantallas separadoras y neutro seccionable, con tres cartuchos fusibles tipo NH de 100A, todo ello para conectar con bornas bimetalicas, completamente montado y conectado, en el interior de nicho en fachada.								
	Deberá haber un espacio mínimo entre las paredes del nicho y las cajas de 15 cm y deberá haber una distancia de 30 cm desde el pavimento hasta la puerta y 50 cm hasta la envolvente de la caja.								
	Se incluyen las tasas necesarias para el enganche de la red de la compañía suministradora, según condiciones de suministro.								
	En esta partida también se incluyen las puertas metálicas necesarias (según normas de la compañía suministradora) completamente montadas e instaladas.								
	Esta partida incluye además canal homologado para llevar la acometida del pavimento a la caja.								
	Esta caja se ubicará bajo un mismo nicho con puerta galvanizada de 2 hojas de dimensiones según documentación gráfica del proyecto con cierre triangular y bloqueo para candado. Todo esto incluido.								
		1	8,00				8,00		
								8,00	
								8,00	527,30
									4.218,40
DEAMI	Ud EQUIPO DE MEDIDA TI 100/5A								
	Equipo de medida indirecta TI 100/5A para un abonado según normas de la Compañía Suministradora y potencia contratada, incluyendo envolvente, regleta de verificación normalizada, placa troquelada para contador electrónico, borne de tierra, puente transformadores intensidad, prensaestopas para entrada y salida de cables, mirilla para lectura de contador, Tomillería de conexión de acero inoxidable, cableado, placa de policarbonato protegiendo los transformadores, kit para alimentación de módem, contador en B.T, módem para B.T y Transformadores de intensidad. Medida la unidad completamente instalada, conexionada y probada.								
		1					1,00		
								1,00	
								1,00	390,49
									390,49
IE.01T	ml Circuito de Cu 1000 V 4x35+1x25 RZ1-K (AS) CPR								
	.46Línea general de alimentación desde CSP a equipo de medida. Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 4x1x35+1x25 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamento CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.								
	Totalmente instalado según condiciones de suministro de la compañía suministradora.								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	D.I.	1,1	45,00			49,50			
							49,50		
							49,50	41,94	2.076,03
ARQUETA4040	ud ARQUETA CONEXIÓN 40x40								
	Arqueta de conexión y derivación de 40x40 para derivación individual, incluso caja de derivación y material auxiliar								
	Totalmente montado								
		2				2,00			
							2,00		
							2,00	62,00	124,00
ULTRATPI110	m CANALIZ. PLAS. FLEXIBLE M110 ULTRA TPI								
	Ml. de suministro, instalación y puesta en marcha de Tubo de PVC flexible corrugado doble capa con interior rígido liso, resistencia al impacto grado4 (EN 50.086-1), IP67 estanco según UNE 20.324 (EN 60.529), diametro nominal 110mm. incluso parte proporcional de cajas de derivación, accesorios y elementos de fijación. Cumplirá todas las normativas y demas especificacions indicadas en el Pliego de Condiciones y por Dirección Facultativa. Completamente instalado y funcionando.								
	DERIVACION INDIVIDUAL	1,1	45,00			49,50			
							49,50		
							49,50	10,59	524,21
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.02 INSTALACIÓN DE ENLACE.....									7.333,13

SUBCAPÍTULO 18.03 CUADRO GENERAL

ECG1.1

Ud CUADRO GENERAL

CUADRO GENERAL con envolventes para Suministro Normal, en armario metálico estanco con puerta plena y con cerradura, con un margen del 20% de reserva, marca SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS o equivalente, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.

Formado por

Aparamenta:

- 1 iC60N 4P 16A C
- 3 iMSU EN50550
- 1 Quick PRD20r 3P+N
- 7 iID 2P 40A 30mA AC
- 2 IC Astro 1 Canal
- 1 iCT 16A 2NA 230/240Vca
- 18 iC60N 2P 10A C
- 5 iC60N 2P 6A C
- 1 iC60N 4P 25A C
- 3 iMSU EN50550
- 1 Quick PRD20r 3P+N
- 12 iID 2P 40A 30mA AC
- 24 iC60N 2P 16A C
- 1 iC60N 4P 40A C
- 3 iMSU EN50550
- 1 Quick PRD20r 3P+N
- 1 STI 3P+N 400V
- 1 Medidor iem3155 63 a clase 1 modbus MID
- 1 DISYUNT MAGNETOTERM 20-25A
- 1 CONT 32A 1NA/1NC 400V 50/60HZ
- 1 Piloto iIL doble verde/rojo
- 1 Conmutador CM 3 posiciones
- 1 iID 4P 40A 300mA AC

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PRELIMINAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	iID 2P 40A 30mA AC								
4	iC60N 2P 16A C								
1	iC60N 2P 10A C								
1	C120N 4P 100A C 10000A 415V MINIATURE CIR								
3	iMSU EN50550								
1	Quick PRD20r 3P+N								
3	TI C. DIN 100/5 cables diam 21								
1	PM3255 2ED/2SD alarm Modbus								
1	iID 2P 40A 30mA AC								
4	iID 4P 40A 300mA AC								
2	iC60N 4P 32A C								
1	iC60N 4P 25A C								
1	iC60N 4P 16A C								
1	iC60N 2P 10A C								
1	STI 1P+N 400 V. FUSIBLE SECCIONABLE								
1	Fuente de alimentación regulada, 100-240V AC, 24V 1.2 A, monofásica, Modular								
1	Comx510 energy server								
1	STI 3P+N 400V								
4	Medidor iem3155 63 a clase 1 modbus MID								
Piecerío armario									
2	Armario G IP30, 36 módulos, alto 1.980 mm								
2	Puerta Plena G IP40, 36 módulos, alto 1.980 mm								
17	Carril modular								
13	Tapa apartamenta modular, 3 módulos, alto 150 mm								
1	Colector de tierra 40 conectores + 1 conector de 35 mm², alto 450 mm								
2	2 soportes G fijación de cables, ancho 600 mm								
3	Tapa plena, 3 módulos, alto 150 mm								
1	Tapa plena, 4 módulos, alto 200 mm								
4	Tapa apartamenta modular, 4 módulos, alto 200 mm								
C.G.B.T.		1						1,00	
								1,00	
								1,00	16.418,45
									16.418,45
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.03 CUADRO GENERAL									16.418,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 18.04 LINEAS A SUBCUADROS									
DEBCHBA5G10	mI CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x10 RZ1-K (AS) CPR								
	Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 5x10 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamento CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.								
	Cuadro Cafetría	1	20,00				20,00		
							20,00	8,40	168,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.04 LINEAS A SUBCUADROS.....									168,00
SUBCAPÍTULO 18.05 SUBCUADROS									
ECCAF	Ud CUADRO NORMAL CAFETERÍA								
	CUADRO NORMAL CAFETERÍA, en armario metálico estanco con puerta plena y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS o equivalente, con un margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada. Formado por:								
	Aparamenta:								
	1 iC60N 4P 40A C								
	3 iMSU EN50550								
	1 Quick PRD20r 3P+N								
	3 TI C. DIN 50/5 cables diam 21								
	1 PM3200								
	1 iID 4P 40A 300mA AC								
	10 iID 2P 40A 30mA AC								
	0 iC60N 4P 40A C								
	1 iC60N 4P 16A C								
	1 iC60N 2P 20A C								
	19 iC60N 2P 16A C								
	Pieciario armario:								
	1 PRAGMA 24 6 FILAS, SUPERFICIE								
	1 PUERTA PLENA PRAGMA 24 6 FILAS								
	Cuadro Cafetría	1					1,00		
							1,00	4.475,46	4.475,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.05 SUBCUADROS.....									4.475,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRIMER IMPORTE
SUBCAPÍTULO 18.06 INSTALACIONES INTERIORES								
DEBCHBA3G2.5	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x2,5 RZ1-K (AS) CPR Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 3x2,5 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamenteo CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	1	1.915,00			1.915,00		
							1.915,00	
							1.915,00	1,97 3.772,55
DEBCHBA3G4	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x4 RZ1-K (AS) CPR Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 3x4 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamenteo CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	1	193,00			193,00		
							193,00	
							193,00	1,97 380,21
DEBCHBA5G2.5	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x2,5 RZ1-K (AS) CPR Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 5x2,5 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamenteo CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	1,1	150,00			165,00		
							165,00	
							165,00	2,50 412,50
DEBCHBA5G10	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x10 RZ1-K (AS) CPR Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 5x10 mm2 de sección (3F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamenteo CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	1,1	150,00			165,00		
							165,00	
							165,00	8,40 1.386,00
RZ1K2X616	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 2x1x6+1x16 RZ1-K (AS) CPR Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6 / 1kV CPR Cca-s1b, d1, a1 de 2x1x6+1x16 mm2 de sección (F+N+TT) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida que cumple con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamenteo CPR 305/2011 y la norma EN 50575, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material.Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	1,1	45,00			49,50		
	ALUMBRADO EXTERIOR						49,50	
							49,50	7,82 387,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PRELIMINAR
IMPORTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEBR3150X60	mI BANDEJA REJIBAND 150x60 mm Suministro y montaje de m.I. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o equivalente, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 150x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electro zincado según UNE- EN-ISO- 2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras, tapa en tramos de acometida a cuadro eléctrico y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Medida la longitud instalada.	1,1	19,50			21,45		21,45	
								21,45	556,20
17H3016	m CANALIZA. PLAS. FLEXIBLE M20 Ml. de suministro, instalación y puesta en marcha de Tubo de PVC flexible corrugado doble capa con interior rígido liso, resistencia al impacto grado4 (EN 50.086-1), IP67 estanco según UNE 20.324 (EN 60.529), diametro nominal 20mm. incluso parte proporcional de cajas de derivación, accesorios y elementos de fijación. Cumplirá todas las normativas y demas especificacions indicadas en el Pliego de Condiciones y por Dirección Facultativa. Completamente instalado y funcionando.	1,1	2.108,00			2.318,80		2.318,80	
								2.318,80	6.098,44
17H3017	m CANALIZZ. PLAS. FLEXIBLE M25 Ml. de suministro, instalación y puesta en marcha de Tubo d e PVC flexible corrugado doble capa con interior rígido liso, resistencia al impacto grado4 (EN 50.086-1), IP67 estanco según UNE 20.324 (EN 60.529), diametro nominal 25mm. incluso parte proporcional de cajas de derivación, accesorios y elementos de fijación. Cumplirá todas las normativas y demas especificacions indicadas en el Pliego de Condiciones y por Dirección Facultativa. Completamente instalado y funcionando.	1,1	150,00			165,00		165,00	
								165,00	450,45
17H30183	m CANALIZZ. PLAS. FLEXIBLE M40 Ml. de suministro, instalación y puesta en marcha de Tubo d e PVC flexible corrugado doble capa con interior rígido liso, resistencia al impacto grado4 (EN 50.086-1), IP67 estanco según UNE 20.324 (EN 60.529), diametro nominal 40mm. incluso parte proporcional de cajas de derivación, accesorios y elementos de fijación. Cumplirá todas las normativas y demas especificacions indicadas en el Pliego de Condiciones y por Dirección Facultativa. Completamente instalado y funcionando.	1,1	150,00			165,00		165,00	
								165,00	613,80
ULTRATPI110	m CANALIZ. PLAS. FLEXIBLE M110 ULTRA TPI Ml. de suministro, instalación y puesta en marcha de Tubo d e PVC flexible corrugado doble capa con interior rígido liso, resistencia al impacto grado4 (EN 50.086-1), IP67 estanco según UNE 20.324 (EN 60.529), diametro nominal 110mm. incluso parte proporcional de cajas de derivación, accesorios y elementos de fijación. Cumplirá todas las normativas y demas especificacions indicadas en el Pliego de Condiciones y por Dirección Facultativa. Completamente instalado y funcionando.	45				45,00		45,00	
	ALUMBRADO EXTERIOR							45,00	476,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.06 INSTALACIONES INTERIORES.....									14.533,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 18.07 LUMINARIAS Y MECANISMOS									
DEBEDHNP100	Ud LUMINARIA AUTÓNOMA LED NO PERMANENTE 100 lm Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca Daisalux, modelo HYDRA LD N2 TCA o equivalente, de tipo no permanente de 100 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámpara y accesorios. Descripción: Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Contiene una única lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado. Si la luminaria se conecta a una Central TEV, los datos sobre su estado se envían a través de dicha central a un ordenador de control, donde se puede monitorizar el estado de toda la instalación de alumbrado de emergencia. Características: Formato: Hydra Funcionamiento: No permanente LED TCA Autonomía (h): 1 Lámpara en emergencia: ILMLED Piloto testigo de carga: LED Lámpara en red: - Grado de protección: IP42 IK04 Aislamiento eléctrico: Clase II Dispositivo verificación: Gestión centralizada TCA Conexión telemando: Si Altura de colocación (m): - Tipo batería: NiMH Medida la unidad instalada y probada.								
	PLANTA BAJA	1	25,00					25,00	
	PLANTA PRIMERA	1	13,00					13,00	
	PLANTA SEGUNDA	1	6,00					6,00	
								44,00	
								44,00	72,18
									3.175,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EA05	ud LUMINARIA AUTÓNOMA IZAR NO PERMANENTE 200 lm Bloque autónomo de emergencia modelo IZAR LED N30 marca DAISALUX o similar Modelo : IZAR N30 TCA Fabricante: Daisalux. Serie: Izar Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas Descripción: Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Luminaria con tecnología LED, Ø 46mm. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico. Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado. Si la luminaria se conecta a una Central TEV, los datos sobre su estado se envían a través de dicha central a un ordenador de control, donde se puede monitorizar el estado de toda la instalación de alumbrado de emergencia. Características: Formato: Izar 2m PF44 Funcionamiento: No permanente LED TCA Autonomía (h): 1 Lámpara en emergencia: MHBLED Piloto testigo de carga: LED Lámpara en red: - Grado de protección: IP 43/20; IK04 Aislamiento eléctrico: Clase II Dispositivo o verificación: Gestión centralizada TCA Conexión telemando: Si Altura de colocación (m): 2,2 a 4 Tipo batería: NiMH Completamente montado e instalado.								
	PLANTA PRIMERA	1	1,00				1,00	1,00	
								90,88	90,88
DEBMBL1	Ud INTERRUPTOR 10A Suministro y montaje de interruptor de 10A, marca JUNG serie ASA-500 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.								
	Planta Baja	12					12,00		
	Planra Primera	9					9,00		
	Planta Segunda	3					3,00		
								24,00	
								14,93	358,32
DEBMBL1.1	Ud CONMUTADOR 10 A Suministro y montaje de conmutador de 10A, marca JUNG serie AS-500 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.								
	Planta Baja	4					4,00		
	Planta Primera	1					1,00		
								5,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PRELIMINAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,00	22,66	113,30
DEBCRUZA	Ud CRUZAMIENTO								
	Suministro y montaje de cruzamiento de 10A, IP-44, marca JUNG serie AS-500 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.								
	Planta Baja	3				3,00			
	Planta Primera	1				1,00			
							4,00		
							4,00	38,65	154,60
DEBMDM	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO MASTER 220º								
	Suministro y montaje de detector de movimiento, marca NIESSEN serie MASTER 220º o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado.								
	La partida incluye parte proporcional de cableado, tubo y accesorios desde elemento terminal y hasta caja de derivacion desde bandeja								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	PLANTA BAJA	5				5,00			
	PLANTA 1	2				2,00			
							7,00		
							7,00	67,45	472,15
DEBMBL3.1	Ud BASE DE ENCHUFE 16 A								
	Suministro y montaje de base de enchufe de 16A, marca JUNG serie AS-500 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado.								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	PLANTA BAJA	28				28,00			
	PLANTA PRIMERA	26				26,00			
	PLANTA SEGUNDA	7				7,00			
							61,00		
							61,00	10,37	632,57
DEBMBL3.1SEC	Ud BASE DE ENCHUFE 16 A SECAMANOS								
	Suministro y montaje de base de enchufe de 16A, marca JUNG serie AS-500 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado.								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	PLANTA BAJA	3				3,00			
	PLANTA PRIMERA	1				1,00			
							4,00		
							4,00	10,37	41,48
PTI22852509	m LUMINARIA ADOSADA 24 W								
	Luminaria led especial para adosar o suspender en techo de lamas de aluminio de extrusión, para instalar individualmente o en tiras continuas. 2,5xLLE 24x560mm 2400lm 865 HV ADV5865/3591,800 lm1,750 lm200 mA41.4 V44.8 V8.7 W207 lm/W202 lm/W186 lm/W> 80. Convertidor electrónico osram o Tridonic. Difusor micro prismático Conical Declaring Prism extruido sujeción clic, alta transmitancia y gran confort visual UGR<19. Medidas: 49x1405x80mm. Suspensiones regulables de acero incluidas. Precableado de 3(+2) hilos con conectores en los extremos. Color blanco, negro o RAL9006.								
	Potencia nominal: 24W								
	Flujo luminoso nominal: 4.400lm								
	Temperatura de color: 2.700K - 3.000K - 4.000K - 5.000K - 6.500K								
	Medida la unidad instalada y probada.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P. BAJA	28				28,00			
	ESCALERAS	9				9,00			
							37,00		
							37,00	124,78	4.616,86
PTI22852516	m LUMINARIA ADOSADA 42 W								
	Luminaria led especial para adosar o suspender en techo de lamas de aluminio de extrusión, para instalar individualmente o en tiras continuas. 2,5x LLE 24x560mm 2400lm 865 HV ADV5865/3592,985 lm2,915 lm350 mA42.5 V4 6.1 V15.6 W191 lm/W187 lm/W172 lm/W> 80. Convertidor electrónico osram o Tridonic. Difusor micro prismático Conical Deglaring Prism extruido sujeción clic, alta transmitancia y gran confort visual UGR<19. Medidas: 49x1405x80mm. Suspensiones regulables de acero incluidas. Precableado de 3(+2) huios con conectores en los extremos. Color blanco, negro o RAL9006. Potencia nominal: 42W Flujo luminoso nominal: 7.200lm Temperatura de color: 2.700K - 3.000K - 4.000K - 5.000K - 6.500K								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	P2	1				1,00			
							1,00		
							1,00	125,78	125,78
PTI2285209	m LUMINARIA ADOSADA 19 W								
	Luminaria led especial para adosar o suspender en techo de lamas de aluminio de extrusión, para instalar individualmente o en tiras continuas. 2xLLE 24x560mm 2400lm 865 HV ADV5865/3591,800 lm1,750 lm200 mA41.4 V44.8 V8.7 W207 lm/W202 lm/W186 lm/W> 80. Convertidor electrónico osram o Tridonic. Difusor micro prismático Conical Deglaring Prism extruido sujeción clic, alta transmitancia y gran confort visual UGR<19. Medidas: 49x1125x80mm. Suspensiones regulables de acero incluidas. Precableado de 3(+2) huios con conectores en los extremos. Color blanco, negro o RAL9006. Potencia nominal: 19W Flujo luminoso nominal: 3.500lm Temperatura de color: 2.700K - 3.000K - 4.000K - 5.000K - 6.500K								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	P. BAJA	34				34,00			
	P1	32				32,00			
							66,00		
							66,00	113,78	7.509,48
PTI2285216	m LUMINARIA ADOSADA 34 W								
	Luminaria led especial para adosar o suspender en techo de lamas de aluminio de extrusión, para instalar individualmente o en tiras continuas. 2xLLE 24x560mm 2400lm 865 HV ADV5865/3592,985 lm2,915 lm350 mA42.5 V4 6.1 V15.6 W191 lm/W187 lm/W172 lm/W> 80. Convertidor electrónico osram o Tridonic. Difusor micro prismático Conical Deglaring Prism extruido sujeción clic, alta transmitancia y gran confort visual UGR<19. Medidas: 49x1125x80mm. Suspensiones regulables de acero incluidas. Precableado de 3(+2) huios con conectores en los extremos. Color blanco, negro o RAL9006. Potencia nominal: 34W Flujo luminoso nominal: 6.000lm Temperatura de color: 2.700K - 3.000K - 4.000K - 5.000K - 6.500K								
	Medida la unidad instalada y probada.								
	P2	6				6,00			
							6,00		
							6,00	115,78	694,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRELIMINAR	IMPORTE
PTI450218	m LUMINARIA ESTANCA 39 W Luminaria led estanca IP66 IK08 39W 6.800lm 4.000K CRI>80 100x1270x100mm 72.000hr Medida la unidad instalada y probada. P. BAJA 1 1,00 P2 2 2,00 3,00 3,00 52,82 158,46								
DOWN13W	Ud DOWNLIGHT EMPOTRABLE PTI 192.090 F 12W Proyector led para empotrar 90mm de diámetro, basculante, con antideslumbrante para UGR<19. 1x SLA DC G2 50mm 1200lm 940 36D SNC 250. Convertidor electrónico osram o Tridonic. Reflector facetado de apertura 12, 24 o 36 grados, alta eficiencia y gran confort visual. Disipador pasivo. Color negro. Potencia nominal: 12W Flujo luminoso nominal: 1.300lm Temperatura de color: 2.700-3.000K-4.000K PLANTA BAJA 5 5,00 PLANTA PRIMERA 2 2,00 PLANTA SEGUNDA 1 1,00 8,00 8,00 37,28 298,24								
DOWN19W	Ud DOWNLIGHT EMPOTRABLE PTI 192.170 DLA 20W Downlight led para empotrar de 170mm de diámetro. 1x DLA G2 150mm 1000/2000lm 840 SNC EM MOD. Convertidor electrónico osram o Tridonic. reflector facetado de apertura 60 o 90 grados. Potencia nominal: 20W Flujo luminoso nominal: 2.200lm Temperatura de color: 3.000k - 4.000k Medida la unidad instalada y probada. PLANTA BAJA 5 5,00 P1 13 13,00 P2 1 1,00 19,00 19,00 32,03 608,57								
BALIZA-ARAS	Ud BALIZA EMPOTRABLE DAISALUX ARAS/P RC Baliza para escaleras empotrable en paredes o escalones, marca DAISALUX modelo ARAR/P RC Características: - Envoltente en PC. - Embellecedores disponibles en acero, cromo brillo, cromo mate, grafito y oro. - Equipados con LEDs ámbar de alta luminosidad y larga duración. Opcionalmente disponibles en azul, rojo, blanco y verde. - Balizas de tipo autónomo, centralizada y señalizador. Medida la unidad instalada y probada. PLANTA BAJA 29 29,00 PLANTA PRIMERA 18 18,00 47,00 47,00 34,58 1.625,26								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PRELIMINAR
IMPORTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEBMCPT1	Ud PUESTO DE TRABAJO TIPO 1 Suministro y montaje de PUESTO DE TRABAJO formado por: - 4 Enchufes tipo Schuko. - 2 Enchufes tipo Schuko rojas (futuras tomas SAI) - 2 Rosetas para dos toma de red. marca SIMON , modelo 51000410-030o equivalente, incluso mecanismos, tapas, accesorios, co- nexionado y p.p. de pequeño material. La partida incluye parte proporcional de cableado, tubo y accesorios desde elemento terminal y hasta caja de derivacion desde bandeja Medida la unidad instalada y probada.								
	PLANTA BAJA	9				9,00			
	PLANTA PRIMERA	7				7,00			
	PLANTA SEGUNDA	2				2,00			
							18,00		
							18,00	85,24	1.534,32
PHICLASSIC	ud LUMINARIA PHILIPS CLASSICSTREET 11679800 Luminaria exterior Philips ClassicStreet TOP 5300 lm-740 blanco. Características: Flujo lumínico inicial 3348 lm Tolerancia de flujo lumínico +/-7% Eficacia de la luminaria LED inicial 101 lm/W Corr. inic. de temperatura de color 4000 K Índice de reproducción cromática 70 Cromacidad inicial (0.380, 0.380) SDCM <5 Potencia de entrada inicial 33 W Totalmente instalado incluso báculo 3mt.								
		3				3,00			
							3,00		
							3,00	782,00	2.346,00
ARQUETA4040	ud ARQUETA CONEXIÓN 40x40 Arqueta de conexión y derivación de 40x40 para derivación individual, incluso caja de derivación y material auxiliar Totalmente montado								
		4				4,00			
							4,00		
							4,00	62,00	248,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.07 LUMINARIAS Y MECANISMOS									24.804,87

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRIMERA IMPORTE
SUBCAPÍTULO 18.08 PRUEBAS Y LEGALIZACIONES								
DZFPR.ELE	Ud Pruebas y verificaciones instalación Electricidad Pruebas y verificaciones de la instalación de electricidad durante la obra y en la puesta en marcha según normativa vigente e instrucciones de la dirección facultativa. Mediciones y comprobación de las condiciones de diseño en la instalación terminada. Incluso generación de certificados particulares de cada prueba emitidos por la empresa instaladora con los detalles de las mismas. Medida la unidad ejecutada.						1,00	464,58
DZFPL.ELE	Ud Planos "as-built" Electricidad Ejecución de los planos finales de obra y esquemas unifilares de la instalación conforme ha sido ejecutada. Realizados en soporte informático.						1,00	164,25
DZFLEG.ELE	Ud Documentación legalización instalación Electricidad Configuración de toda la documentación necesaria para la legalización completa de la instalación ante los servicios provinciales de Industria. Incluyendo certificado de instalación. Incluyendo inspección previa por organismo de control si es preceptivo. Incluso tasas correspondientes. Documentos firmados por técnico competente y visados en el colegio oficial correspondiente. Incluso conformación y tramitación de los distintos impresos y seguimiento de los expedientes en Industria y organismos de control hasta su completa resolución favorable.						1,00	281,59
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.08 PRUEBAS Y LEGALIZACIONES....								910,42
SUBCAPÍTULO 18.09 RED DE TIERRAS								
DEBTRG	Ud RED GENERAL TIERRA BAJA TENSIÓN Instalación de red de tierras mediante anillo perimetral con cable rígido de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas cobreadas de 2 m. de longitud en caso necesario, incluso unión a anillo mediante soldadura aluminotérmica con pieza bimetalica estaño-plomo de estructura metálica o de un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata del edificio, puntos de puesta a tierra en centralización de contadores, cuadro general y punto de ubicación de las cajas generales de protección, realizados con conductores de tierra con cable de Cu desnudo de 25 mm2 de sección en montaje enterrado y con cable de Cu aislado de 25 mm2 de sección cuando no sea en montaje enterrado y protegido con tubo de P.V.C. rígido blindado cuando atraviere forjados, incluso p.p. de pequeño material y mediciones de resistencia de tierra hasta obtener el valor requerido. Medida la unidad instalada. Se incluye en esta partida la puesta a tierra de las columnas de exterior situadas en el ambito de infantil, con pica y cableado de cobre hasta parte metálica de la columna y alimentacion a luminaria , y parte proporcional de conductor desde cuadro electrico general, completamente montado e instalado.	1				1,00	1,00	1.369,97
DEBTREB	Ud RED EQUIPOTENCIAL ASEOS Instalación de conexión equipotencial local suplementaria para vestuario/aseo, 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, incluidas las tomas de corriente y ciertas partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Realizada según normativa. Medida la unidad instalada. -Puntos de luz y enchufes -Griferías -Inodoros -Llaves de corte - Duchas o bañeras	8				8,00	8,00	35,27
							8,00	282,16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEBTPP	Ud INSTALACIÓN DE PARARRAYOS Construcción de una instalación de pararrayos equipada con un terminal del sistema INGESCO PDC (Pararrayos Normalizado) - 1 Pararrayos Normalizado INGESCO PDC Modelo 3.1 (UNE 21.186, IEC 62.561) - 1 Pieza de adaptación 1 1/2" Ø20mm conductor redondo - 1 Mástil 6m Ø1 1/2" con unión interior AC.GALV - 1 Anclaje placa 15cm Ø1 1/2" (2 piezas) - 22 Cable trenzado de cobre 50 mm² (IEC 62.561) - 24 Abrazadera M-8 para cable de 50 mm² (IEC 62.561) - 1 Tubo de protección inferior, incluidas fijaciones - 1 Sistema de puesta a tierra tipo INGESCO formado por: Electrodo (máximo 9), arqueta de registro con puente de comprobación y manguitos para conexión de las picas	1				1,00		1,00	
							1,00	3.590,60	3.590,60
DEBTMU	Ud PUESTA A TIERRA MOBILIARIO URBANO Puesta a tierra de las partes metálicas de los elementos de mobiliario urbano que se encuentren a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente. Realizada según normativ a. Medida la unidad ejecutada.	1				1,00		1,00	
							1,00	171,91	171,91
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.09 RED DE TIERRAS.....									5.414,64
TOTAL CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....									75.153,37

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PR
IMPORTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR	IMPORTE
CAPÍTULO 19 INSTALACIONES AFINES									
SUBCAPÍTULO 19.01 INSTALACIÓN RED DE VOZ/DATOS									
DIST	Ud Rack general 800 mm 42UA								
	Rack para instalación de voz/datos con armario metálico para el alojamiento de equipos compuesto por: Armario metálico con puerta, caja FO 24 APC, cassettes para emplames, Hembras pasamuros APC para fibra mm, Latiguillos doble APC-APC 2 m para fibra mm, Bases alimentación 8 Schukos, Modulo ventilación, Bandejas con 4 puntos de sujección, Guías Latiguillos con Tapa, Paneles de 24 conexiones RJ-45 UTP, Paneles 50 puertos CAT6, Latiguillos RJ-45 naranja (Datos) UTP CAT6 2m, accesorios para rack, sujección de cableado, protección termoretractil empalmes, presaestopas, fijación, racks y frontales. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.								
	Rack principal	1					1,00		
							1,00	1.284,02	1.284,02
TEL 2.2.2	ml Cable CAT6 UTP								
	Cable de 4 pares trenzados sin apantallar de categoría 6, 0,5mm, libre de halógenos y no propagador de llama, para servicios de datos. Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
		1,1	1.120,00				1.232,00		
							1.232,00		
							1.232,00	1,34	1.650,88
TEL 2.2.4	Ud Toma RJ-45 UTP CAT6								
	Conector RJ-45 hembra para cable sin apantallar de categoría 6, sin frontal. El coste de la mano de obra incluye certificación de la categoría. Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
		36					36,00		
							36,00		
							36,00	8,73	314,28
TEL 2.3.2	Ud Switch 24 Puertos								
	Switch de 24 puertos con la siguientes características:								
	· Puertos Ethernet RJ45 10/100/1000 Mbps (1000Base-T).								
	· Con 4 puertos adicionales que soporten tasas de 10 Gbps (SFP+).								
	· Auto MDI/MDI-X.								
	· Soportar VLAN.								
	· Soportar "Trunk" IEEE 802.1Q.								
	· Soportar "Link Aggregation" 802.3ad - 802.1AX.								
	· Prevención de bucles de red y tormentas de datos. Soportar protocolos "Spanning tree".								
	· Soportar QoS y priorización tráfico de voz.								
	· Capacidad de "port mirroring".								
	· Deben permitir la gestión y monitorización vía Web, SSH y puerto de consola.								
	· Kit de montaje para bastidor de armario de comunicaciones estándar de 19"								
	· Como mínimo la mitad de puertos PoE.								
	Marca CISCO modelo SG350X-24P o equivalente.								
	Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
	Rack principal	2					2,00		
							2,00	701,80	1.403,60
TEL 2.3.5	Ud Kit de apilamiento para switches								
	Módulo de apilamiento de red para la interconexión de dos switches. Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
	Rack principal	1					1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

PRELIMINAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00		
							1,00	83,87	83,87
TEL2.1.1.1.2	Ud Latiguillo UTP/RJ-45 Categoría 6 LSZH 2m								
	Suministro y montaje de Latiguillo UTP/RJ-45 Categoría 6 LSZH 2m completamente montado e instalado								
		42				42,00			
							42,00		
							42,00	2,95	123,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.01 INSTALACIÓN RED DE									4.860,55
SUBCAPÍTULO 19.02 INFRAESTRUCTURA									
TEL 5.3.1	Ud Tubo de PVC corrugado de 25 mm								
	Tubo flexible de 25 mm de diámetro, tipo forroplast, para transporte de cableado estructurado. Medida la unidad, perfectamente instalada, conexcionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
		1,1	1.020,00			1.122,00			
							1.122,00		
							1.122,00	0,25	280,50
TEL 5.3.2	Ud Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm								
	Caja de registro de tomas dobles o simple. Medida la unidad, perfectamente instalada, conexcionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
		3				3,00			
							3,00		
							3,00	3,74	11,22
DEBR100X60	MI BANDEJA REJIBAND 100x60 mm								
	Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o equivalente, fabricada con varillas de diámetro 4.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 100x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras, tapa en tramos de acometida a cuadro eléctrico y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Medida la longitud instalada.								
		50				50,00			
							50,00		
							50,00	15,34	767,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.02 INFRAESTRUCTURA.....									1.058,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 19.04 RTV									
06.01.01	CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV Conjunto de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antenas para UHF, DAB y FM, mástil de tubo de acero galvanizado de 5 m, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm2 hasta equipos de cabecera.						1,00	174,91	174,91
06.01.02	CABECERA RTV Equipo de cabecera formado por una cabecera monocanal programable para FM, DAB, UHF y FI, incluye mezcladores, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida. Se incluye el cable de puesta a tierra del recinto, desde el RITU a la tierra general.						1,00	419,69	419,69
06.01.04	PUNTO DE ACCESO USUARIO RTV Y RED DE DISPERSIÓN Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido cable duplicado y repartidores, instalado y debidamente conexionado.						1,00	207,29	207,29
06.01.05	RED INTERIOR DE USUARIO DE RTV Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por 3 tomas de RTV y cable coaxial tipo C1, debidamente instalado y conexionado.						1,00	194,33	194,33
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.04 RTV									996,22
SUBCAPÍTULO 19.05 INSTALACIÓN ALARMA									
DANTI	Ud INSTALACIÓN ANTIINTRUSISMO Instalación anti-intrusismo compuesta por: - Centralita de detección Bidireccional Premier 8168 o equivalente de 2 zonas. 2 salidas programables. Códigos de 4, 5 ó 6 dígitos. Programación local con módulo PC-Com. Módulo de transmisión a CRA por RTC o RDSI. - Teclado LCD Premier o equivalente con 2 entradas de zonas. 32 caracteres en 2 líneas. Visualización del estado de la central. 6 teclas de función. Teclado retroiluminado. Buzzer. Ajustes de brillo y contraste. Cumple EN50131-3. - Transmisor Módulo GSM / GPRS BGSM-120BA Comunicador GSM/GPRS universal con caja de plástico, soporte metálico y antena incorporada con base magnética. Proporciona: • Línea telefónica RTC emulada sobre GSM. • Comunicación a Receptora por Contact ID sobre GPRS en modo semitransparente (decodifica las transmisiones Contact ID de la central y las envía por GPRS). • Envío de SMSs y llanadas a teléfonos particulares, programas en función del estado de las entradas de alarma. Puede grabar 8 mensajes vocales (sin necesidad de ningún módulo adicional). - Sirena interior de 1 tono Sirena interior de 1 tono. Plástico ABS de color blanco. Incorpora tamper de caja y de pared. Potencia de 101 dB a 1 m. Alimentación a 12Vcc. Temperatura de trabajo de -25°C a 55°C. Dimensiones: 155x114x44mm. - Sirena exterior Sirena exterior Odyssey 2 blanca con piloto azul Serie Odyssey 2: Sirena de exterior electrónica autoalimentada Fabricada en policarbonato 3mm. Grado de protección IP65. Salida acústica de 115 db. 1m. 2 piezas eléctricas. Stoboscopio de 1W. Leeds indicador de funcionamiento. Sistema SCB de bajo consumo. Tamper de caja, tornillo de tapa y tapa. Incluida batería de níquel 2. 2 años de garantía. Odyssey 1 E, mismas características pero con 109 db. 1 sola pieza eléctrica y sin tamper de tornillo. - Batería y fuente de alimentación. Incluso puesta en servicio, programación y pruebas y canalización y cableado de los detectores con la centralita de detección. Incluso contrato de conexión telefónica de centralita con policía. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.	1					1,00		
								1,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	1.353,01	1.353,01
DANTIDE	Ud DETECTOR VOLUMÉTRICO								
	Suministro e instalación de detectores volumétricos digital de doble tecnología, 15m de alcance y con módulo electrónico intercambiable. Doppler de banda X, alcance de microondas ajustable compensación digital de temperatura y procesamiento de la señal avanzado asegura una máxima inmunidad contra falsas alarmas. También está disponible una versión CloakWisw TM (Tecnología Anti-Masking) Cumple EN50131.3, soporte IR para montaje y parte proporcional de módulos de direccionamiento de 4 zonas Premier 4XP Expansor remoto de zonas para usar con la Serie Premier. Proporciona 4 zonas programables adicionales DP o EOL y 2 salidas programables. Un módulo reemplaza a dos teclados para una expansión de zona adicional.(i) Para centrales de grado 3 de la serie Premier Avanzada. . Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.								
	Planta Baja	5				5,00			
	PLanta primera	3				3,00			
							8,00		
							8,00	43,85	350,80
DANTINST3	ml CABLEADO DETECTOR								
	Instalación eléctrica con manguera de 6x1 cajas y accesorios, instalado bajo tubo de PVC flexible.								
		240				240,00			
							240,00		
							240,00	2,70	648,00
19N0500	Ud. CONTACTO MAGNÉTICO PUERTA								
	Contacto magnético para montaje empotrado en puerta. Totalmente instalado, incluyendo soporte según planos.								
	Planta baja	2				2,00			
							2,00		
							2,00	70,21	140,42
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.05 INSTALACIÓN ALARMA.....									2.492,23
TOTAL CAPÍTULO 19 INSTALACIONES AFINES.....									9.407,72



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

E

V

I

S

A

D

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 23 CONTROL DE CALIDAD									
LC003	Control de calidad	1					1,00		
							1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL CAPÍTULO 23 CONTROL DE CALIDAD.....									5.000,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0001836
SERGIO TORNE DARRIBA
VISADO Nº. : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

E
V
I
S
A
D
O

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 24 SEGURIDAD Y SALUD									
LC004	Seguridad y salud								
							1,00	6.500,00	6.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 24 SEGURIDAD Y SALUD.....								6.500,00
	TOTAL.....								96.061,09

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05109-21 y VISADO electrónico VD03958-21A de 03/11/2021. CSV = FVSTKPHW4PHQNTQS verificable en <https://coi.ar.e-gestion.es>

12.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Presupuesto de Ejecución Material

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL SESENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (96.061,09 Euros)

Zaragoza, octubre de 2021



El Ingeniero Industrial

Sergio Torné Darriba

Colegiado nº 1836



Ingeniería
Nº Colegiado.: 0001836

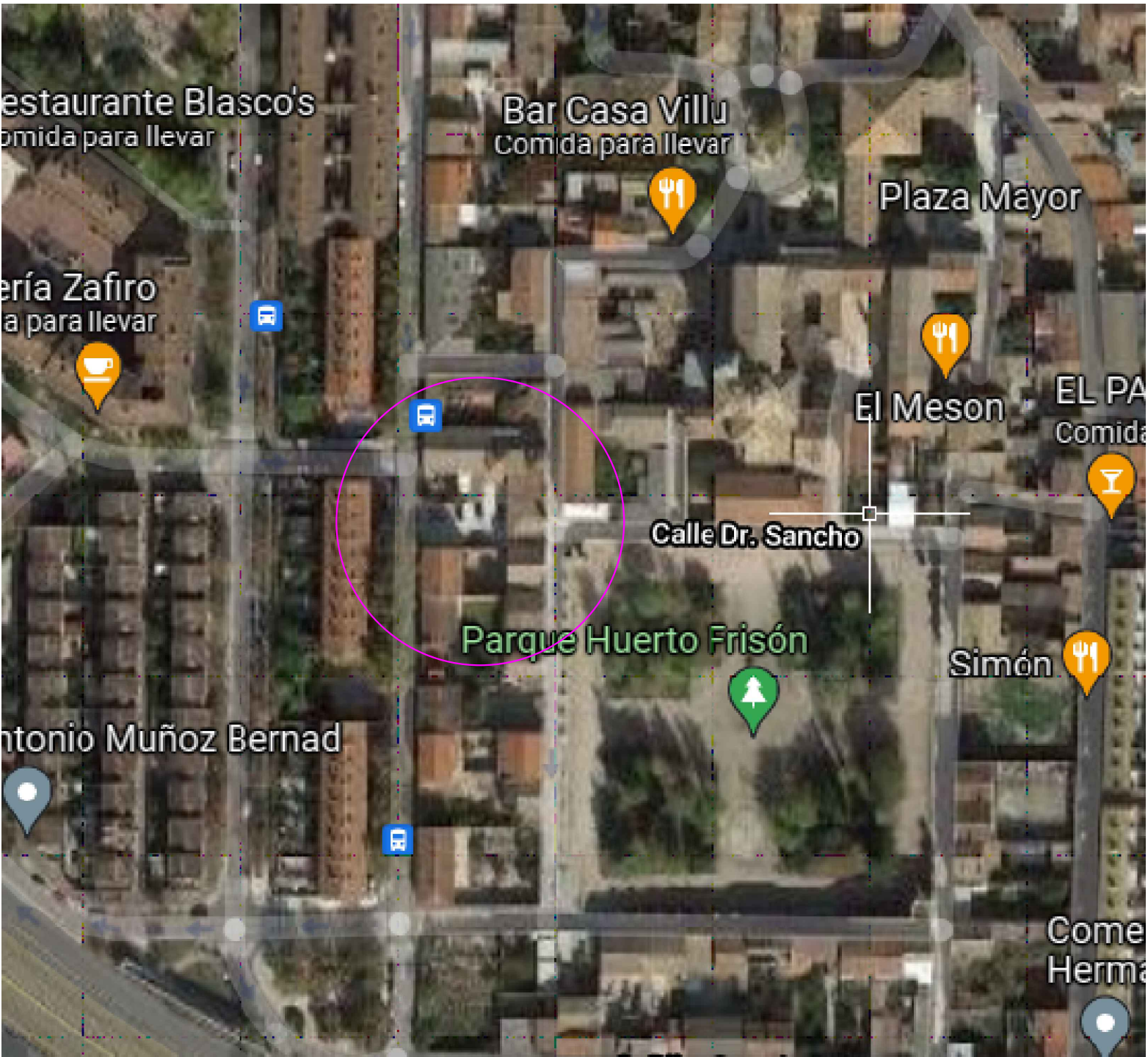
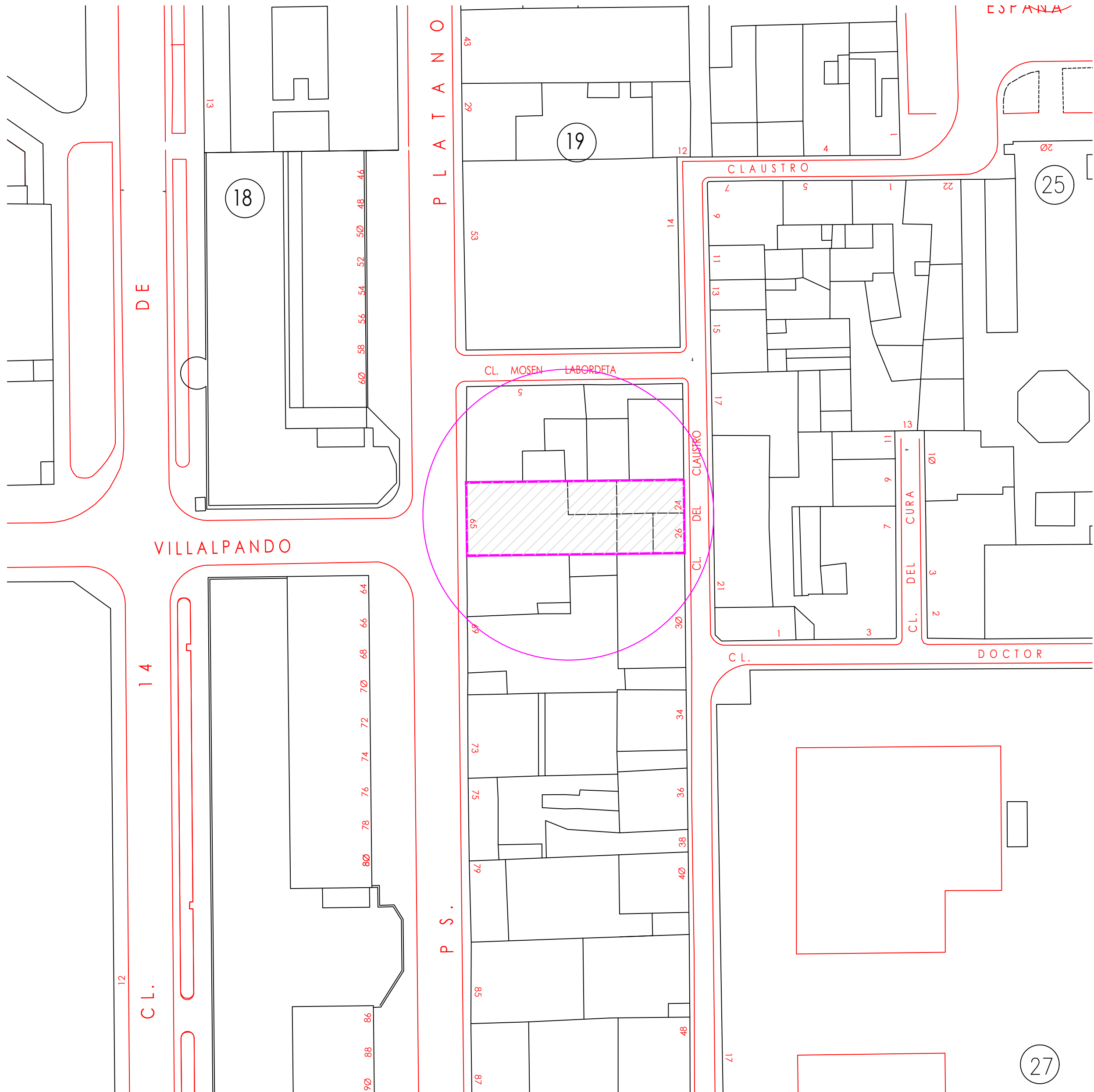
SERGIO TORNE DARRIBA

VISADO N° : VD03958-21A
DE FECHA : 3/11/21

13. PLANOS

PROYECTO DE INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

74



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

REHABILITACION EDIFICIO CELDA DEL PRIOR
EN LA CARTUJA BAJA

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

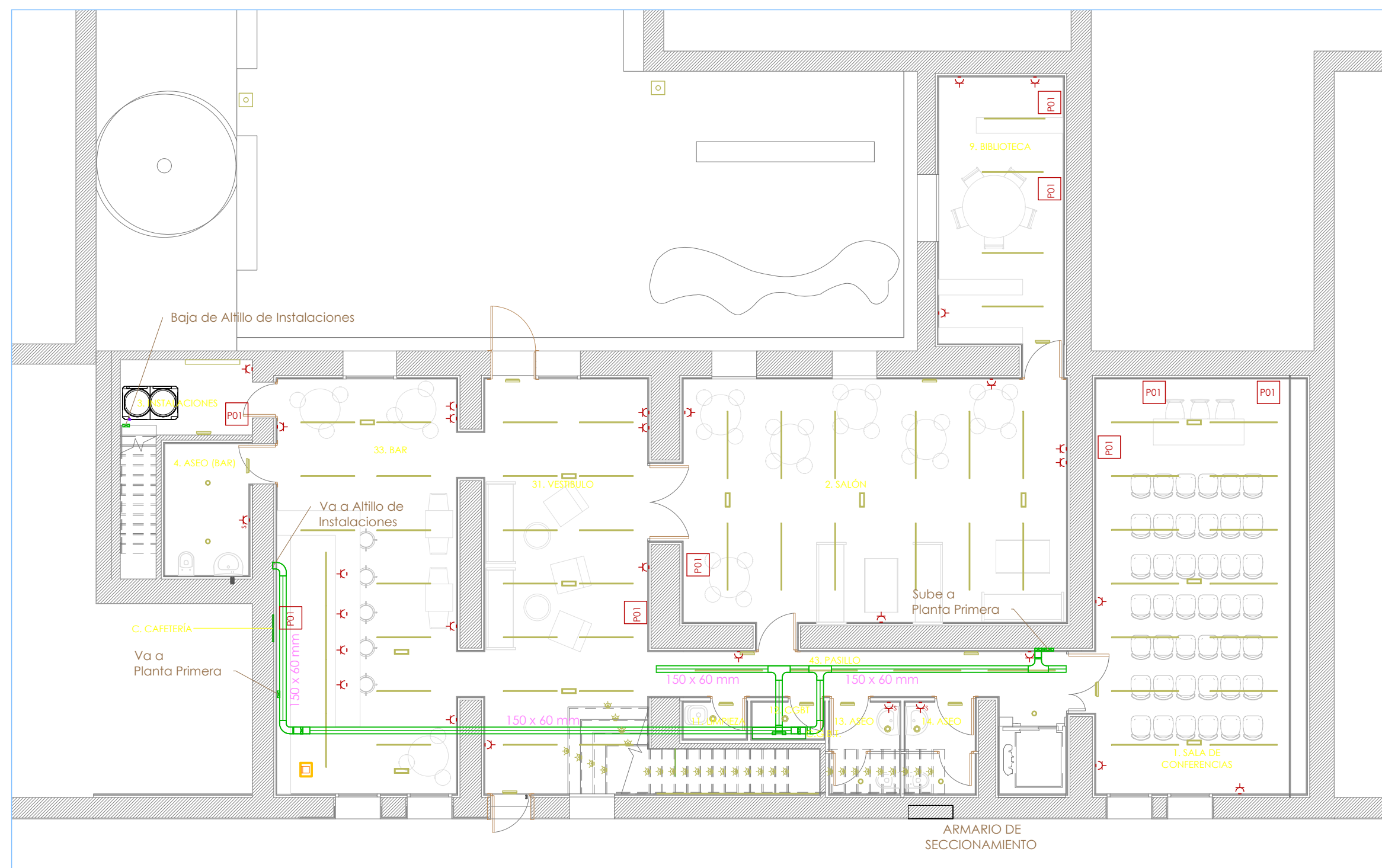
I-00

INGENIERO INDUSTRIAL
INGENIERÍA TORNE S.L.
SERGIO TORNE DARRIBA

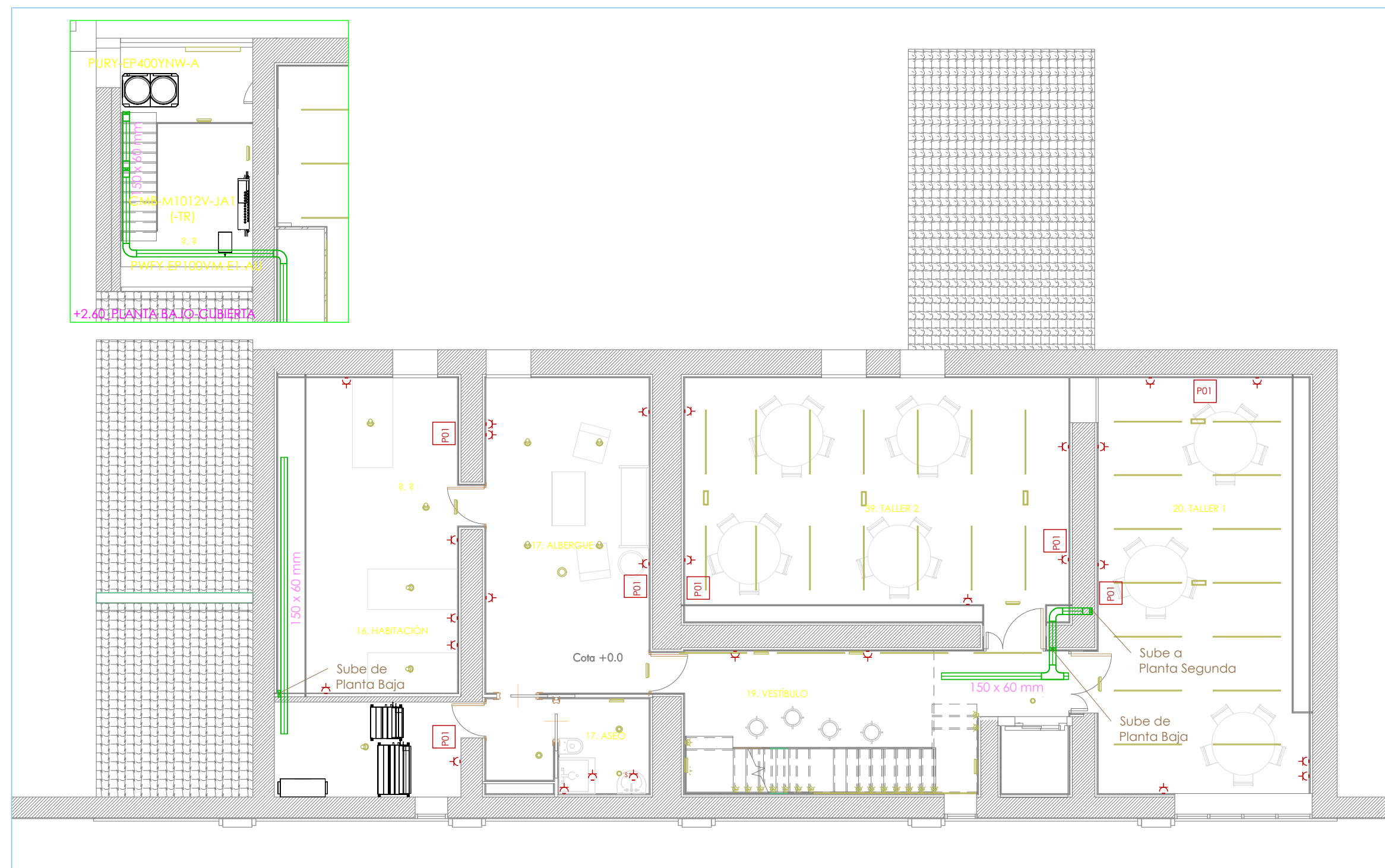
ARQTO. SUPERVISOR:
FERNANDO FERNANDEZ
IDENTIFICADOR:
18-001 CRT CELDA PRIOR ACOND P2

ESCALA:
S/E

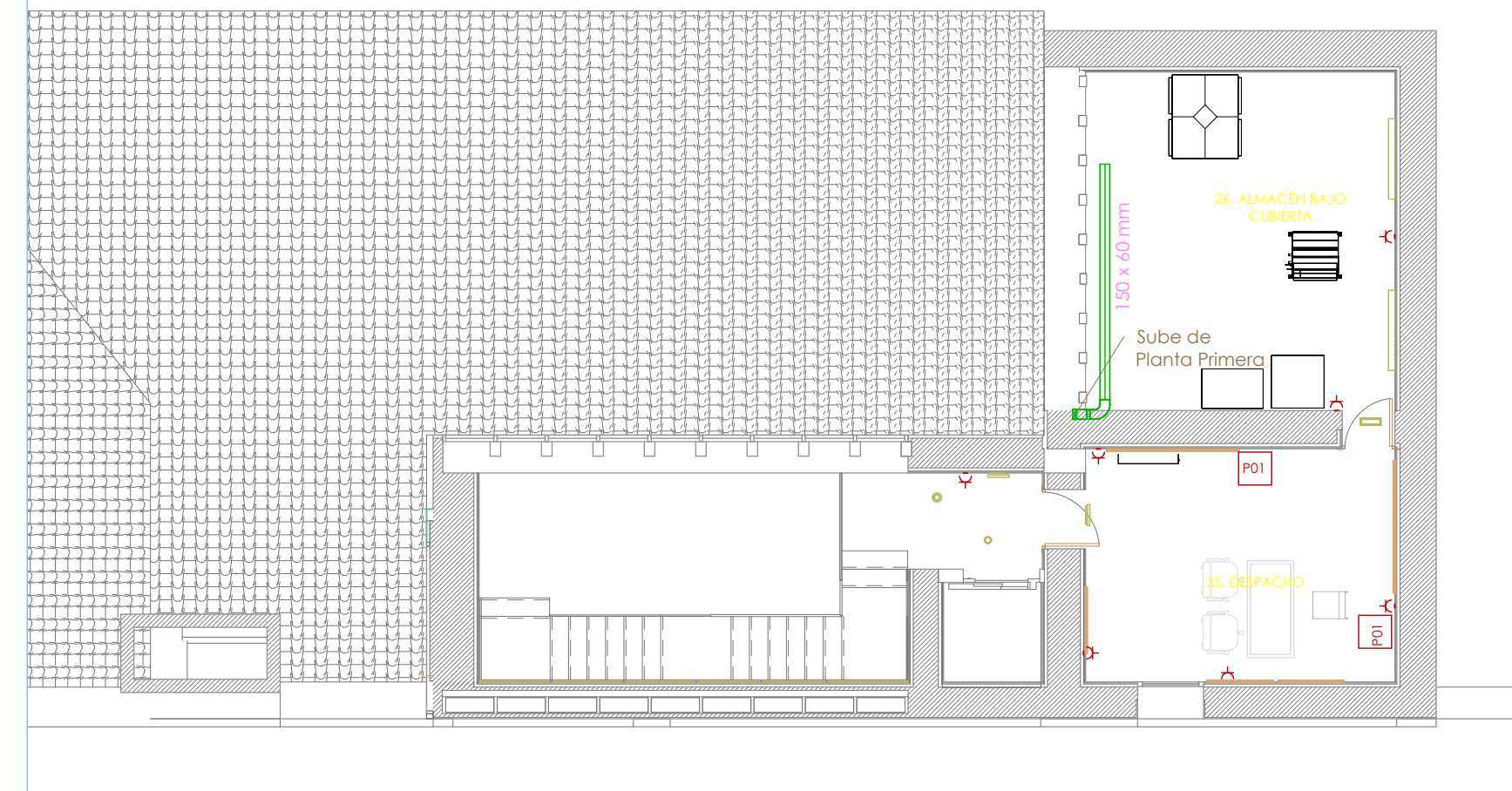
MARZO 2020
REM: 33



+0.00_PLANTA BAJA



4.23 PLANTA PRIMERA



+7.28_PLANTA SEGUNDA

LEYENDA	
ELECTRICIDAD - FUERZA	
	Bandeja Eléctrica de fuerza (Techo)
	Toma de corriente empotrada 2x16A+T
	Toma de corriente empotrada 2x16A Secamanos con circuito directo sin TC
	Puesto de trabajo 4 tomas 2X16 + 2 tomas 2X16 (SAI) + 2 tomas V/D
	Cuadro eléctrico



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

Zaragoza

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

REHABILITACION EDIFICIO CELDA DEL PRIOR EN LA CARTUJA BAJA

PLANO:

ELECTRICIDAD: Fuerza Plantas

IE-04

INGENIERO INDUSTRIAL

ARQTO. SUPERVISOR:

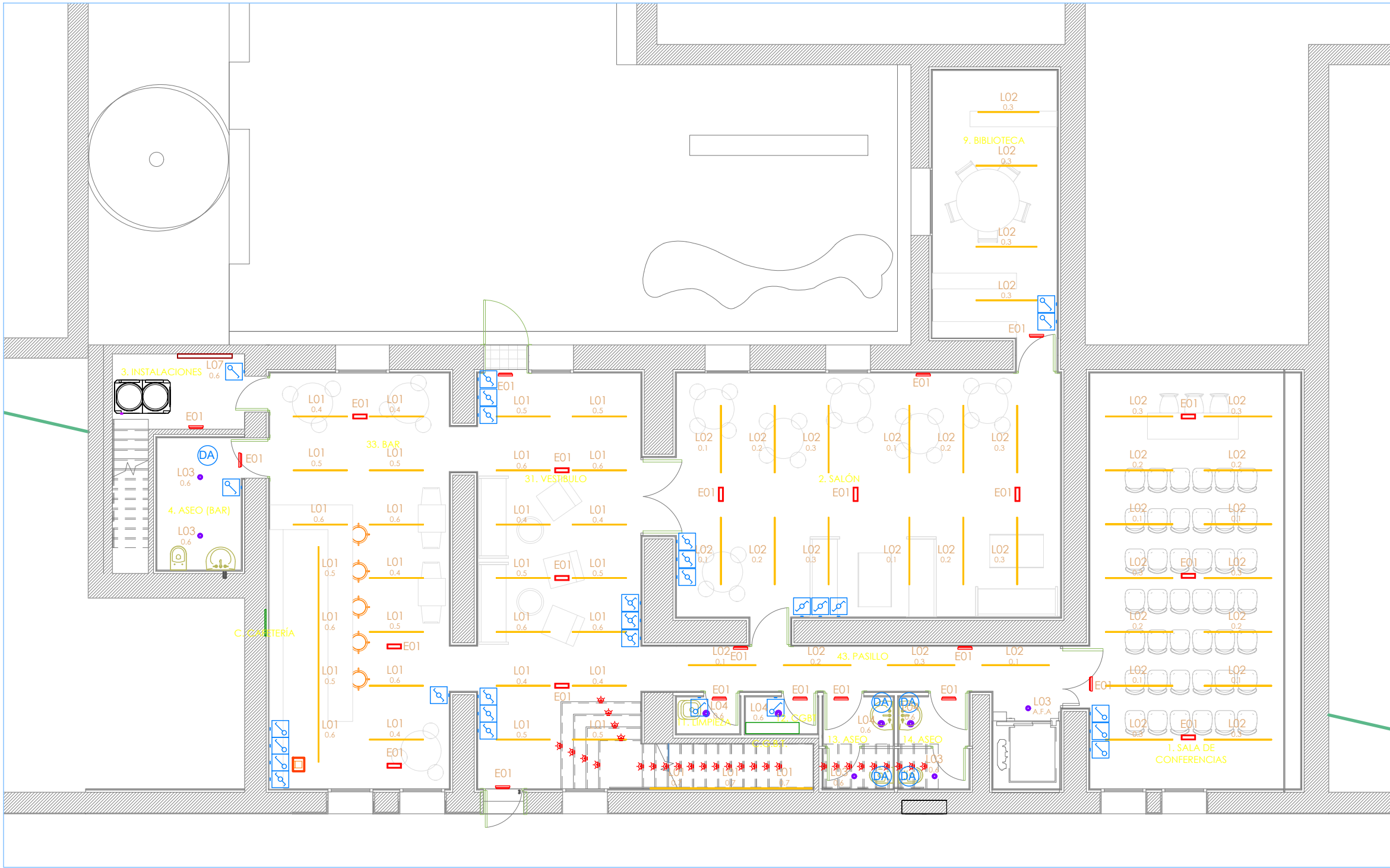
ESCALA:

MARZO 2020

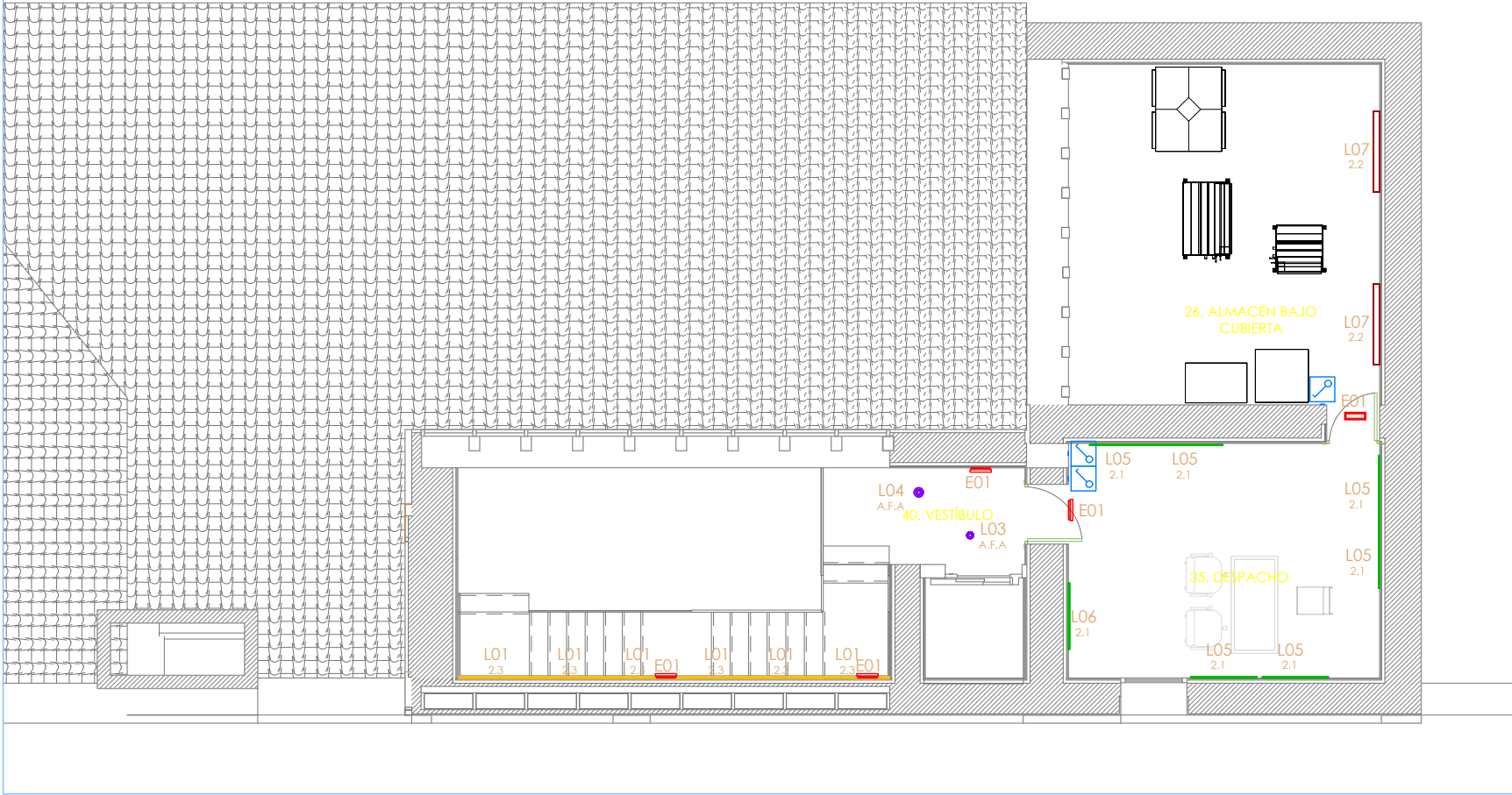
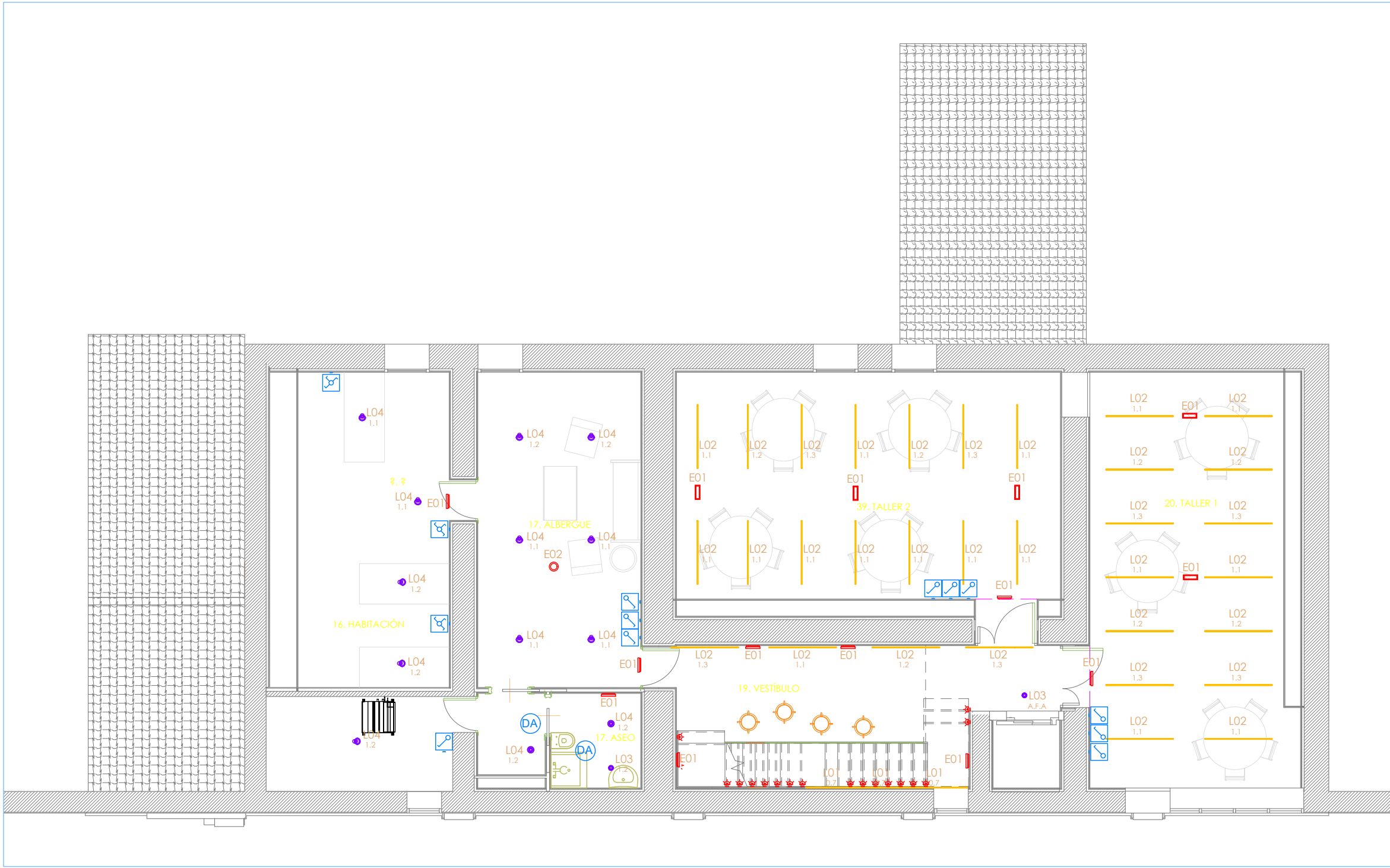
INGENIERÍA TORNÉ S.L.
SERGIO TORNÉ DARRIBA

IDENTIFICADOR:

18-001 CRT CELDA PRIOR ACOND P2



+0.00_PLANTA BAJA



+7.28_PLANTA SEGUNDA

LEYENDA			
ELECTRICIDAD - LUMINARIAS		ELECTRICIDAD - EOEMENTOS	
 L01	Luminaria adosada 1500mm 24W Modelo: PTI-22852.509 LLE CDP 24x280		Cuadro eléctrico
 L02	Luminaria adosada 1200mm 19W Modelo: PTI-2285209 LLE CDP 24x560	Lxx	Codificación luminaria
 L03	Luminaria circular empotrada 12.2W Modelo: PTI-192 090 F UGR SLA 1200	Exx	Codificación luminaria de emergencia
 L04	Luminaria circular empotrada 20.2W Modelo: PTI-192 170 DLA G2 2000 90	Lxx	Circuito eléctrico luminaria
 L05	Luminaria LED de superficie de 34W Modelo: PTI-2285216 LLE CDP	ELECTRICIDAD - MECANISMOS DE ILUMINACIÓN	
 L06	Luminaria LED de superficie de 42W Modelo: PTI-22852.516 LLE CDP		Interruptor simple
 L07	Pantalla estancia LED de superficie 39W Modelo: PTI-450218 LLE		Conmutador
ELECTRICIDAD - LUMINARIAS DE EMERGENCIA			Cruzamiento
 E01	HYDRA LD N2 TCA (NP) Autonomía 1h. Modelo: HYDRA LD N2 TCA - DAISALUX		Detector de presencia LRM1070/00 SENSR MOV DET ST de Philips o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa
 E02	IZAR N30 TCA (NP) Autonomía 1h. Modelo: IZAR N30 TCA - DAISALUX		
	ARAS-P RC Modelo: ARAS-P RC - DAISALUX		



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

REHABILITACION EDIFICIO CELDA DEL PRIOR
EN LA CARTUJA BAJA

PLANO:
ELECTRICIDAD: Alumbrado Plantas

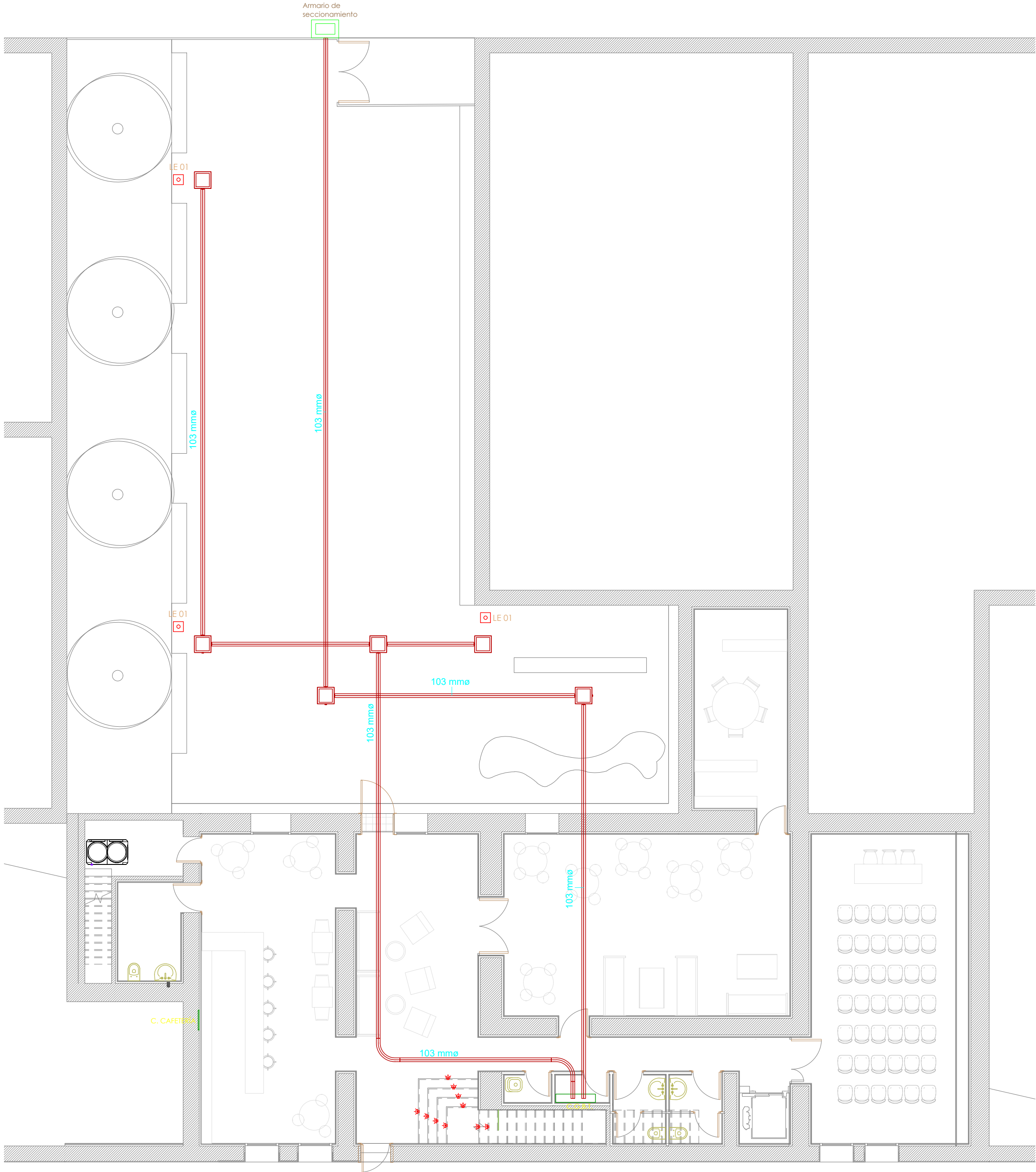
INGENIERO INDUSTRIAL
INGENIERÍA TORNE S.L.
SERGIO TORNE DARRIBA

ARQTO. SUPERVISOR:
FERNANDO FERNANDEZ

ESCALA:
1/100

IDENTIFICADOR:
18-001 CRT CELDA PRIOR ACOND P2

MARZO 2020
REM: 33



+0.00_PLANTA BAJA_Patio exterior

LEYENDA	
ILUMINACIÓN - LUMINARIAS	
	LE 01: Farola exterior
	Arqueta
	Canalización enterrada



Zaragoza

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

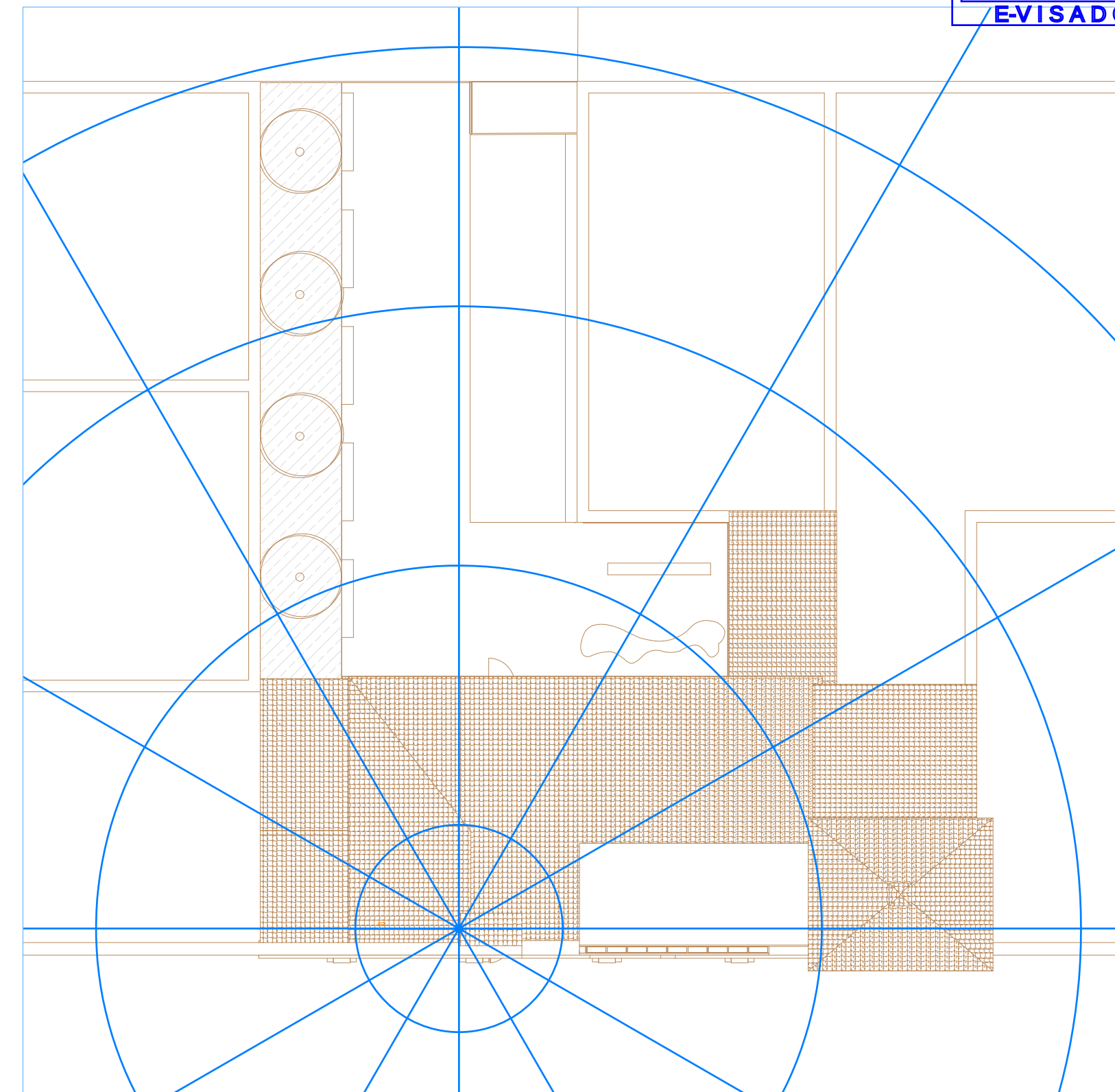
REHABILITACION EDIFICIO CELDA DEL PRIOR
EN LA CARTUJA BAJA

PLANO:

ELECTRICIDAD: Alumbrado patio

IE-03

INGENIERO INDUSTRIAL INGENIERÍA TORNÉ S.L. SERGIO TORNÉ DARRIBA		ARQTO. SUPERVISOR:	ESCALA:	MARZO 2020
		FERNANDO FERNANDEZ	1/100	REM: 33
		IDENTIFICADOR: 18-001 CRT CELDA PRIOR ACOND P2		



+14.06_PLANTA CUBIERTA
E 1 : 200

LEYENDA	
ELECTRICIDAD - TOMA A TIERRA	
	Conductor de Cu desnudo de 50 mm ²
	Conductor de Cu forrado de 50 mm ² en interior de tubo
	Soldadura aluminotérmica tipo cadwell
	Unión mediante grapa
	Montante
	Pica de puesta a tierra enterrada directamente en el terreno de 2 metros
	Registro y comprobación de tierras con seccionamiento en arqueta o sobre pared
	Vía chispas
	Conexión de picas tipo delta
	Pararrayos Modelo: INGESCO PDC 3.1



AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

REHABILITACION EDIFICIO CELDA DEL PRIOR EN LA CARTUJA BAJA

PLANO:

ELECTRICIDAD: Tomas de tierra

IE-04

INGENIERO INDUSTRIAL  INGENIERÍA TORNÉ S.L. SERGIO TORNÉ DARRIBA	ARQTO. SUPERVISOR:	ESCALA:	MARZO 2020
	FERNANDO FERNANDEZ	1/100	REM: 33
IDENTIFICADOR: 18-001 CRT CELDA PRIOR ACOND P2			

