



Universidad
de La Laguna

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO DE BAJA TENSIÓN E INCENDIOS PARA UN AUDITORIO

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor: Beatríz Trujillo Martín

Julio 2017



Índice

pág.

Memoria.....	4
Anexos.....	63
Planos.....	600
Pliego de condiciones técnicas generales.....	634
Pliego de condiciones técnicas particulares para instalaciones interiores de baja tensión..	671
Pliego de condiciones técnicas de instalaciones contra incendios.....	732
Presupuesto.....	781
Estudio básico de seguridad y salud.....	794



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

MEMORIA

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

Índice

pág.

Abstract.....	1
1. Título.....	1
2. Destinatario.....	1
3. Objeto.....	1
4. Autores.....	2
5. Emplazamiento.....	2
6. Descripción del edificio.....	3
7. Normativa.....	5
8. Protección contra incendios.....	7
8.1 Introducción.....	1
8.2 Propagación interior.....	8
8.2.1 Sectores de incendio.....	8
8.2.2 Zonas y locales de riesgo especial.....	9
8.2.3 Espacios ocultos.....	10
8.2.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos.....	11
8.3 Propagación exterior.....	11
8.4 Evacuación de ocupantes.....	11
8.4.1 Calculo de ocupación.....	11
8.4.2 Número de salidas y longitudes de los recorridos de evacuación.....	12
8.4.3 Dimensionado de los medios de evacuación.....	13
8.4.4 Protección de las escaleras.....	14
8.4.5 Puertas en los recorridos de evacuación.....	14
8.4.6 Señalización de los medios de evacuación.....	14
8.4.7 Control de humo de incendios.....	16
8.5 Instalación de protección contra incendios.....	16
8.5.1 Dotación de la instalación de protección contra incendios.....	16
8.5.2 Descripción de la instalación de protección contra incendios.....	18
8.5.3 Señalización de los elementos del sistema de protección de incendios.....	23
9. Instalaciones de iluminación y electricidad.....	24
9.1 Iluminación.....	24
9.1.1 Propiedades para el diseño de la iluminación.....	24
9.1.2 Determinación del nivel de iluminación.....	26
9.1.3 Elección de la luminaria.....	27
9.1.4 Distribución de las luminarias.....	28
9.1.5 Requisitos de uniformidad y eficiencia energética.....	30
9.1.6 Alumbrado de emergencia.....	32
9.1.7 Distribución de alumbrado de emergencia.....	33
9.2 Instalación eléctrica.....	35
9.2.1 Descripción de la instalación eléctrica.....	35
10. Duración de la obra.....	57
11. Presupuesto.....	57

Memoria.

Abstract.

This project describes the regulations, characteristics and design calculations of the low voltage installation and fire protection of the auditorium of the municipality of Arafo.

In the descriptive memory is described the procedure used in the design of the installations, while in the calculation memory the final results obtained are shown.

The section of plans and annexes justify the results obtained, in addition, giving information of relevance of the installation.

The budget document defines the cost of the projected installation, so that the whole of this project allows the execution of the installations that are designed

1. Título.

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio.

2. Destinatario.

El destinatario del proyecto es La Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de La Universidad de La Laguna, presentándose dicho proyecto como Trabajo de Fin de Grado para obtener el título de Graduado en Ingeniería Mecánica.

3. Objeto.

El objeto del presente proyecto es el de diseñar y calcular el sistema de protección contra incendios de un edificio de pública concurrencia, en el que se encuentra un auditorio y una serie de aulas y salas destinadas a diferentes usos. El sistema contraincendios contemplará los sistemas de detección y extinción del fuego así como los recorridos de evacuación del edificio.

También se realizará el diseño de la iluminación del interior del edificio, tanto general como de emergencia, así como todas las líneas eléctricas, cuadros de distribución, red de puesta a tierra, mecanismos y protecciones eléctricas.

También se incluyen los correspondientes cálculos, planos, presupuesto de la instalación y todas las condiciones técnicas y legales para su realización.

4. Autores.

El proyecto ha sido elaborado por Carlos Cereijo Tejedor con D.N.I. 78854142-E y Antonio Chedey Hernández León con D.N.I. 42194517-M, alumnos del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de La Laguna.

5. Emplazamiento.

El proyecto de instalaciones se realiza en el edificio correspondiente al auditorio del Ayuntamiento de Arafo. El edificio está dividido en dos zonas o espacios perfectamente diferenciados, una es la zona principal, donde se encuentra el auditorio del Ayuntamiento de Arafo, y otra es la zona anexa, dedicada a múltiples usos.

El edificio se encuentra en la Calle de Rafael Clavijo García N° 0, en el municipio de Arafo, Tenerife, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

A continuación se detalla la situación exacta de las instalaciones objeto de proyecto:



Ilustración 1. Ubicación en la isla de Tenerife.



Ilustración 2. Ubicación a nivel municipal.

6. Descripción del edificio.

El proyecto de instalaciones se realiza en un edificio que se encuentra dividido principalmente en dos partes, tal y como se ha comentado anteriormente, una se corresponde con el auditorio del Ayuntamiento de Arafo, y la otra con una parte destinada a diferentes usos, tales como, aulas de ensayos, despachos, cafetería, archivo municipal, etc. Se considera que todo el edificio es de pública concurrencia, ya que los ocupantes serán principalmente personas ajenas al edificio que acudirán en momentos puntuales.

El edificio de forma rectangular tiene una superficie construida de 2580 m² aproximadamente, dividido en dos zonas, posee una entrada principal para el auditorio y otra entrada en el frente del edificio para la zona destinada a uso público. Por uno de los laterales tiene un pasillo exterior que comunica ambas zonas, encontrándose en este pasillo una puerta de acceso a la zona anexa y tres puertas de acceso directo al auditorio.

El edificio consta de dos plantas, en ambas partes, excepto en la zona destinada al escenario y al patio de butacas del auditorio, donde existe una única planta cuyo techo está situado en la altura máxima del edificio.

A continuación, se refleja en tablas, la distribución de cada planta y la superficie útil de las diferentes estancias que posee el edificio.

Zona de uso público.			
Planta alta.		Planta baja.	
Local.	Superficie útil. (m²)	Local.	Superficie útil.(m²)
Sala de estudio.	124,7	Bar- cafetería	199,5
Archivo.	63,2	Aula multiusos.	200
Audiovisual.	93	Cuarto de ensayo 3.	93,5
Cuarto de ensayo 1.	93,5	Portería.	14,9
Cuarto de ensayo 2.	101,3	Baño 5.	14,5
Limpieza 1.	14	Baño 6.	14,5
Despacho1.	16,5	Baño 7.	14,5
Despacho 2.	15,5	Limpieza3.	14
Despacho 3.	15,2	Pasillo 3.	187

Despacho 4.	31,3
Despacho 5.	16
Despacho 6.	14,6
Despacho 7.	10,4
Baño 1.	7,4
Baño 2.	10,5
Pasillo 1	143

Tabla 1. Superficie útil.

Auditorio.			
Planta alta.		Planta baja.	
Local.	Superficie útil.(m ²)	Local.	Superficie útil.(m ²)
Baño 3.	11,2	Baño 8.	13
Baño 4.	9,5	Baño 9.	14,8
Vestuario.	26,5	Auditorio.	410
Camerino 1.	7,7	Camerino 3.	9
Camerino 2.	6,5	Camerino 4.	9
Almacén auditorio.	25,5	Camerino 5.	12,3
Palco lateral.	27,7	Cuarto de bombas.	24,6
Anfiteatro.	98,2	Pasillo 4.	74
Cuarto trasero 1.	20,9		
Cuarto trasero 2.	13,5		
Limpieza 2.	5,4		
Pasillo 2.	35		

Tabla 2. Superficie útil auditorio.

7. Normativa.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Resolución de 18 de enero de 1988 del M^o de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- Orden de 25 de mayo de 2007, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

De dicho Código Técnico de la Edificación se aplicaran los siguientes documentos básicos:

- Documento básico seguridad en caso de incendio (DB-SI)
 - Documento básico de ahorro de energía (DB-HE)
 - Documento básico seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - Documentos Básicos SI sobre seguridad en caso de incendio.

- Real Decreto 614/2001, Protección de Salud, Seguridad de los trabajadores frente a riesgos eléctricos.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunicaciones europeas 76/767/CEE sobre aparatos de presión.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº 34 de 19 de febrero de 2009)
- Reglas técnicas CEPREVEN RT3-DET. (detectores)

- Orden de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº205 de 22/10/04).
- Real Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, referente a la Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

8. Protección contraincendios.

8.1. Introducción.

Como ya se ha descrito anteriormente, la instalación del sistema de protección contra incendios se va a realizar sobre un edificio donde se encuentra un auditorio con sus correspondientes camerinos y baños públicos, y un espacio destinado a múltiples usos, encontrándose en ella una biblioteca, aulas audiovisuales, despachos, etc. Según establece el Documento Básico de Seguridad Contraincendios del Código Técnico de la Edificación (DB SI CTE) nos encontramos frente a un establecimiento de pública concurrencia, por lo que se procederá a evaluar dicho establecimiento en relación a lo que se dicte en los diferentes documentos para los locales de pública concurrencia.

Las dos partes del edificio están divididas completamente y sólo se comunican entre ellas por el exterior.

8.2. Propagación interior.

8.2.1. Sectores de incendios.

Se entiende por sector de incendio, aquel espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar el incendio para que no se propague al resto del edificio. Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

La compartimentación en sectores de incendio del edificio en cuestión se hará según la tabla 1.1 de la sección SI1 del documento básico de seguridad en caso de incendio. Dicha compartimentación viene dada según el uso que tenga el local.

En el caso general dicha tabla dice:

- Todo establecimiento debe constituir un sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea residencial vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea docente, administrativo o residencial público.
- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que está integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:
 - Zona de alojamiento o de uso administrativo, comercial o docente cuya superficie construida exceda de 500 m².

Según el caso general no se realizará la sectorización de incendios debido a que el espacio sobre el que se va a trabajar ocupa todo el edificio en cuestión y se realizan actividades similares en todo el edificio, tratándose de un local de pública concurrencia.

En el caso específico de un local de pública concurrencia, el documento indica, en la tabla 1.1, lo siguiente:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
 - b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;
 - c) los materiales de revestimiento sean B-s1, d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
 - d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
 - e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Centrándonos en el caso específico de un local de pública concurrencia, que es lo que define nuestro establecimiento, no es necesario sectorizar el local, ya que el área total útil del edificio no excede de 2500m². Así mismo, no es necesario sectorizarlo, aunque se encuentre una caja escénica en su interior, ya que el local se encuentra dividido, físicamente, en dos partes claramente diferenciadas, siendo una de estas partes la caja escénica del auditorio, que no está comunicada interiormente con el resto del edificio, y tan sólo permite su entrada y salida desde el exterior. Estos accesos se corresponden con las salidas de emergencia del auditorio.

8.2.2. Zonas y locales de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo, según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SII del documento básico de seguridad en caso de incendio. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. Según estos criterios nuestro establecimiento posee varias zonas de riesgo especial:

- La secretaria, se trata de un local de riesgo especial bajo ya que es aquí donde se instalará el cuadro general de mando y protección principal.
- El archivo municipal, se trata de un local de riesgo especial bajo, ya que tiene un volumen útil de 190m^2 y el documento básico de seguridad en caso de incendio fija un local de riesgo especial bajo a los archivos con un volumen construido de entre 100 y 200m^3 .
- El vestuario principal de la zona del auditorio también será un local de riesgo especial bajo ya que tiene una superficie de $26,5\text{m}^2$ y el documento lo fija en superficies útiles entre 20 y 100m^2 .
-

Todos los locales descritos anteriormente deberán de cumplir con las condiciones recogidas en la tabla 2.2 que se presenta a continuación.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Tabla 3. Condiciones zonas de riesgo especial

8.2.3. Espacios ocultos.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc., salvo cuando estos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones como pueden ser cables, tuberías, conductos de ventilación, etc., excepto las penetraciones que tengan una sección inferior a 50cm^2 . Para mantener dicha resistencia se usaran los siguientes medios:

- Uso de compuertas cortafuegos automática, que en caso de incendio obture automáticamente la sección de paso, garantizando que en dicho punto la resistencia al fuego sea igual o mayor a la del elemento atravesado.
- Uso de elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

8.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego siempre que estos superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

	Revestimientos	
	De techos	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como falsos techos.	B-s3,d0	BFL-s2

Tabla 4. Revestimientos

8.3. Propagación exterior.

Debido a que este proyecto no está destinado a diseñar la estructura del edificio, este apartado no será objeto de estudio en el proyecto.

8.4. Evacuación de ocupantes.

8.4.1. Calculo de la ocupación.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del documento básico de protección contraincendios en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor, o bien, cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de

obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables. A continuación se presentan los valores que afectan al proyecto.

Local	Ocupación
Aseos de planta	3m ² /persona
Zonas destinadas a espectadores sentados con los asientos definidos en el proyecto.	1pers/asiento.
Zonas de ocupación ocasional y accesibles a efectos de mantenimiento tales como locales para material de limpieza, sala de maquinas, etc.	Ocupación nula
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1m ² /persona.
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5m ² /persona.
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2m ² /persona.
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión.	2m ² /persona.
Archivos y almacenes.	40m ² /persona.

Tabla 5. Ocupación

8.4.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

El edificio sobre el que se calculan los recorridos de evacuación y las salidas de emergencia, dispone de más de una salida de planta y salida de recinto, por lo que debe cumplirse que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no exceda de 50 m, según el documento básico de seguridad contraincendios en la sección SI3 de evacuación de ocupantes.

El edificio cuenta con 11 salidas de emergencia hacia el exterior, de las cuales 6 se encuentran situadas en el edificio de usos múltiples y 5 de estas salidas corresponden al auditorio, todas estas salidas se encuentran situadas en la planta baja del edificio. En la planta alta hay 2 salidas de planta, con escalera descendente en el edificio de usos múltiples, una a cada extremo del edificio, y en la zona del auditorio se encuentran 3 salidas de planta, con escaleras descendentes hasta la planta baja, una situada en la zona de los camerinos y otras dos en el anfiteatro. Las numerosas salidas de emergencia y la longitud de los recorridos de evacuación hacen que el edificio cumpla perfectamente con las especificaciones requeridas.

8.4.3. Dimensionado de los medios de evacuación.

Todos los medios de evacuación como pueden ser pasillos, puertas o escaleras, deben de dimensionarse en función a la actividad que se desarrolle en ella y al tránsito de ocupantes que tendrá. En la siguiente tabla se muestra las dimensiones de los distintos elementos atendiendo a diferentes situaciones.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

Tabla 6. Dimensionado de los elementos de evacuación.

Donde A es el ancho del elemento y P el número de personas cuyo paso esta previsto por el punto que se ha dimensionado la anchura.

8.4.4. Protección de las escaleras.

En el Capítulo 5 de la Sección 3 del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, referente a la protección de las escaleras que serán utilizadas en los recorridos de evacuación, expone que en el caso de los locales de pública concurrencia, las escaleras que no superen una altura superior a 10m no necesitaran de protección. Debido a que en nuestro edificio no hay ninguna escalera que supere los 10m de altura, no procederemos a dotar de protección

8.4.5. Puertas en los recorridos de evacuación.

En las salidas de planta se prevé evacuar más de 50 personas, por lo tanto, las puertas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuara mientras no haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación sin tener que usar llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

8.4.6. Señalización de los medios de evacuación.

La señalización de los medios de evacuación estará definida por los criterios del apartado 7 de la sección SI3 del documento básico de seguridad en caso de incendio. Las señales vendrán definidas por la norma UNE 23034:1988.

Dichos criterios son los siguientes:

- Las salidas del edificio se señalizaran con el rótulo “SALIDA”
- Toda puerta que tenga uso exclusivo de salida de emergencia se señalizara con el rotulo “ Salida de emergencia”

- En la dirección de los recorridos se dispondrán señales visibles desde todo origen de evacuación, indicando la dirección de evacuación. Estas señales también se aplicaran en zonas que existan alternativas que conlleven a error quedando claramente definida la dirección del recorrido.
- En las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error se colocará la señal “Sin salida”.

8.4.6.2. Descripción de las señales de los medios de evacuación.

Debido a la distribución del edificio y el recorrido de evacuación elaborado para los ocupantes del complejo, se utilizarán las señales que se muestran a continuación, indicándose la medida reglamentaría para una señalización que debe de ser vista en una distancia comprendida entre los 0 y los 10m.



Medidas: 320mm x 160mm.



Medidas: 320mm x 160mm.



Medidas: 320mm x 160mm.



Medidas: 320mm x 160mm.



Medidas: 320mm x 160mm.



Medidas: 247mm x 198mm.



Medidas: 297mm x 105mm.



Medidas: 300mm x 150mm.

8.4.7. Control de humo de incendios

Se deberá instalar un sistema de control de humo de incendio en los siguientes casos:

- Zonas de uso como Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

En el local objeto de proyecto no se instalará ningún sistema de control del humo ya que no cumple ninguna de las condiciones que se han expuesto anteriormente.

8.5. Instalación de protección contraincendios.

A continuación se lleva a cabo el dimensionado y la previsión de los medios de protección contra incendios necesarios para el local de dicho proyecto.

8.5.1. Dotación de la instalación de protección contra incendios.

Los edificios deberán disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de la sección SI4 del DB-SI, según el uso previsto para dicho edificio.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dicha instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos deben cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Según el uso tenemos:

En el caso general:

- Extintores portátiles:

Se colocará uno de eficacia 21A-113B cada 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Además se colocará uno de la misma eficacia en las zonas de riesgo especial.

- Bocas de incendio equipadas:

En el caso general, el establecimiento no necesitaría bocas de incendio equipadas ya que no posee zonas de riesgo especial alto, pero más adelante se analiza en el caso de pública concurrencia.

- Ascensor de emergencia:

No aplica ya que la altura de evacuación es inferior a 28 metros.

- Hidratantes exteriores:

No aplica ya que la superficie construida es inferior a 2000 m², la altura de evacuación descendente es inferior a 28 metros y la ascendente es inferior a 6 metros, en el caso de pública concurrencia será estudiado con más detenimiento.

- Instalación automática de extinción:

No aplica ya que la potencia instalada en la cocina es inferior a 50 Kw y la altura de evacuación es inferior a 80 metros.

En el caso específico de local de pública concurrencia:

- Boca de incendio equipada:

En este caso si es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas ya que la superficie construida excede de 500m². Se instalarán BIE de 25mm a una distancia de separación máxima de 25m entre bocas.

- Columna seca:

No es necesaria la aplicación ya que la altura de evacuación no excede de 24m.

- Sistema de alarma:

Si se instalará un sistema de alarma ya que la ocupación total del edificio puede exceder de 500 personas en algún momento. Y dicho sistema de alarma deberá de ser apto para emitir mensajes por megafonía.

- Sistema de detección de incendios:

Debido a que la superficie construida excede de 1000m^2 el edificio dispondrá de un sistema de detección de incendios conectado al sistema de alarma.

- Hidrantes exteriores:

Debido a que se trata de un auditorio con una superficie construida comprendida entre 500 y 10.000m^2 , si es necesaria la instalación de un hidrante en el exterior del edificio que será conectado a la red de abastecimiento de aguas del municipio.

8.5.2. Descripción de la instalación de protección contraincendios.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el apartado anterior, la instalación de protección contra incendios estará dotada de los elementos que se describen a continuación:

- Extintor manual de 6kg de polvo ABC con una eficacia de 21A-113B. Los extintores portátiles cumplirán las normas UNE-23.111 y UNE-23.110. Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede preferiblemente a una altura de 1,20 m y como máximo, a 1,70 m del suelo.

El emplazamiento de los extintores portátiles queda reflejado en el documento PLANOS. Se ubicarán en aquellos puntos en donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se comprobará que la distancia desde cualquier punto cubierto hasta el extintor más cercano no supere los 15 m. Se señalará convenientemente su ubicación utilizando la señal establecida por la norma UNE 23.033, parte I.



- Extintor manual de 5Kg de CO_2 (anhídrido carbónico) con una eficacia 34 BC, que serán colocados al lado de los cuadros eléctricos y de la cocina, ya que este extintor está indicado para fuegos eléctricos y no deteriora los elementos como lo hace el extintor de polvo ABC.



- Bocas de incendio equipadas (BIEs) de 25mm con manguera semirrígida con una longitud de 30m. Las BIES de 25 mm quedan definidas por la norma UNE 23.403-89, y estarán compuestas por los siguientes elementos:
 - Lanza de agua dos usos, chorro y pulverización, con sistema de cierre incorporado, de material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
 - Manguera de trama semirrígida y estanca a una presión de prueba de 20 bar, conservando una sección relativamente circular, tanto si está sometida o no a presión interior. Cumplirá la norma UNE 23-091/3A.
 - Racores de acople, tipo Barcelona, unidos sólidamente a los elementos conectar; características según norma UNE 23.400/1 y UNE 23.400/5.
 - Válvula tipo asiento, con bocas de entrada y salida roscadas con rosca de 1 ½ “ ISO, con número máximo de vueltas para su apertura comprendido entre 0 y 3 ½.
 - Manómetro capaz de medir presiones entre 0 y 16 kg/cm², como mínimo de clase 2 y con 50 mm de diámetro de esfera.
 - Armario metálico guardamanguera, de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera, de instalación empotrada o superficial, con tapa de marco cromado con cerradura, tapa de cristal y adhesivo ROMPASE EN CASO DE INCENDIO.

La alimentación de las BIE se hará mediante tubería galvanizada de 30 y 40mm vista y pintada de color rojo al igual que el resto de elementos de la BIE.

Se instalarán bocas de incendio equipadas en número y disposición suficiente de forma que quede protegido todo origen de evacuación; además se colocarán en las zonas próximas a las salidas, situando su centro a una altura inferior a 1,50 m con relación al suelo. La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m, siendo la distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no superior a 25 m.

La ubicación de las BIE's se señalará de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma UNE 23.033, de modo que se consiga su inmediata visión y quede asegurada la continuidad en su seguimiento, localizándose sin dificultad.



- Grupo contraincendios, según norma CEPREVEN RT2.ABA, se garantiza el abastecimiento de toda la red de BIEs mediante la instalación de un grupo EBARA modelo AF ENR 40-315/22 compuesto por una bomba eléctrica principal de 22Kw y una bomba Jockey de 4Kw con unas dimensiones de entrada y salida de la bomba de 65mm y 80mm respectivamente, capaz de dar un caudal de $12 m^3/h$ con una altura manométrica de 100 m.c.a. Dicha bomba podrá ser sustituida por otras de características similares que sea capaz de cubrir las necesidades del circuito detalladas en el anexo de cálculo. El grupo de incendio estará situado en un cuarto destinado a albergar el grupo contraincendios y el aljibe de $12000m^3$ necesario para garantizar el abastecimiento de agua al caudal y presión requeridos por el sistema.

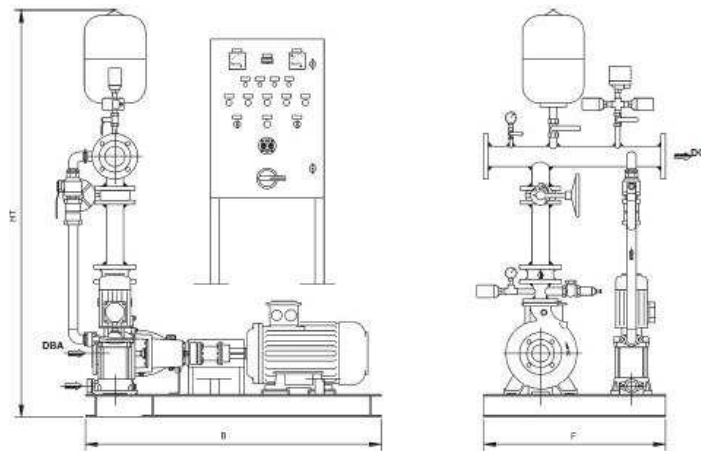


TABLA DE DIMENSIONES

Tamaño Bomba	Potencia kW	Bomba Jockey	Potencia kW	Dimensiones (mm)				
				DBA	DCI	F	B	HT
ENR 32-200	5,5	A/12	0,9	50	65	800	1100	1690
ENR 32-200	7,5	A/15	1,1	50	65	800	1100	1690
ENR 32-200	11	A/15	1,1	50	65	800	1300	1710
ENR 32-250	7,5	A/15	1,1	50	65	800	1100	1755
ENR 32-250	11	B/25	1,85	50	65	800	1300	1775
ENR 32-250	15	B/25	1,85	50	65	800	1300	1775
ENR 40-200	5,5	A/10	0,75	65	80	800	1100	1715
ENR 40-200	7,5	A/10	0,75	65	80	800	1100	1715
ENR 40-200	11	A/12	0,9	65	80	800	1300	1735
ENR 40-200	15	A/15	1,1	65	80	800	1300	1735
ENR 40-250	11	A/15	1,1	65	80	800	1300	1800
ENR 40-250	15	B/25	1,85	65	80	800	1300	1800
ENR 40-250	18,5	B/25	1,85	65	80	800	1300	1800
ENR 40-315	18,5	125/10	4	65	80	800	1400	1870
ENR 40-315	22	125/10	4	65	80	800	1500	1870
ENR 40-315	30	125/10	4	65	80	900	1600	1890
ENR 40-315	37	G 10/14	5,5	65	80	900	1600	1890
ENR 50-200	11	A/10	0,75	65	100	800	1300	1810
ENR 50-200	15	A/12	0,9	65	100	800	1300	1810

- Sistema de detección de incendio compuesto por una central de alarmas situada en la portería del edificio que será capaz de emitir señales por megafonía. La sirena estará colocada en el exterior del edificio y emitirá señales tanto sonoras como visuales.

Se instalarán dos tipos de detectores de incendio diferentes, detectores de humo por infrarrojo para la totalidad del recinto, exceptuando la zona de cocina de la cafetería, que se colocaran detectores de llama para evitar falsas alarmas debido al humo de la cocina.

Los pulsadores manuales de alarma estarán situados en los recorridos de evacuación y dentro o fuera de cada puerta de salida a escaleras de evacuación o al

exterior y de tal forma que no haya que recorrer más de 30m desde cualquier punto para alcanzar un pulsador manual. Todos los pulsadores estarán visibles, identificados y fácilmente accesibles, situados a una altura de entre 1,2 y 1,5m sobre el suelo.



Detector de humo.



Pulsador de alarma.

La instalación eléctrica debe realizarse conforme con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y disposiciones aplicables vigentes. Debe ser de alta calidad de modo que procure la máxima fiabilidad y evite falsas alarmas.

El cableado debe corresponder solamente a la instalación de detectores automáticos, y donde sea posible, se diferenciará del cableado utilizado para otros fines y se identificará con respecto a éste. Será de un tipo resistente a cualquier daño. Los cables colocados en atmósferas húmedas o corrosivas, o que atraviesen zonas que contienen vapores inflamables o explosivos deben estar protegidos de forma especial.

Los cables deberán tener las características apropiadas para evitar caídas de tensión anormales.

Para garantizar la resistencia mecánica, la sección del cableado será de $1,5 \text{ mm}^2$.

El cableado de los detectores deberá llevarse a cabo de modo que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o la interrupción de los circuitos.

Se realizará un circuito en bucle para garantizar la continuidad del cableado. El número de conexiones deberá ser el mínimo posible. Las conexiones deben ser soldadas o realizadas mecánicamente mediante un sistema seguro. En los locales húmedos, toda conexión debe estar protegida contra la humedad.

El cableado debe estar sólidamente fijado con la ayuda de soportes que no lo deterioren. No se autorizan cableados provisionales.

Los cables reunirán las condiciones recogidas en las normas UNE-20.427, UNE-20.431 y UNE-20.432 sobre cables resistentes al fuego y sus ensayos.

Siempre que sea posible, los cables deben discurrir únicamente por zonas donde existan detectores. Los cables deben estar protegidos y colocados de tal manera que en caso de incendio sufran el menor daño posible.

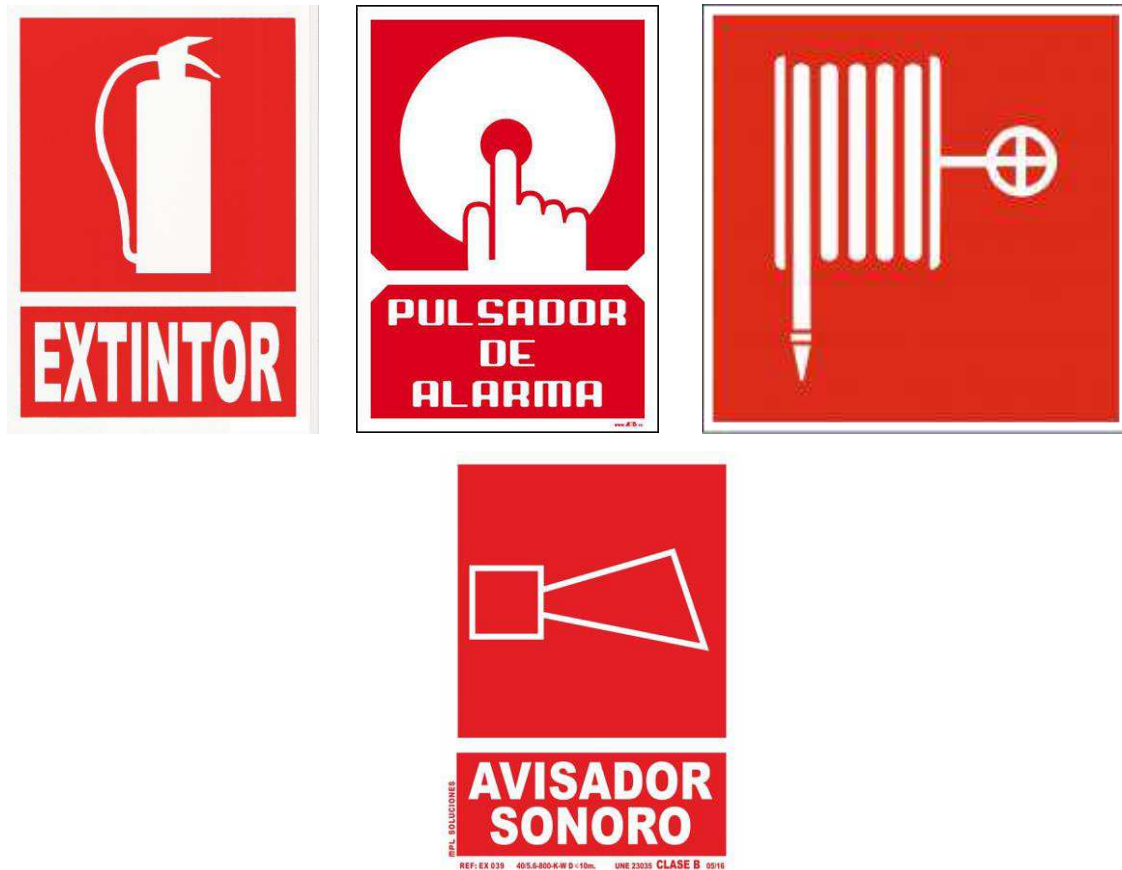
8.5.3. Señalización de los elementos del sistema de protección de incendios.

Las señales de seguridad utilizadas para la señalización de los medios de extinción cumplirán con los requisitos especificados en las normas UNE 81501 (de carácter general y aplicable a todo tipo de señal de seguridad) y UNE 23033 (específica para el campo del incendio), en las que se fija el color rojo como color de seguridad, el blanco como color de contraste para símbolos y textos. La forma geométrica de la señal será cuadrada o rectangular y el símbolo de representación estará exento de detalles no esenciales y con un tamaño tal que el color de seguridad ocupe al menos el 50% de la superficie de la señal.

La dimensión de la señal obtenida se adecuará a las dimensiones tipo estandarizadas por la norma UNE 81501. Señaladas en la tabla que se muestra a continuación.

RELACION ENTRE EL TAMAÑO DE LA SEÑAL Y DISTANCIA DE OBSERVACION	
Dimensión en la señal (lado mayor en mm)	Distancia máxima de ubicación en m
105	4,70
148	6,62
210	9,39
297	13,28
420	18,78
594	26,56
841	37,61
1.189	53,17

Las señales estarán situadas junto a los sistemas de protección de incendio manuales, mostrándose a continuación las señales de seguridad que serán utilizadas en el recinto objeto del proyecto.



9. Instalaciones de iluminación y electricidad.

9.1. Iluminación.

El propósito básico de la instalación de iluminación es crear unos niveles de luz adecuados a cada una de las estancias del recinto. Hay que tener en cuenta que estas estancias tienen múltiples usos, por lo cual, los niveles de iluminación serán variables en función de su uso.

9.1.1. Propiedades para el diseño de la iluminación.

Cada una de las zonas a iluminar está delimitada por los planos constructivos del auditorio, así como una serie de características que se irán nombrando a continuación.

Zona	Altura [m]	Falso techo
Zona actuación auditorio	6	Sí
Resto zonas	3	Sí

Tabla 7. Alturas y propiedades del techo de las zonas del auditorio.

Como indica la tabla anterior, prácticamente la totalidad de las estancias, presentan una altura de 3 metros, a excepción del auditorio, propiamente dicho, que su altura pasa a ser 6 metros, ya que engloba dos cambios de nivel o plantas. Al existir en toda la construcción falso techo, se presenta la posibilidad de montar luminarias en él.

Hay que destacar que la zona de actuación del auditorio es una zona especial, contará con una iluminación general, basada en luminarias suspendidas, y una iluminación particular, que variará en función del espectáculo que se realice en él.

El escenario es un espacio que no está sujeto a las normas sobre niveles de iluminación, eficiencia energética, o uniformidad, por ello es una excepción a las normas convencionales del diseño de una instalación de iluminación.

La iluminación particular se estimará de la dotación técnica para los espectáculos y serán proyectores o focos, situados en las varas, estructuras horizontales fijas colgadas del techo. También se recurre a la iluminación lateral mediante focos por proyección, dado que la única forma de garantizar desde el techo una buena iluminación, sería suspendiendo luminarias, y ello perjudicaría gravemente la correcta visualización del espectáculo por parte de los espectadores ubicados en el palco lateral.

Otro factor de diseño es el grado de reflexión de las superficies, es decir, la cantidad de luz que es capaz de reflejar cada superficie.

En éste caso se han utilizado los valores estándar.

Zona	GR Techo [%]	GR Paredes [%]	GR Suelo [%]
Todas	70	50	20

Tabla 8. Grados de reflexión superficies estándar

También se ha tenido en cuenta el factor de mantenimiento, que en términos generales, se establece en función del ambiente de trabajo, y es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación del alumbrado y los valores iniciales. El factor de mantenimiento debe estimarse teniendo en cuenta diversos factores relativos a la instalación, tales como el tipo de luminaria, grado de polvo

y suciedad existente, tipo de lámpara utilizada, número de limpiezas anuales y sistema de reposición de lámparas.

Generalmente, los valores utilizados oscilan entre 0,50 y 0,80, correspondiendo el valor más elevado a instalaciones situadas en locales limpios, efectuados con luminarias cerradas, y en los que se realizan limpiezas frecuentes. Para locales públicos o de pública concurrencia se recomienda un factor de mantenimiento estándar del 80%.

Zonas	Factor de mantenimiento estándar [%]
Todas	80

Tabla 9. Factor de mantenimiento estándar.

Para el diseño de la instalación de iluminación también se han tenido en cuenta elementos estructurales tales como puertas, ventanas, desniveles y columnas. Es decir, todos los elementos presentes en los planos que conforman la estructura del local y que en definitiva afectan al diseño de la instalación de iluminación.

Otros elementos, tales como mesas, sillas, u otros objetos similares, aún estando presentes en los planos originales, no se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de iluminación. Su presencia no altera los resultados del diseño.

9.1.2. Determinación del nivel de iluminación

La iluminancia o nivel de iluminación de una superficie es la relación que hay entre la cantidad total de luz (emitida por una fuente de luz) que recibe esa superficie y su área.

En la siguiente tabla se muestran los niveles de iluminación recomendados para diferentes tipos de área.

Tipo de área	Nivel iluminación recomendada [lx]
Pasillos y zonas comunes	100
Escaleras	150
Baños y vestuarios	200
Almacenes	100
Archivos	150

Sala estudio	500
Cafeterías	300
Salas ensayo y camerinos	200 - 300
Oficinas	500
Auditorios	70 - 300
Salas eléctricas	150
Salas de uso general	300

Tabla 10. Niveles de iluminación recomendados.

Los niveles mostrados anteriormente no son estrictos. Se permite un margen de variación aceptable, siempre y cuando no sea desproporcionado, influyendo en factores que hagan incumplir la normativa.

Para medir el nivel de iluminación de nuestras áreas se toma una altura de referencia llamada altura de trabajo o de plano útil, que nuestro caso será la estándar.

Área	Altura de trabajo o plano útil [m]
Todas	0,8

Tabla 11. Altura de plano útil.

9.1.3. Elección de las luminarias.

Para el proyecto se han utilizado luminarias de la marca Philips, por ser una marca utilizada comúnmente y de fácil acceso al usuario en cualquier punto de venta. Se han seleccionado lámparas tipo LED ya que actualmente es lo más correcto desde el punto de vista de la eficiencia.

Las diferentes luminarias seleccionadas se muestran a continuación:

- PHILIPS PowerBalance recessed RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 30W
- PHILIPS Maxos recessed LED RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 11W
- PHILIPS GentleSpace Gen2 BY470P 1 xGRN130S/840 HRO GC 95W

9.1.4. Distribución de las luminarias

Las luminarias se han distribuido sobre la zona a iluminar de la forma más uniforme y proporcional posible, teniendo también en cuenta el factor estético de la instalación.

Se han hecho ensayos de prueba y error hasta obtener un diseño adecuado y ajustado a la normativa vigente sobre niveles de iluminación, uniformidad, y eficiencia energética. Todos los cálculos se han realizado con el programa informático Dialux 4.12.

Las siguientes tablas muestran, de manera resumida, la distribución de cada luminaria seleccionada.

PHILIPS PowerBalance recessed RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 30W			
PLANTA	ZONA	Área	UNIDADES
Alta	Común	Sala de estudio	19
Alta	Común	Audiovisual	6
Alta	Común	Limpieza 1	1
Alta	Común	Sala ensayo 1	9
Alta	Común	Sala ensayo 2	9
Alta	Común	Archivo	9
Alta	Común	Baño 1	1
Alta	Común	Baño 2	1
Alta	Común	Despacho 1	2
Alta	Común	Despacho 2	2
Alta	Común	Despacho 3	2
Alta	Común	Despacho 4	4
Alta	Común	Despacho 5	2
Alta	Común	Despacho 6	2
Alta	Común	Despacho 7	2
Alta	Común	Baño 3	1
Alta	Común	Baño 4	1
Alta	Común	Pasillos	13
Alta	Auditorio	Camerino 1	1
Alta	Auditorio	Camerino 2	1

Alta	Auditorio	Vestuario	3
Alta	Auditorio	Almacén	2
Alta	Auditorio	Pasillos	6
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 1	2
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 2	1
Baja	Común	Bar-cafetería	20
Baja	Común	Limpieza 3	1
Baja	Común	Aula multiuso	20
Baja	Común	Portería electricidad	2
Baja	Común	Sala ensayo 3	10
Baja	Común	Baño 5	2
Baja	Común	Baño 6	2
Baja	Común	Baño 7	2
Baja	Común	Pasillos	15
Baja	Auditorio	Camerino 5	2
Baja	Auditorio	Pasillos	12
			190

Tabla 12. Ubicación luminarias Philips Powerbalance.

PHILIPS Maxos recessed LED RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 11W			
PLANTA	ZONA	Área	UNIDADES
Alta	Común	Cuarto ensayo 2	2
Alta	Auditorio	Palco lateral	5
Alta	Auditorio	Anfiteatro	10
Alta	Auditorio	Escaleras cuartos traseros	2
Alta	Auditorio	Limpieza 2	1
Baja	Común	Aula multiuso	2
Baja	Común	Escaleras planta alta	2
Baja	Auditorio	Camerino 3	3
Baja	Auditorio	Camerino 4	3
Baja	Auditorio	Escalera planta alta	3
Baja	Auditorio	Baño 8	4

Baja	Auditorio	Baño 9	4
Baja	Auditorio	Cuarto máquinas	6
Baja	Auditorio	Cuarto pequeño	1
			48

Tabla 13. Ubicación luminarias Philips Maxos.

PHILIPS GentleSpace Gen2 BY470P 1 xGRN130S/840 HRO GC 95W			
PLANTA	ZONA	Área	UNIDADES
Alta	Auditorio	Auditorio	9
			9

Tabla 14. Ubicación luminarias Philips GentleSpace

Luminaria	Nº luminarias instaladas	Potencia luminaria [W]	Potencia total [W]
Powerbalance	188	30	5640
Maxos	47	11	517
GentleSpace	6	95	570
			6727

Tabla 15. Tabla resumen luminarias utilizadas.

9.1.5. Requisitos de uniformidad y eficiencia energética.

Para que el diseño de la instalación de iluminación sea satisfactorio hay que cumplir con dos parámetros importantes; el factor de uniformidad y eficiencia energética de la instalación de iluminación.

El factor de uniformidad media es la relación entre el nivel de iluminación mínimo y el medio, de una instalación de alumbrado. Su valor mínimo, a partir del cual se considera aceptable la uniformidad, es del 40% en cualquier ámbito, tal como indica el (DB SU A4) del Código Técnico de la edificación (CTE).

El factor de uniformidad media se determina para toda la superficie de la zona en estudio. No obstante, en general, siempre habrá más iluminación en el centro que en la periferia de una zona. Este hecho impide obtener una iluminación perfectamente uniforme en toda la zona, y por tanto, produce una disminución de la uniformidad media. Este fenómeno se acentúa más si existen irregularidades en la periferia de una zona, como sean columnas,

cantos, etc. Por este motivo, en ocasiones, el cálculo de la uniformidad media se limita al interior de una zona, obviando las irregularidades del entorno. Por este motivo, se utiliza una superficie de cálculo, si la superficie de cálculo interior es suficientemente representativa sobre el uso al que va a ir destinada una zona, y la uniformidad media en esa superficie cumple con los requisitos, aun estando la uniformidad global de la zona por debajo de lo requerido, se da por buena la uniformidad. Esto se hace para demostrar que una determinada distribución de luminarias cumple con las condiciones mínimas de uniformidad media en la zona de uso.

La expresión de este factor es la siguiente:

$$U_m = E_{min} / E_{med}$$

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona o área a iluminar, se determinará mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = (P * 100) / (S * E_{med})$$

Siendo:

P, la potencia de la lámpara (W)

S, la superficie iluminada (m²)

Las zonas o área a iluminar se agrupan en los dos grupos mostrados en la siguiente tabla.

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1	Almacenes y salas técnicas	5
2	Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (*)	10
	Zonas comunes (**)	10

(*) Incluye la instalación de iluminación general y de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. Se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

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

Tabla 16. VEEI límite de la instalación según DB HE 3 del CTE.

9.1.6. Alumbrado de emergencia.

Todos los locales de pública concurrencia deben disponer de alumbrado de emergencia. Según el apartado 3 de la norma ITC-BT-28, “las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia 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.”

En caso de que por cualquier circunstancia se interrumpa la alimentación del circuito de alumbrado, las luminarias de emergencia deberán de activarse automáticamente. En nuestro caso las luminarias contarán con una fuente propia de energía para ser capaces de funcionar independientemente de la red normal de alumbrado. Dicha fuente de energía es una batería interna que será recargada por el circuito de iluminación cuando haya un abastecimiento normal de energía.

El alumbrado de emergencia se divide en alumbrado de reemplazamiento, que es aquel que permite la continuidad de las actividades normales o permite finalizar las actividades con seguridad, y en alumbrado de seguridad, que es aquel que garantiza la iluminación en la evacuación de una zona. Para el caso que nos ocupa, se ha optado únicamente por utilizar el alumbrado de seguridad, ya que el alumbrado de reemplazamiento suele utilizarse generalmente para casos indispensables como en hospitales, para salas de intervención quirúrgica, partos, urgencias, etc.

El alumbrado de seguridad debe permitir la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior del local, y debe entrar en funcionamiento cuando la tensión de alimentación del alumbrado ordinario descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Las luminarias de emergencia estarán distribuidas de tal manera que se garantice una iluminación mínima en todo los recorridos de evacuación, teniendo especial atención en las salidas de emergencia y los cambios de nivel. También deberán de iluminar correctamente los medios de protección contra incendios, así como los cuadros eléctricos de distribución. Para ello debe poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo en las rutas de evacuación y de 5 lux como mínimo en los puntos donde estén situados los equipos manuales de protección contra incendios y en los cuadros de distribución.

9.1.7. Distribución del alumbrado de emergencia.

Legrand B65/ 165 lum 1h 6W Cód.61562.			
PLANTA	ZONA	Área	UNIDADES
Alta	Común	Sala de estudio	5
Alta	Común	Audiovisual	3
Alta	Común	Limpieza 1	1
Alta	Común	Sala ensayo 1	3
Alta	Común	Sala ensayo 2	4
Alta	Común	Archivo	3
Alta	Común	Baño 1	1
Alta	Común	Baño 2	1
Alta	Común	Despacho 1	1
Alta	Común	Despacho 2	1
Alta	Común	Despacho 3	1
Alta	Común	Despacho 4	3
Alta	Común	Despacho 5	1
Alta	Común	Despacho 6	1
Alta	Común	Despacho 7	1
Alta	Común	Baño 3	1
Alta	Común	Baño 4	1
Alta	Común	Pasillos y escaleras	20
Alta	Auditorio	Camerino 1	1
Alta	Auditorio	Camerino 2	1

Alta	Auditorio	Vestuario	2
Alta	Auditorio	Almacén	2
Alta	Auditorio	Pasillos y escaleras	10
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 1	3
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 2	2
Alta	Auditorio	Limpieza 2	1
Alta	Auditorio	Palco lateral	4
Alta	Auditorio	Anfiteatro	5
Baja	Común	Bar-cafetería	12
Baja	Común	Limpieza 3	1
Baja	Común	Aula multiuso	11
Baja	Común	Portería electricidad	3
Baja	Común	Sala ensayo 3	5
Baja	Común	Baño 5	1
Baja	Común	Baño 6	1
Baja	Común	Baño 7	2
Baja	Común	Pasillos y escaleras	27
Baja	Común	Exteriores	6
Baja	Auditorio	Camerino 3	1
Baja	Auditorio	Camerino 4	1
Baja	Auditorio	Camerino 5	1
Baja	Auditorio	Baño 8	1
Baja	Auditorio	Baño 9	1
Baja	Auditorio	Auditorio	17
Baja	Auditorio	Cuarto peq.	1
Baja	Auditorio	Pasillos y escaleras	24
Baja	Auditorio	Exteriores	5
			204

Tabla 17. Distribución alumbrado de emergencia.

9.2 Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y las Instrucciones Técnicas Complementarias de Baja Tensión (ITC-BT).

9.2.1 Descripción de la instalación eléctrica.

Al tratarse de un edificio en el que se encuentra un auditorio y una zona variada para uso público, se contempla una instalación receptora en Baja Tensión para local de pública concurrencia y espectáculos. Por tanto, se adecuará la instalación eléctrica para un local del Grupo i: sin límite de potencia, según se establece en la ITC-BT-04.

Tal y como se recoge en las diversas instrucciones del REBT, la instalación eléctrica constará de las siguientes partes y elementos principales:

1. Acometida.
2. Caja General de Protección y Medida.
3. Derivación Individual.
4. Dispositivos generales de mando y protección.
 - 4.1. Cuadro General de Distribución.
 - 4.2. Subcuadros.

9.2.1.1 Acometida.

Según la ITC-BT-11, la Acometida es la parte de la red de distribución exterior que alimenta la Caja General de Protección y Medida (CGPM) u otras unidades funcionales equivalentes.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, las acometidas podrán ser: aéreas, subterráneas o mixtas.

En el presente proyecto se procederá a instalar una acometida subterránea, este tipo de instalación, se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07. Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras

canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

9.2.1.2. Caja General de Protección y Medida.

Para el caso de suministros para un único usuario, al no existir Línea General de Alimentación (LGA), podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la CGP y el equipo de medida (el contador). Dicho elemento se denominará Caja General de Protección y Medida (CGPM), tal y como se expresa en la ITCBT- 12, ITC-BT-13, e ITC-BT-16.

La CGPM se ubicará lo más próxima posible a la red de distribución, en el límite de la parcela.

Atendiendo al apartado 1.1 de la ITC-BT-13, la CGPM “se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 09 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo” y los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m del suelo.”

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de la acometida subterránea de la red general. Las entradas y salidas se realizarán por la parte inferior lateral de la caja.

La CGPM será del tipo utilizado por la empresa suministradora, precintable, construida en PVC no propagador de la llama, y estanca a polvo y humedad. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439-3 y una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102.

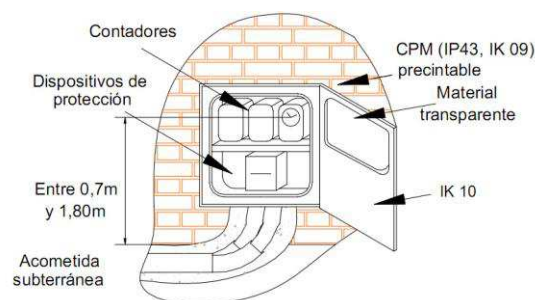
Dentro de la CGPM se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la

izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio. La tara de los bornes y fusibles serán determinados por la empresa suministradora.

Se dispondrán puntos de conexión a tierra, descritos posteriormente en el apartado de puesta a tierra.

La caja contará con ventilación, sin que ello produzca reducción de su grado de protección. La tapa llevará una parte transparente resistente a las radiaciones ultravioletas de tal manera que permita la lectura del contador y del discriminador horario (reloj), sin necesidad de su apertura.

La ubicación de la CGPM queda reflejada en planos. No obstante su situación definitiva se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.



Ejemplo de instalación de la CGPM

9.2.1.3. Derivación individual.

Según la ITC-BT-15, la Derivación Individual (DI) es la parte de la instalación eléctrica que suministra energía a una instalación de usuario. La DI se inicia en el embarrado general, conexión física de la CGPM a la red de distribución).

La DI se instalará mediante conductores aislados en el interior de tubo por canalización subterránea. Las características de los conductores serán las siguientes:

- Conductor de cobre.
- Normalmente unipolares.

- Aislamiento de tensión asignada 450/750 V. Excepto en el caso de instalación en el interior de tubos enterrados o para cables multiconductores, donde la tensión asignada será de 0,6/1 kV.
- No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida [UNE 21.123 parte 4 ó 5].
- Sección uniforme en todo el recorrido. Sección mínima de 6 mm² para conductores polares, neutro y protección y 1,5 mm² para el hilo de mando.

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 elementos de conducción de los cables serán no propagadores de la llama [UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1]. Sus dimensiones permitirán la ampliación de la sección de los conductores en un 100%. En caso de tubo protector, su diámetro mínimo será de 32 mm.

La derivación individual llevará asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

La derivación individual contará con hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. La sección mínima del mismo será de 1,5 mm² y será de color rojo.

Cada 15,00 m se podrán colocar cajas de registro precintables. Las cajas serán de material aislante, no propagadores de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Se ha considerado para el cálculo de la derivación individual un factor de simultaneidad del 75% ya que no se ha aplicado ningún otro factor de simultaneidad en toda la

instalación, la sección que se utilizará será de 240 mm^2 , su cálculo está detallado en la memoria de cálculo de dicho proyecto.

9.2.1.4. Cuadro general de distribución.

Siguiendo el REBT, se dispondrá un cuadro general de distribución o cuadro general de mando y protección principal emplazado lo más cerca posible del contador, de fácil acceso y localización, en el que se instalarán los dispositivos de mando y protección previamente descritos, y del que partirán los subcuadros y circuitos interiores, los cuales estarán dotados de las protecciones eléctricas necesarias para garantizar la seguridad en toda la instalación interior.

Para el cuadro general de distribución (CGD) y los subcuadros, se utilizarán envolventes plásticos con protección IP 65 e IK 09, cumpliendo de este modo las normativas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, que establecen un grado mínimo de protección IP 30 e IK 07 respectivamente. Todos los cuadros deberán instalarse de acuerdo con las normas UNE-EN 60.439 y siguiendo las prescripciones del fabricante.

La instalación contará con un cuadro general de distribución denominado C-GEN situado en la portería de la zona de usos múltiples, ubicada a una distancia de 25m del Cuadro General de Protección y Medida (CGPM). Dicho cuadro alimentará a otros cuatro cuadros de distribución, denominados:

C-INCENDIO: Cuadro de Incendios.

C-GEN-AU: Cuadro General del Auditorio.

C-GEN-PA: Cuadro General de la Planta alta de la zona de usos múltiples.

C-GEN-PB: Cuadro General de la Planta baja de la zona de usos múltiples.

A su vez de estos cuadros se alimentarán varios subcuadros asociados.

El cuadro general de distribución (C-GEN) dispondrá de los siguientes elementos de protección:

- Un Interruptor Automático Regulable (IAR) que será el que limite la potencia contratada por el usuario, y será instalado y regulado por la empresa de suministro eléctrico (Unelco Endesa).

- Un limitador de sobretensiones permanente.
- Un Interruptor General Automático (IGA) magnetotérmico para proteger la instalación, se utilizará el compac nxs de la marca Schneider Electric, con una intensidad de 286A.
- 4 Interruptores Diferenciales Retardados (IDR) que protegerán los 4 cuadros de distribución que son alimentados por el cuadro general de distribución, dichos interruptores tendrán una sensibilidad de 300mA y soportarán una intensidad de 125A.
- 4 Interruptores magnetotérmicos que protegerán los circuitos de los cuatro cuadros que son alimentados desde el cuadro general de distribución. Dichos magnetotérmicos tendrán las siguientes intensidades: 100A para el Cuadro de Incendios (C-INCENDIO), 125A para el Cuadro General del Auditorio (C-GEN-AU), 80A para el Cuadro General de la Planta alta de la zona de usos múltiples (C-GEN-PA) y 80A para el Cuadro General de la Planta baja de la zona de usos múltiples (C-GEN-PB).

9.2.1.4.1. Interruptor de control de potencia. (ICP)

La elección del dispositivo limitador de potencia corresponde al usuario, considerando que:

- Para potencia contratada inferior a la que resulte de una intensidad de 63 amperios, teniendo en cuenta el factor de potencia correspondiente, podrá elegir entre instalar un interruptor de control de potencia o maxímetro.
- Para potencia contratada superior a la que resulte de una intensidad de 63 amperios, teniendo en cuenta el factor de potencia correspondiente, la empresa suministradora podrá disponer que los interruptores sean de intensidad regulable si se ha optado por este sistema de control. Además de utilizar equipos de medida indirecta (mediante transformadores de intensidad).
- Para que el control de la potencia contratada se determine por el uso de maxímetro, la misma no podrá superar la potencia máxima admisible técnicamente en la instalación, definida por la intensidad asignada del interruptor general automático.

La empresa suministradora controlará la potencia demandada por el abonado mediante un Interruptor Automático Regulable (IAR), ya que la intensidad contratada superará los 63A. El IAR será instalado y regulado por la empresa de suministro eléctrico.

El IAR se situará en la llegada de la derivación individual al punto de suministro, antes del cuadro que aloja los dispositivos generales de mando y protección principales (C-GEN), en un punto cercano a la puerta de entrada y cómodamente accesible (entre 1 y 2 m sobre el suelo), se dispondrá una caja con tapa precintable, cuya finalidad exclusiva es permitir la instalación del IAR.

9.2.1.4.2. Limitador de sobretensiones permanente.

Para la protección de la instalación eléctrica contra sobretensiones permanentes, que pueden ser debidas, por ejemplo, a la rotura o desconexión del neutro, se recurre a un Limitador de Sobretensiones Permanentes (LSP).

La tensión máxima permanente que puede aplicarse en los bornes del LSP se considerará como mínimo de un 10% superior al valor nominal de la red de distribución ($400 \times 1,1 = 440$ V). Por tanto, la tensión máxima de servicio permanente del LSP debe ser superior a 440 V. Concretamente, se utilizará un LSP de categoría II y 2,5kV, un valor normalizado muy utilizado en el mercado.

El LSP deberá ir asociado al IGA para que, una vez sea detectada la sobretensión, haga disparar al interruptor por accionamiento mecánico. El LSP funciona a través de tres bobinas MSU (una por fase, ya que la línea es trifásica), que controlan la tensión provocando el disparo en caso de sobretensión permanente cuando la tensión entre fase y neutro sea superior al 10% del valor nominal.

9.2.1.4.3. Interruptor General Automático (IGA).

Según la ITC-BT-17, el ICP deberá ir acompañado de un Interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, ya que no puede considerarse el ICP ni cualquier otro dispositivo de control de potencia, como único elemento de protección y de desconexión de la instalación.

El IGA es otro interruptor magnetotérmico, que deberá tener un poder de corte suficiente para la Intensidad de Cortocircuito (I_{cc}) que pueda producirse en el punto de su instalación, y que en cualquier caso será como mínimo de 4,5 kA, según la ITC-BT-17.

El IGA debe ser un interruptor idéntico al ICP y deberá ir alojado en el CGD junto con los dispositivos de mando y protección que le suceden.

De acuerdo con los cálculos obtenidos (ver memoria de cálculo), el IGA, y por tanto, el ICP, serán interruptores de cuatro polos regulables y tendrán un poder de corte de 300 A.

9.2.1.4.4. Interruptor Diferencial Retardado. (IDR)

Los interruptores diferenciales sirven para proteger a las personas, a diferencia de los interruptores magnetotérmicos, que sirven para proteger las líneas eléctricas.

Según la ITC-BT-17, “el tiempo de no-actuación del diferencial instalado aguas arriba deberá ser superior al tiempo total de operación del diferencial situado aguas abajo. Los diferenciales tipo S (selectivos) o los de tipo retardado de tiempo regulable cumplen con esta condición.”

Por tanto, se utilizará un Interruptor Diferencial Retardado (IDR) con objetivo de que un fallo puntual no deje fuera de servicio la totalidad de la instalación. Este retardo permite que la protección diferencial más próxima al punto de fallo actúe antes de que lo haga el IDR.

Siguiendo el valor utilizado en el corte omnipolar del IGA y el ICP, el IDR tendrá una intensidad máxima de corte omnipolar (4 polos) de 125 A, y estará dotado de una sensibilidad para las corrientes de fuga de 300 mA.

9.2.1.5 Toma a Tierra.

Según el apartado 1 de la ITC-BT-18, “las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto 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 supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.”

Siguiendo con la ITC-BT-18, la definición de la puesta a tierra se establece como “la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.”

La profundidad mínima de enterramiento de la toma de tierra nunca deberá ser inferior a 0,5 m y se utilizarán electrodos formados por picas de toma de tierra (jabalinas). Estas jabalinas serán de cobre con una longitud de hasta 2 metros, de forma que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto.

Según el REBT, para la toma de tierra se pueden utilizar otros elementos que no sean jabalinas, pero en el mercado actual, las jabalinas han reemplazado prácticamente al resto de métodos y materiales.

Sus principales características son:

- Instalación muy económica.
- Alta seguridad en las instalaciones eléctricas.
- Facilidad en los procedimientos de inspección y control.

El diámetro mínimo de las jabalinas será de 14,2 mm tal y como se recoge en el apartado 3.1 de la ITC-BT-18, y se cumplirá la Norma IRAM 2309-01 de jabalinas de acero cobreadas que establece la obligatoriedad de que el material tenga grabados el nombre del fabricante o marca, el modelo y año de fabricación y el número de la forma correspondiente.

En la puesta a tierra, se dispondrá de un conductor de protección desnudo de 120 mm² conectado al electrodo de tierra con extremo cuidado a fin de no dañar ni los conductores ni los electrodos de tierra.

Se proveerá un borne principal de tierra al cual deberán unirse los conductores siguientes:

- Conductores de tierra.

- Conductores de protección.

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

Los conductores de protección del resto de la instalación eléctrica, tendrán la sección fijada en el anexo de secciones. Dicha sección dependerá en cada tramo o parte de la instalación, de la sección de las líneas utilizadas.

Además, es de obligado cumplimiento realizar un cálculo teórico de la puesta a tierra para determinar la resistencia teórica de tierra. Dicha resistencia se calculará en función de la corriente de protección, la tensión de contacto límite, la resistividad del terreno y la longitud de la pica.

En este caso, al tratarse de un edificio sin protección frente al rayo, la resistencia de puesta a tierra no será superior a 37Ω .

Considerando el terreno como terraplenes cultivables poco fértiles, y otros terraplenes, la resistividad de este será de $500 \Omega \cdot m$, y sabiendo que el valor máximo que podrá tomar la resistencia a tierra es 800Ω , se calculará la longitud mínima que deberá tener la pica de puesta a tierra.

Tras realizar los cálculos obtenemos una longitud para la pica de 2,39. De acuerdo con esto se debe adoptar una longitud comercial para la pica de puesta a tierra de 2 metros de longitud. Por lo tanto se instalarán 2 picas de 2 metros de longitud.

9.2.1.6. Subcuadros.

Existen varios subcuadros o cuadros secundarios repartidos por todo el edificio, hay 4 subcuadros generales que distribuyen la corriente por las distintas zonas del edificio. A continuación se presentan, en una tabla, todos los cuadros y subcuadros de distribución del edificio en cuestión.

CGMP			
C-GEN			
C-GEN-PA	C-GEN-PB	C-GEN-AU	C-INCENDIO
C-PA-1	C-PB-1	C-AUX-AU	
C-PA-2	C-PB-2		
C-PA-3	C-PB-3		
C-PA-4			
C-PA-5			
C-PA-6			
C-PA-7			
C-PA-8			
C-PA-9			
C-PA-10			
C-PA-11			
C-PA-12			

Tabla 18. Distribución de cuadros y subcuadros.

Los niveles superiores de la tabla contienen a los inferiores.

9.2.1.6.1. Cuadro General Planta Alta. (C-GEN-PA)

Este cuadro se encuentra situado en la portería de la zona de usos múltiples, junto al cuadro general de distribución (C-GEN). Dicho cuadro protege y distribuye los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y tomas de fuerza de las zonas comunes de la planta alta, incluyendo baños, cuartos de limpieza, escaleras y pasillos. A su vez, el cuadro general de la planta alta alimenta a 12 subcuadros que se encuentran localizados en las 12 salas de la planta alta destinadas a diferentes usos.

El cuadro general de la planta alta contará con un interruptor magnetotérmico omnipolar general para proteger el cuadro al completo, seguido de varios interruptores diferenciales que agruparan diferentes circuitos y los interruptores magnetotérmicos que protegerán cada

circuito independientemente. En el anexo de cálculo se detallan las protecciones del cuadro así como el valor que debe de tener cada interruptor.

El cuadro será alimentado mediante corriente trifásica de 400v para así poder distribuir la potencia entre las diferentes fases sin sobrecargas.

El cuadro general de la planta alta (C-GEN-PA) protege y distribuye, a demás de los circuitos de iluminación y fuerza de las zonas comunes, los siguientes subcuadros:

- **C-PA-1** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en la sala de estudios, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-2** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en la sala de audiovisuales, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-3** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en la sala de ensayos 1, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-4** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en la sala de ensayos 2, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-5** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el archivo municipal, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-6** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 1, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.

- **C-PA-7** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 2, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-8** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 3, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-9** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 3, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-10** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 4, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-11** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 5, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- **C-PA-12** alimentado por corriente monofásica a 230v, situado en el despacho 6, junto a la puerta de entrada, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.

9.2.1.6.2. Cuadro General Planta Baja. (C-GEN-PB)

Este cuadro se encuentra situado en la portería de la zona de usos múltiples, junto al cuadro general de distribución (C-GEN). Dicho cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y tomas de fuerza de las zonas comunes de la planta baja, incluyendo baños, cuartos de limpieza, escaleras y pasillos. A su vez, el cuadro general de la planta baja alimentará a 3 subcuadros pertenecientes a la cafetería y a dos salas de ensayos que se encuentran en la planta baja. En la memoria de cálculo se

especifican las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro, que será alimentado con corriente trifásica a 400v.

El cuadro general de la planta baja (C-GEN-PB) protegerá y distribuirá, a parte de los circuitos de iluminación y fuerza de las zonas comunes, los siguientes subcuadros:

- C-PB-1 alimentado con corriente trifásica a 400v debido al alto consumo de los receptores situados en la cocina de la cafetería. Dicho cuadro estará situado junto a la puerta de entrada a la cafetería desde el exterior. Este subcuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de la cafetería, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- C-PB-2 alimentado con corriente monofásica a 230v, estará situado junto a la puerta de entrada del aula multiusos de la planta baja, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.
- C-PB-3 alimentado con corriente monofásica a 230v, estará situado junto a la puerta de entrada de la sala de ensayos de la planta baja, que protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha sala, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro.

9.2.1.6.2. Cuadro General Auditorio. (C-GEN-AU)

Este cuadro se encuentra situado en la planta baja del auditorio junto a los camerinos, en el anexo de plano se detalla la localización, estará alimentado con corriente trifásica y protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de todo el auditorio, incluyendo la iluminación de la caja escénica, así como los baños, camerinos y zonas comunes, estando detallados en la memoria de cálculo las protecciones y los circuitos que engloba dicho cuadro. Este cuadro alimentará con corriente trifásica al cuadro auxiliar del auditorio que estará situado en la zona de control de sonido e iluminación del auditorio.

- Cuadro auxiliar del auditorio (C-AUX-AU) alimentado con corriente trifásica, estará situado en la zona de control de sonido e iluminación del auditorio y dicho cuadro controlará toda la iluminación y sonido del escenario. Protegerá y distribuirá los diferentes circuitos de los que consta dicho cuadro, detallándose en la memoria de cálculo dichos circuitos y las protecciones de las que cuenta el cuadro en cuestión.

9.2.1.7. Instalaciones interiores y receptoras.

9.2.1.7.1. Prescripciones generales

En el documento anexo de cálculo de líneas eléctricas y en los planos adjuntos se establecen las secciones y canalizaciones correspondientes a los diferentes circuitos interiores y líneas receptoras.

Las líneas receptoras a cuadros, motores o consumos similares se realizarán, de forma genérica, con cables unipolares, conductor de cobre, aislamiento XLPE y tensión asignada de 0,6/1 kV. El resto de los circuitos correspondientes a zonas comunes y a instalación interior tendrán aislamiento de 450/750 V.

Los cables serán no propagadores del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123-5 o 5, UNE 21.1002). Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama (UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1).

Los sistemas de instalación empleados en las instalaciones interiores serán:

- Tubos flexibles empotrados en paredes, suelos o falso techo (características ITC-BT-21, 1.2.2 Tabla 3): por defecto en todas las zonas.
- Tubos rígidos en instalación superficial (características ITC-BT-21, 1.2.1 Tabla 1) en la portería para la distribución entre cuadros, y en el cuarto del grupo de incendios para facilitar la accesibilidad de los conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán dispuestas de modo que en cualquier momento se pueda controlar el aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y reemplazar con facilidad los conductores.

Un tubo (o el mismo compartimento de canal) alojará varios circuitos siempre que todos los conductores presenten el mismo tipo de aislamiento y se encuentren aislados para la tensión asignada más elevada.

Para conductores aislados se podrán utilizar como sistema de instalación canales protectoras (canaletas) y molduras, siempre que se verifiquen las siguientes condiciones:

- La canal protectora y/o moldura cumplirá con la serie de normas UNE-EN 50.085 “canales con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas”. La tapa sólo podrá abrirse con una herramienta o con un esfuerzo manual considerable.
- La canal protectora tendrá como mínimo un grado de protección IP 4X o IP XXD.
- Conductor aislado con tensión de aislamiento mínima 450/750 V.
- En canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias la canal protectora ha de verificar las características mínimas exigidas según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.085.
- En aplicaciones especiales (no ordinarias) la canal protectora deberá cumplir unas características mínimas respecto a las serie de normas UNE-EN 50.085 y a las condiciones del lugar donde se instala:
 - Resistencia al impacto.
 - Temperaturas mínima y máxima de la instalación, temperatura de servicio.
 - Resistencia mínima a la penetración de objetos.
 - Resistencia mínima a la penetración de agua.
 - Material de constitución no propagador de la llama.

En cuanto a la instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir:

- Lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Se contemplarán las siguientes prescripciones de paso a través de los elementos de construcción (muros, tabiques y techos):

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una

armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.
- En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según tabla 3 de la ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.

9.2.1.7.2. Receptores de alumbrado.

Los receptores de alumbrado contemplados en el presente proyecto se encuentran especificados en el documento Presupuesto. En el anexo de planos se encuentra detallada la posición exacta de cada luminaria con su interruptor asignado, así como la disposición de las canalizaciones para los conductores de los circuitos de alumbrado. Se han distribuido las luminarias de emergencia en tres circuitos de alumbrado, de tal manera, que se garantice una iluminación mínima en caso de fallo en alguno de los tres circuitos.

9.2.1.7.3. Receptores de fuerza.

Los receptores de fuerza serán tomas shuco de 16A distribuidas por casi la totalidad del complejo exceptuando las tomas destinadas a la cocina de la cafetería y los equipos de sonido e iluminación de la zona del auditorio que estarán equipadas con tomas shuco de 25A, debido a que pueden ir conectados equipos de gran potencia. Se colocará una toma de fuerza trifásica en el cuarto de incendios con el fin de alimentar el grupo de protección contra incendio.

9.2.1.7.4. Tubos y canales protectoras

Según la ITC-BT-21, los tubos protectores que envuelven los cables se clasificarán según lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.086 y la instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos protectores pueden ser rígidos, curvables, o flexibles, y podrán ir dispuestos tanto en canalizaciones superficiales como en canalizaciones empotradas.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados de su interior. Además, en lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Por otra parte, la canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología". Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma. Además, las características de protección deberán mantenerse en toda la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante.

En el presente Proyecto se han utilizado tubos curvables para garantizar una mayor versatilidad en la instalación y ampliación de la misma, ya que pueden curvarse manualmente y tienen un cierto grado de flexibilidad. El montaje de los tubos será sobre falso techo o empotrado en obra.

Los tubos se utilizarán para alimentar las líneas de iluminación, el alumbrado de emergencia, tomas de corriente y otros mecanismos de fuerza de la instalación.

Dichos tubos irán del falso techo hasta la carga (luminarias, enchufes, ventiladores, motores, etc.), y se deberán prever además, tubos para alimentar los interruptores de la instalación de iluminación.

Para el resto de la instalación se utilizarán bandejas que partirán del CGD a los subcuadros y de los subcuadros a las cargas. Las bandejas irán colocadas horizontalmente por el falso techo del edificio de la forma más óptima posible, y para el caso de alimentar los subcuadros ubicados en niveles distintos al CGD, se utilizarán bandejas verticales y bridas de sujeción para los conductores cada 50 cm. En cualquier caso, los conductores alojados en bandeja irán siempre al aire.

Para el cálculo de los tubos, de su sección y longitud, se ha partido de las siguientes tablas de la ITC-BT-21:

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Tabla 19. Diámetros exteriores para tubos superficiales.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Tabla 20. Diámetros exteriores para tubos empotrados.

9.2.1.8. Instalaciones en locales de pública concurrencia.

Se ha clasificado todo el edificio con carácter de pública concurrencia, dado que la actividad desarrollada es de auditorio y zona de uso público variado. Se atenderá a lo establecido en la ITC-BT 28.

El cuadro general de distribución y los cuadros secundarios se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, etc), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

Se dispondrá cerca de cada uno de los interruptores del cuadro una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Tal y como se ha comentado anteriormente, en las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias 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. Cada una de

estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y, si procede, contra contactos indirectos.

9.2.1.9. Fuentes propias de energía.

La ITC-BT 28 establece que deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualesquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Por lo tanto, ya que el recinto tiene una ocupación de más de 300 personas deberá de contar con un grupo electrógeno automático o no automático que garantice como mínimo el abastecimiento del grupo contraincendios.

No se ha considerado el estudio del grupo electrógeno dado que no es objeto del proyecto.

9.2.1.10. Instalación en cuartos de baños y aseos.

Las instalaciones en cuartos de baño o aseos se dispondrán según lo indicado en la ITC-BT 27 en su apartado 2, atendiendo a las definiciones de volúmenes y prescripciones en ella establecidas.

Se considerarán los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen en dicha instrucción, teniéndose en cuenta la influencia de las paredes y el tipo de baño o ducha a instalar. Los falsos techos y las mamparas no se considerarán barreras a los efectos de separación de volúmenes.

9.2.1.11. Sistema de protección frente al rayo.

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 .

Como se especifica en el anexo de cálculos, no es necesaria una protección frente al rayo debido a las características del entorno y el edificio.

10. Duración de la obra.

Una vez iniciada la ejecución de la obra, se estima que se debe de completar la totalidad de la instalación en un periodo de 3 meses.

11. Presupuesto.

Para la ejecución total del proyecto se ha detallado en el documento de presupuesto el coste total de la obra, incluyendo materiales, mano de obra y honorarios de los proyectistas.

Ascendiendo el presupuesto total de la obra a la cantidad de cuatrocientos cincuenta y un mil trescientos setenta y tres euros con dos céntimos. (451.373,02€)



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

ANEXOS

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

Índice

pág.

1. Introducción.....	1
2. Cálculos.....	1
2.1 Cálculo de la instalación de iluminación.....	1
2.1.1 Factores de diseño de la instalación de iluminación.....	1
2.1.2 Resultados de la instalación de iluminación.....	1
2.2 Cálculo de la instalación de iluminación de emergencia.....	6
2.2.1 Factores de diseño de la instalación de iluminación de emergencia.....	6
2.2.2 Resultados de la instalación de iluminación de emergencia.....	7
2.3 Cálculos de la instalación eléctrica.....	10
2.3.1 Distribución de cuadros y subcuadros.....	10
2.3.2 Estimación de la potencia total de la instalación.....	11
2.3.3 Cálculo de la sección de los conductores y protecciones.....	11
2.3.4 Cuadro general de mando y protección.....	37
2.3.5 Derivación individual.....	39
2.3.6 Acometida.....	39
2.3.7 Caja general de medida y protección.....	40
2.3.8 Protección frente al rayo.....	41
2.3.9 Puesta a tierra de la instalación.....	43
2.4 Cálculos de las protecciones contra incendios.....	44
2.4.1 Cálculo de la ocupación.....	44
2.4.2 Dimensionado de los medios de protección contra incendios.....	46
2.4.3 Cálculo del grupo contra incendios.....	50
3. Resultados DIALux de la instalación de iluminación.....	62
4. Resultados Legrand Emerlight de la instalación de iluminación de emergencia.....	299

1. Introducción

En este documento se exponen los cálculos de la instalación de iluminación, instalación eléctrica de baja tensión e instalación contra incendios, además se complementa con la información obtenida con los programas informáticos de diseño de iluminación e iluminación de emergencia DIALUX 4.12 y Legrand Emerlight 4.

2. Cálculos

2.1 Cálculos de la instalación de iluminación.

El diseño y el cálculo de la instalación de iluminación se han realizado a través del programa informático DIALux 4.12.

Se han importado los planos constructivos al propio programa para diseñar cada una de las zonas o áreas a iluminar, ya que es compatible con AutoCAD.

2.1.1 Factores de diseño de la instalación de iluminación.

- No superar el VEEI límite (Valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación) para los diferentes tipos de estancias.
- Obtener un nivel de iluminancia superior o muy próxima a los niveles de iluminancia recomendados para las diferentes tipos de estancias.
- Superar el 40% del factor de uniformidad exigido en el CTE. DB SU 4

2.1.2 Resultados de la instalación de iluminación.

A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos. La información extendida y complementaria, a partir de la cual se crea la tabla se puede encontrar en la sección Resultados DIALux para iluminación.

Instalación de iluminación									
Planta	Zona	Área	VEEI [W/m²/100lx]	VEEI lím. [W/m²/100lx]	Ilum.[lx]	Ilum.recom[lx]	Sup. cálculo	Uniformidad	Uniformidad mín.
Alta	Común	Sala estudio	4,56	10	457	400-500	NO	0,407	0,4
Alta	Común	Audiovisual	2,9	10	280	250-300	NO	0,489	0.4
Alta	Común	Limpieza 1	2,43	5	205	100	NO	0,416	0.4
Alta	Común	Sala ensayo 1	2,88	10	295	250-300	NO	0,457	0.4
Alta	Común	Sala ensayo 2	2,95	10	274	250-300	NO	0,428	0.4
Alta	Común	Archivo	4,24	5	401	150	NO	0,431	0,4
Alta	Común	Baño 1	4,06	10	267	200	NO	0,464	0.4
Alta	Común	Baño 2	3,71	10	246	200	NO	0,400	0.4
Alta	Común	Despacho 1	3,61	10	298	300-400	NO	0,417	0.4
Alta	Común	Despacho 2	3,84	10	309	300-400	NO	0.498	0.4
Alta	Común	Despacho 3	4	10	318	300-400	NO	0,523	0,4
Alta	Común	Despacho 4	3,86	10	351	300-400	NO	0,444	0.4
Alta	Común	Despacho 5	3,75	10	319	300-400	NO	0,404	0.4
Alta	Común	Despacho 6	4,11	10	334	300-400	NO	0,408	0.4
Alta	Común	Despacho 7	5,84	10	413	300-400	NO	0,551	0.4

Alta	Común	Baño 3	2,67	10	215	200	NO	0,439	0,4
Alta	Común	Baño 4	3,13	10	235	200	NO	0,415	0,4
Alta	Común	Pasillo 1	2,84	10	241	100	NO	0,403	0,4
Alta	Auditorio	Camerino 1	3,82	10	270	200	NO	0,407	0,4
Alta	Auditorio	Camerino 2	4,62	10	299	200	NO	0,574	0,4
Alta	Auditorio	Vestuario	3,38	10	294	200	NO	0,400	0,4
Alta	Auditorio	Pasillo 2	3,37	10	260	100	NO	0,406	0,4
Alta	Auditorio	Almacén	2,37	5	207	100	NO	0,400	0,4
Alta	Auditorio	Auditorio	2,089	10	373	70-300	SI	0,470	0,4
Alta	Auditorio	Palco lateral	1,99	10	142	70-300	NO	0,400	0,4
Alta	Auditorio	Anfiteatro	1,13	10	120	70-300	SI	0,409	0,4
Alta	Auditorio	Cuarto tras.1	2,83	5	233	100	NO	0,468	0,4
Alta	Auditorio	Cuarto tras.2	2,51	5	222	100	NO	0,404	0,4
Alta	Auditorio	Limpieza 2	2,51	5	172	100	NO	0,497	0,4
Baja	Común	Bar-Cafetería	3,01	10	327	300	NO	0,444	0,4
Baja	Común	Limpieza 3	2,19	5	219	100	NO	0,404	0,4
Baja	Común	Aula multiuso	3,02	10	316	300	NO	0,403	0,4

Baja	Común	Portería electricidad	4,04	5	245	150	NO	0,612	0.4
Baja	Común	Sala ensayo 3	3,23	10	277	300	NO	0,448	0.4
Baja	Común	Baño 5	4,10	10	342	200	NO	0,425	0.4
Baja	Común	Baño 6	4,11	10	336	200	NO	0,401	0,4
Baja	Común	Baño 7	4,76	10	360	200	NO	0,453	0.4
Baja	Común	Pasillo 3	2,39	10	236	100	SI	0,403	0.4
Baja	Común	Baño 5	4,10	10	342	200	NO	0,425	0.4
Baja	Común	Baño 6	4,11	10	336	200	NO	0,401	0.4
Baja	Común	Baño 7	4,76	10	360	200	NO	0,453	0,4
Baja	Auditorio	Camerino 3	3,72	10	224	200	NO	0,481	0.4
Baja	Auditorio	Camerino 4	3,69	10	210	200	NO	0,416	0.4
Baja	Auditorio	Camerino 5	4,91	10	365	200	NO	0,552	0.4
Baja	Auditorio	Pasillo 4	2,74	10	283	100	SI	0,405	0.4
Baja	Auditorio	Pasillo 5	1,96	10	250	100	SI	0,420	0.4
Baja	Auditorio	Baño 8	3,37	10	244	200	NO	0,436	0.4
Baja	Auditorio	Baño 9	2,97	10	219	200	NO	0,473	0.4
Baja	Auditorio ext.	Cuarto Máq.	2,62	5	206	150	NO	0,411	0.4

Tabla 1. Tabla resumen de la instalación de iluminación.

Como se puede observar, toda la instalación de iluminación cumple con los requisitos de diseño. El uso de superficie de cálculo o zonas marginales en algunas áreas, para calcular el factor de uniformidad, se debe a que hay zonas que geoméricamente tienen irregularidades y hacen que la uniformidad toma valores no lógicos, entonces se utiliza la superficie útil de esa zona, dando un valor de uniformidad lógico y dentro de la normativa. Se puede comprobar analizando los resultados del DIALux 4.12 en el apartado Anexos la fiabilidad de los datos mostrados en la anterior tabla.

2.2 Cálculo de la instalación iluminación de emergencia.

2.2.1 Factores de diseño de la instalación de iluminación de emergencia.

- Todos los locales de pública concurrencia deben disponer de alumbrado de emergencia. Según el apartado 3 de la norma ITC-BT-28.

Iluminación de emergencia			
Alumbrado de reemplazamiento	de	No es necesario.	Se han triplicado los circuitos de iluminación general en la mayoría de áreas y zonas comunes para asegurar iluminación en caso de fallo en algún circuito.
Alumbrado de evacuación	de	Sí	Según normativa vigente.

Tabla 2. Dotación iluminación emergencia.

- El alumbrado de evacuación entrará en funcionamiento cuando la tensión de alimentación del alumbrado ordinario descienda por debajo del 70% de su valor nominal de forma automática (0,5 s) corte lento.
- El alumbrado de evacuación deberá tener una autonomía mínima de 1h para las luminarias de evacuación.
- El alumbrado de evacuación deberá tener una iluminación mínima de 1 lux a nivel de suelo en las rutas de evacuación.
- El alumbrado de evacuación deberá tener una iluminación mínima de 5 lux en cualquier punto de seguridad (protección contra incendios, cuadros eléctricos, etc.).
- La relación entre la uniformidad máxima y mínima deberá ser inferior a 40 en el alumbrado de evacuación.

Para cumplir los factores anteriores se han utilizado luminarias de la marca Legrand, fabricante puntero en el sector y extendido por toda la geografía española, además de ofrecer software propio para el diseño de la instalación del alumbrado de evacuación.

El modelo de luminaria empleado es Legrand B65/ 165 lum 1h 6W Cód.61562.

2.2.2 Resultados de la instalación de iluminación de emergencia.

El diseño y el cálculo de la instalación de iluminación de emergencia se ha realizado a través del programa informático Legrand Emerlight 4.0

Se han importado los planos constructivos del auditorio al propio programa para diseñar cada una de las zonas o área a iluminar, ya que es compatible con AutoCAD.

A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos, cumpliendo todos los factores de diseño mencionados en el apartado anterior. La información extendida y complementaria, a partir de la cual se origina la siguiente tabla, se puede encontrar en la sección del proyecto Anexos.

Legrand B65/ 165 lum 1h 6W Cód.61562.			
PLANTA	ZONA	Área	UNIDADES
Alta	Común	Sala de estudio	5
Alta	Común	Audiovisual	3
Alta	Común	Limpieza 1	1
Alta	Común	Sala ensayo 1	3
Alta	Común	Sala ensayo 2	4
Alta	Común	Archivo	3
Alta	Común	Baño 1	1
Alta	Común	Baño 2	1
Alta	Común	Despacho 1	1
Alta	Común	Despacho 2	1
Alta	Común	Despacho 3	1
Alta	Común	Despacho 4	3
Alta	Común	Despacho 5	1
Alta	Común	Despacho 6	1

Alta	Común	Despacho 7	1
Alta	Común	Baño 3	1
Alta	Común	Baño 4	1
Alta	Común	Pasillos y escaleras	20
Alta	Auditorio	Camerino 1	1
Alta	Auditorio	Camerino 2	1
Alta	Auditorio	Vestuario	2
Alta	Auditorio	Almacén	2
Alta	Auditorio	Pasillos y escaleras	10
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 1	3
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 2	2
Alta	Auditorio	Limpieza 2	1
Alta	Auditorio	Palco lateral	4
Alta	Auditorio	Anfiteatro	5
Baja	Común	Bar-cafetería	12
Baja	Común	Limpieza 3	1
Baja	Común	Aula multiuso	11
Baja	Común	Portería electricidad	3
Baja	Común	Sala ensayo 3	5
Baja	Común	Baño 5	1
Baja	Común	Baño 6	1
Baja	Común	Baño 7	2
Baja	Común	Pasillos y escaleras	27
Baja	Común	Exteriores	6
Baja	Auditorio	Camerino 3	1
Baja	Auditorio	Camerino 4	1
Baja	Auditorio	Camerino 5	1
Baja	Auditorio	Baño 8	1
Baja	Auditorio	Baño 9	1
Baja	Auditorio	Auditorio	17
Baja	Auditorio	Cuarto peq.	1
Baja	Auditorio	Pasillos y escaleras	24
Baja	Auditorio	Exteriores	5

			204
--	--	--	------------

Tabla 3. Ubicación luminarias Legrand B65/ 165 lum 1h Cód.61562

Luminaria	Nº luminarias instaladas	Potencia luminaria [W]	Potencia total [W]
Legrand B65/ 165 lum 1h	204	6	1224
			1224

Tabla 4. Tabla potencia utilizada en la instalación de iluminación de emergencia.

2.3 Cálculos de la instalación eléctrica.

En este apartado se expondrán todos los cálculos realizados con el programa Excel sobre la instalación eléctrica (líneas y protecciones). Se expondrán tablas e información de manera compacta, así como las definiciones necesarias. El resto de información complementaria se adjunta en la sección del proyecto Anexos.

2.3.1 Distribución de cuadros y subcuadros.

CGMP			
C-GEN			
C-GEN-PA	C-GEN-PB	C-GEN-AU	C-INCENDIO
C-PA-1	C-PB-1	C-AUX-AU	
C-PA-2	C-PB-2		
C-PA-3	C-PB-3		
C-PA-4			
C-PA-5			
C-PA-6			
C-PA-7			
C-PA-8			
C-PA-9			
C-PA-10			
C-PA-11			
C-PA-12			

Tabla 5. Distribución de cuadros y subcuadros.

Los niveles superiores de la tabla contienen a los inferiores.

2.3.2 Estimación de la potencia total de la instalación

Los elementos receptores de potencia se encuentran en los cuadros derivados del C-GEN.

C-GEN	Potencia [W]
C-GEN-PA	31.444
C-GEN-PB	36.176
C-GEN-AU	49.211,5
C-INCENDIO	35.584
Total	152.415,5
Coeficiente simultaneidad (0,75)	114.311

Tabla 6. Potencia total de la instalación.

2.3.3 Cálculo de la sección de los conductores

La sección de los conductores cumplirán los siguientes criterios:

- Caída de tensión máxima. A partir de la cual se elegirá la sección que soporte la intensidad del circuito para la caída de tensión máxima admitida.
- Intensidad máxima admisible de la sección. Se comprobará que la sección definida por la caída de tensión máxima admite la intensidad de cálculo de la instalación.

Para el cálculo de la sección por caída de tensión máxima se utilizaran las siguientes fórmulas:

Monofásico

$$S = \frac{2 * \rho * L * I * \cos\varphi}{\Delta V}$$

Trifásico

$$S = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{\Delta V}$$

Dónde:

$$\Delta V = \frac{e(\%) * V_{línea}}{100}$$

$$I = \frac{P}{V_{línea}}$$

Siendo:

- S = sección conductor en mm²
- ρ = resistividad del cobre 0,0172 (Ω*mm²/m)
- I = Intensidad de cálculo en Amperios
- P = potencia de cálculo de la línea (W)
- L = longitud del receptor más alejado (m)
- e (%) = caída de tensión máxima en tanto por ciento.

- V_{línea} es la tensión fase-neutro:

Monofásico → 230 V

Trifásico → 400 V

Tipo	Alimenta a	% de caída de tensión máxima	Monofásica	Trifásica
Derivación individual	Un solo usuario	1,5%	3,45 V	6 V
Líneas receptoras	Cuadros-subcuadros.	5%	11.5 V	20 V
Circuitos interiores	Circuitos de alumbrado	3%	6,9 V	12 V
	Circuitos de fuerza	5%	11.5 V	20 V

Tabla 7. Caídas de tensión.

Para el cálculo de la sección por intensidad máxima admisible de la sección se utilizará la siguiente fórmula:

$$I_{m\acute{a}x. adm} = I_{tabla} * 0.85$$

Dónde:

- I_{tabla} es la intensidad resultante de la tabla A.52-BIS (UNE 20460-5-523:2004). Intensidades admisibles en amperios para conductores no enterrados con temperatura del aire a 40° C. Contenida en el REBT BT 19
- 0.85 es un factor de corrección-seguridad como criterio propio de diseño.

La siguiente imagen muestra la tabla A.52-BIS (UNE 20460-5-523:2004).

TABLA 52-B1 (UNE 20460-5-523:2004) Métodos de instalación de referencia						
Instalación de referencia		Tabla y columna				
		Intensidad admisible para los circuitos simples				
		Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR		
		Número de conductores				
		2	3	2	3	
	Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 6
	Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 2	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 7
	Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 11	Tabla A.52-1 bis columna 9
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D	Tabla A.52-2 bis columna 3	Tabla A.52-2 bis columna 4	Tabla A.52-2 bis columna 5	Tabla A.52-2 bis columna 6
	Cable multiconductor al aire libre. Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla A.52-1 bis columna 9	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 12	Tabla A.52-1 bis columna 10
	Cables unipolares espaciados al aire libre. Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	F	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 13	Tabla A.52-1 bis columna 11
	Cables unipolares espaciados al aire libre. Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	G	—	Ver UNE: 20460-5-523	—	Ver UNE: 20460-5-523

TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004)												
Intensidades admisibles en amperios												
Temperatura ambiente 40 °C en el aire												
Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	PVC3	PVC2	PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2	XLPE3	XLPE2	XLPE3	XLPE2	XLPE3	XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590
Aluminio												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461

Figura 1. Tabla A.52-BIS (UNE 20460-5-523:2004).

En nuestra instalación se utilizarán las siguientes características:

- Tipo de montaje B2
- Cables de cobre con resistividad del cobre 0,0172 ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- Cable con aislante tipo XLPE (Polietileno reticulado).

2.3.3.1 Secciones en circuitos interiores.

En las siguientes tablas se mostrarán los resultados de las secciones obtenidas para cada uno de los circuitos de los cuadros y subcuadros de la instalación.

Cuadro CP-PA-1				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA1 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA1 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA1 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA1 1.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CPA1 1.5	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 8. Secciones cable CP-PA-1

Cuadro CP-PA-2				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA2 2.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA2	Iluminación	Monofásica	1,5	14

2.2				
CPA2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
2.3				
CPA2	Tomas	Monofásica	2,5	19,5
2.4	fuerza			

Tabla 9. Secciones cable CP-PA-2

Cuadro CP-PA-3				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
3.1				
CPA3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
3.2				
CPA3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
3.3				
CPA3	Tomas	Monofásica	1,5	14
3.4	fuerza			

Tabla 10. Secciones cable CP-PA-3

Cuadro CP-PA-4				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA4	Iluminación	Monofásica	1,5	14
4.1				
CPA4	Iluminación	Monofásica	1,5	14
4.2				
CPA4	Iluminación	Monofásica	1,5	14
4.3				
CPA4	Tomas	Monofásica	2,5	19,5
4.4	fuerza			

Tabla 11. Secciones cable CP-PA-4

Cuadro CP-PA-5				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA5 5.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA5 5.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA5 5.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA5 5.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 12. Secciones cable CP-PA-5

Cuadro CP-PA-6				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA6 6.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA6 6.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 13. Secciones cable CP-PA-6

Cuadro CP-PA-7				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA7 7.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA7 7.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 14. Secciones cable CP-PA-7

Cuadro CP-PA-8				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA8 8.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA8 8.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 15. Secciones cable CP-PA-8

Cuadro CP-PA-9				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA9 9.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA9 9.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA9 9.3	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 16. Secciones cable CP-PA-9

Cuadro CP-PA-10				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA10 10.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA10 10.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 17. Secciones cable CP-PA-10

Cuadro CP-PA-11				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA11 11.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA11 11.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 18. Secciones cable CP-PA-11

Cuadro CP-PA-12				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA12 12.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA12 12.2	Tomas fuerza	Monofásica	1,5	14

Tabla 19. Secciones cable CP-PA-12

Cuadro C-GEN-PA				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPA ILU 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA ILU 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA ILU 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPA FU 1.1	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB1 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB1 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB2 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB2 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CL1 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14

CL1 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB3 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB3 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB4 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB4 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 20. Secciones cable C-GEN-PA

Cuadro CP-PB-1				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPB1 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB1 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB1 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB1 1.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CPB1 1.5	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CPB1 1.6	Fuerza Plancha	Monofásica	2,5	19,5
CPB1 1.7	Fuerza Horno	Monofásica	2,5	19,5
CPB1 1.8	Fuerza Lav+Cafe	Monofásica	4	26,35
CPB1 1.9	Fuerza Refrig.	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 20. Secciones cable CP-PB-1

Cuadro CP-PB-2				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPB2 2.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB2 2.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB2 2.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB2 2.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CPB2 2.5	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 21. Secciones cable CP-PB-2

Cuadro CP-PB-3				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPB3 3.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB3 3.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB3 3.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 22. Secciones cable CP-PB-3

Cuadro C-GEN-PB				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CPB ILU 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB ILU 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CPB ILU 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14

CPB FU 1.1	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.PELEC 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.PELEC 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CL3 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CL3 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB5 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB5 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB6 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB6 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB7 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB7 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 23. Secciones cable C-GEN-PB

Cuadro C-AUX-AU				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
C.FOCOS 1	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.FOCOS 2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.FOCOS 3	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.FOCOS 4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.FOCOS 5	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.FOCOS 6	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.IMAGEN 1	Fuerza	Monofásica	4	19,5
C.IMAGEN 2	Fuerza	Monofásica	4	26,35
C.SONIDO 1	Fuerza	Monofásica	4	26,35

C.SONIDO 2	Fuerza	Monofásica	4	26,35
C.CONTROL	Tomas Fuerza	Monofásica	4	26,35

Tabla 24. Secciones cable C-AUX-AU

Cuadro C-GEN-AU				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
C.CAM PA 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.CAM PA 1.1	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU PA 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU PA 1.2	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU PA 2.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU PA 2.2	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.ANF 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.ANF 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.ANF 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.ANF 1.4	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.CAM PB 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.CAM	Tomas	Monofásica	2,5	19,5

PB 1.2	Fuerza			
C.AU PB 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU PB 1.2	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU PB 2.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU PB 2.2	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB8 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB8 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
CB9 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
CB9 1.2	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU 1.4	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU 1.5	Tomas fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 25. Secciones cable C-GEN-AU

Cuadro C-INCENDIO				
Circuito	Tipo	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
C.CAM PA 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.CAM PA 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	14
C.AU PA 1.1	Tomas Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C.AU PA 1.2	Fuerza MOTOR CI	Trifásico	35	93,5

Tabla 26. Secciones cable C-INCENDIO.

En la siguiente tabla se mostrarán los resultados de las secciones obtenidas para cada uno de los cuadros y subcuadros de la instalación, exceptuando la derivación individual y la acometida, de la que se hablará en apartados posteriores.

Cuadros derivados o subcuadros			
Cuadro	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx.proy} [mm²]
CP-PA-1	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-2	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-3	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-4	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-5	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-6	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-7	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-8	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-9	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-10	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-11	Trifásica	2,5	19,5
CP-PA-12	Trifásica	2,5	19,5

C-GEN-PA	Trifásica	35	93,5
CP-PB-1	Trifásica	16	59,5
CP-PB-2	Trifásica	2,5	19,5
CP-PB-3	Trifásica	2,5	19,5
C-GEN-PB	Trifásica	35	93,5
C-AUX-AU	Trifásica	35	93,5
C-GEN-AU	Trifásica	70	145,4
C- INCENDIO	Trifásica	50	113,5

Tabla 27. Secciones de alimentación a cuadros derivados o subcuadros

La siguiente tabla indica la sección elegido para alimentar al cuadro principal C-GEN, por lo tanto hablamos de la derivación individual, teniendo en esta una caída de tensión máxima del 1,5 %.

Sección cable C-GEN			
Cuadro	Alim.	S_{proyec} [mm²]	I_{máx,proy} [A]
C-GEN	Derivación individual	240	318

Tabla 28. Sección cable C-GEN

2.3.3.1 Secciones Sección del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase.

La sección del conductor neutro debe, en todo su recorrido, ser como mínimo igual a la indicada en la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase. Se indica en los documentos ITC-BT-07 e ITC-BT-08 del REBT.

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Figura 2. Sección neutro en función de las fases. Fuente: ITC-BT-07

2.3.3.1 Protecciones de la instalación eléctrica

Se dotará de protección magnetotérmica y diferencial a cada uno de los cuadros y subcuadros de la instalación. En cuanto a los circuitos interiores, dispondrán de protección magnetotérmica individual, los diferenciales se han agrupado en grupos de circuitos de similares características, por lo tanto, habrá casos en los que un único diferencial proteja a un grupo de circuitos.

Las siguientes tablas muestran las protecciones de cada uno de los cuadros, subcuadros y circuitos interiores de la instalación eléctrica.

Las celdas combinadas indican que el diferencial es común a los circuitos que engloba la celda.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-1	16	
Circuitos interiores		
CPA1 1.1	6	40/300
CPA1 1.2	6	
CPA1 1.3	6	
CPA1 1.4	10	
CPA1 1.5	10	

Tabla 29. Protecciones cuadro CP-PA-1 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-2	10	
Circuitos interiores		
CPA2 2.1	6	40/300
CPA2 2.2	6	
CPA2 2.3	6	
CPA2 2.4	10	

Tabla 30. Protecciones cuadro CP-PA-2 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-3	10	
Circuitos interiores		
CPA3 3.1	6	40/300
CPA3 3.2	6	
CPA3 3.3	6	
CPA3 3.4	10	

Tabla 31. Protecciones cuadro CP-PA-3 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-4	10	
Circuitos interiores		
CPA4 4.1	6	40/300
CPA4 4.2	6	
CPA4 4.3	6	
CPA4 4.4	10	

Tabla 32. Protecciones cuadro CP-PA-4 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-5	10	
Circuitos interiores		
CPA5 5.1	6	40/300
CPA5 5.2	6	
CPA5 5.3	6	
CPA5 5.4	10	

Tabla 33. Protecciones cuadro CP-PA-5 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-6	10	
Circuitos interiores		
CPA6 6.1	6	40/300
CPA6 6.2	10	

Tabla 34. Protecciones cuadro CP-PA-6 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-7	10	
Circuitos interiores		
CPA7 7.1	6	40/300
CPA7 7.2	10	

Tabla 35. Protecciones cuadro CP-PA-7 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-8	10	
Circuitos interiores		
CPA8 8.1	6	40/300
CPA8 8.2	10	

Tabla 36. Protecciones cuadro CP-PA-8 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-9	10	
Circuitos interiores		
CPA9 9.1	6	40/300
CPA9 9.2	6	
CPA9 9.3	10	

Tabla 37. Protecciones cuadro CP-PA-9 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-10	10	
Circuitos interiores		
CPA10 10.1	6	40/300
CPA10 10.2	10	

Tabla 38. Protecciones cuadro CP-PA-10 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-11	10	
Circuitos interiores		
CPA11 11.1	6	40/300
CPA11 11.2	10	

Tabla 39. Protecciones cuadro CP-PA-11 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
CP-PA-12	10	
Circuitos interiores		
CPA12 12.1	6	40/300
CPA12 12.2	10	

Tabla 40. Protecciones cuadro CP-PA-12 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-GEN-PA	80	80/300
Circuitos interiores		
CPA ILU 1.1	6	40/300
CPA ILU 1.2	6	
CPA ILU 1.3	6	
CPA FU 1.1	10	
CL1 1.1	6	
CL1 1.2	10	
CB1 1.1	6	40/300
CB2 1.1	6	
CB3 1.1	6	
CB4 1.1	6	

CB1 1.2	10	40/300
CB2 1.2	10	
CB3 1.2	10	
CB4 1.2	10	
CP-PA-1	16	63/300
CP-PA-2	10	
CP-PA-3	10	
CP-PA-4	10	
CP-PA-5	10	
CP-PA-6	10	
CP-PA-7	10	63/300
CP-PA-8	10	
CP-PA-9	10	
CP-PA-10	10	
CP-PA-11	10	
CP-PA-12	10	

Tabla 41. Protecciones cuadro C-GEN-PA y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-PB-1	50	
Circuitos interiores		
CPB1 1.1	6	40/300
CPB1 1.2	6	
CPB1 1.3	6	
CPB1 1.4	10	
CPB1 1.5	20	40/300
CPB1 1.6	20	
CPB1 1.7	20	63/300
CPB1 1.8	25	

CPB1 1.9	10	
----------	----	--

Tabla 42. Protecciones cuadro C-PB-1 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-PB-2	16	
Circuitos interiores		
CPB2 2.1	6	40/300
CPB2 2.2	6	
CPB2 2.3	6	
CPB2 2.4	10	
CPB2 2.5	10	

Tabla 43. Protecciones cuadro C-PB-2 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-PB-3	10	
Circuitos interiores		
CPB3 3.1	6	40/300
CPB3 3.2	6	
CPB3 3.3	10	

Tabla 44. Protecciones cuadro C-PB-3 y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]	
C-GEN-PB	80		
Circuitos interiores			
CPB ILU 1.1	6	40/300	
CPB ILU 1.2	6		
CPB ILU 1.3	6		
CPB FU 1.1	10		
CPORELEC 1.1	6		
CPORELEC 1.2	10		
CL3 1.1	6		
CL3 1.2	10		
CB5 1.1	6		40/300
CB5 1.2	10		
CB6 1.1	6		
CB6 1.2	10		
CB7 1.1	6		
CB7 1.2	10		
C-PB-1	50	63/300	
C-PB-2	16	40/300	
C-PB-3	10		

Tabla 45. Protecciones cuadro C-GEN-PB y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-AUX-AU	80	
Circuitos interiores		
C.FOCOS 1	10	40/300
C.FOCOS 2	10	
C.FOCOS 3	10	
C.FOCOS 4	10	
C.FOCOS 5	10	
C.FOCOS 6	10	
C.IMAGEN 1	25	63/300
C.IMAGEN 2	25	
C.SONIDO 1	25	63/300
C.SONIDO 2	25	
C.CONTROL	25	40/300

Tabla 46. Protecciones cuadro C-AUX-AU y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C-GEN-AU	125	
Circuitos interiores		
C.CAM PA 1.1	6	40/300
C.CAM PA 1.2	10	
C.AU PA 1.1	6	
C.AU PA 1.2	10	
C.AU PA 2.1	6	

C.AU PA 2.2	10	
C.AU 1.1	6	40/300
C.AU 1.2	6	
C.AU 1.3	6	
C.AU.1.4	10	
C.AU.1.5	10	
C.ANF 1.1	6	
C.ANF 1.2	6	
C.ANF 1.3	6	
C.ANF 1.4	10	
C.PALCO 1.1	6	
C.PALCO 1.2	10	
C.CAM PB 1.1	6	40/300
C.CAM PB 1.2	10	
C.AU PB 1.1	6	
C.AU PB 1.2	10	
C.AU PB 2.1	6	
C.AU PB 2.2	10	
CB8 1.1	6	40/300
CB8 1.2	10	
CB9 1.1	6	
CB9 1.2	10	
C-AUX-AU	80	

Tabla 47. Protecciones cuadro C-GEN-AU y sus circuitos.

Cuadro	Magnetotérmico [A]	Diferencial [A/mA]
C- INCENDIO	100	
Circuitos interiores		
C.INCENDIO 1.1	6	40/300
C.INCENDIO 1.2	6	
C.INCENDIO 1.3	16	
C.GRUPO CI	100	100/300

Tabla 48. Protecciones cuadro C-INCENDIO y sus circuitos.

2.3.4 Cuadro general de mando y protección principal

En el cuadro C-GEN se dispondrán las protecciones generales de la instalación eléctrica. Estas son:

- ICP (Interruptor de control de potencia). Si la intensidad es superior a 63 A se utilizara un interruptor de intensidad regulable que será un interruptor de 4 polos regulables denominado IAR (Interruptor automático regulable).
- IDG (Interruptor diferencial general).
- IGA (Interruptor general automático).
- Protector contra sobretensiones.

La elección del IAR se hará en función de la potencia de nuestra instalación siendo esta de 114.311 W y utilizando la siguiente tabla:

Relación Transform. (A)	230/400 V		Máxima Regulación IAR (A)
	Potencia a contratar (kW)		
	desde	hasta	
100/5	44**	83	150
200/5	55	166	300
500/5	139	416	750
1000/5	277	831	1500

Figura 3. Elección IAR según normativa UNELCO BOE 205 22/10/2004

La siguiente tabla nos muestra las protecciones del cuadro principal C-GEN.

Cuadro	IGA [A]	IAR [A]	PCS [kV]
C-GEN	300	300	2,5 Cat. II
			Diferencial [A/mA]
C-GEN-PA			80/300
C-GEN-PB			80/300
C-GEN-AU			125/300
C-INCENDIO			100/300

Tabla 49. Protecciones cuadro C-GEN

2.3.5 Derivación individual

La derivación individual es la línea que alimenta al cuadro general de mando y protección C-GEN. Su sección ya ha sido calculada anteriormente. Sus características serán las siguientes.

- Conductores

Tendrá una sección de cable de 240 mm². Se trata de conductores trifásicos de configuración 3F+N+P. El cable será del tipo ES07Z1-K (AS), conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

La longitud de dicho conductor será de 25 metros. Se considera para el cálculo una caída de tensión máxima del 1,5% al tratarse del suministro para un único usuario.

- Canalización

La canalización empleada para la acometida será un tubo de PVC corrugado, el cual ira enterrado y con diámetro de acuerdo a la normativa en el ITC BT 07

2.3.6 Acometida

Es la parte de la instalación de la red de distribución exterior, que alimenta la caja general de protección.

- Conductores

Se trata de conductores trifásicos de configuración 3F+N. con la tabla 1 de la ITC – BT – 07.

El cable será del tipo XZ1, tratándose de un conductor de aluminio cuya tensión asignada es 0,6/1 kV y cubierta de XLPE.

La longitud de dicho conductor será de 2 metros.

- Canalización

La canalización empleada para la acometida será un tubo de PVC corrugado, el cual ira enterrado y con diámetro de acuerdo a la normativa en el ITC BT 07

2.3.8 Caja general de medida y protección.

El tipo de CGP se determinará en función del calibre de los fusibles que debe alojar, de la instalación a que vaya destinada, de las necesidades del suministro solicitado y del tipo de red de alimentación, que lo determinará la empresa suministradora.

Según las normas particulares de Unelco BOC 13/10/2004 de la cual obtenemos las siguiente tablas.

Tabla III

Bases	Tamaño	Intensidad nominal de la base A
NH	00	100
	0	160
	1	250
	2	400
	3	630

La intensidad nominal de la base corresponde a la del fusible de mayor intensidad nominal que pueda admitir.

Tabla IV

Fusibles	Tamaño (Talla)	Intensidad nominal de los fusibles A
Cuchillas	00	32-40-50-63-80-100
	0	32-40-50-63-80-100-125-160
	1	100-125-160-200-250
	2	160-200-250-315-400
	3	315-400-630

Figura4. Tablas elección tipo CGP según Unelco BOC 13/10/2004

Se obtiene una CGP tipo NH0.

2.3.8.1 Contador.

El contador se encontrará ubicado en el interior de la caja de protección y medida, la cual se instalará empotrada en la fachada del edificio y cumpliendo la normativa particular de Unelco BOC 13/10/2004.

El equipo de medida será el indicado en las normas particulares de Unelco BOC 13/10/2004.

Debido a la potencia de la instalación el tipo de EM (equipo de medida) a instalar será:

- Instalado individualmente y para potencia contratada mayor $\geq 44\text{kW}$

Los detalles del EM se pueden observar en la sección del proyecto Planos.

2.3.9 Protección frente al rayo

De acuerdo con lo establecido en el documento básico de seguridad y utilización, concretamente en el apartado SUA 8, se procede a calcular el riesgo causado por la acción del rayo

En primer lugar se calcula la frecuencia esperada de impactos (N_e), la cual viene dada por la siguiente ecuación:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

Siendo:

- N_e = frecuencia esperada de impactos (nº impactos/año)
- N_g = densidad de impactos sobre el terreno \rightarrow de acuerdo con la figura 1.1 del SUA8 para Canarias, $N_g = 1,00$ impactos/año \times km^2
- A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 \rightarrow Para una altura de metros obtenemos un valor de $A_e = 6910,1 \text{ m}^2 = 6,91 \times 10^{-3} \text{ km}^2$
- C_1 = coeficiente relacionado con el entorno \rightarrow De acuerdo con la tabla 1.1 del SUA8, $C_1 = 0,5$

Realizando la operación matemática obtenemos:

$$N_e = (1,00 \times (4,76 \times 10^{-3}) \times 0.5) \times 10^{-6}$$

$$N_e = 3,455 \times 10^{-9} \text{ impactos/año}$$

En segundo lugar se calcula el riesgo admisible (N_a), el cual viene dado por la siguiente ecuación:

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

Siendo:

- N_a = riesgo admisible
- C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción → De acuerdo con la tabla 1.2 del SUA8, para estructura de hormigón con cubierta de hormigón, $C_2 = 1$
- C_3 = coeficiente en función del contenido del contenido del edificio → De acuerdo con la tabla 1.3 del SUA8, para contenido inflamable, $C_3 = 1$
- C_4 = coeficiente en función del uso del edificio → De acuerdo con la tabla 1.4 del SUA8, para uso docente, $C_4 = 3$
- C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio → De acuerdo con la tabla 1.5 del SUA8, para resto de edificio, $C_5 = 1$

Realizando la operación matemática obtenemos:

$$N_a = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 3 \times 1} \times 10^{-3}$$

$$N_a = 1,83 \times 10^{-3}$$

Una vez realizados los cálculos se procede a la comparación de ambos términos obteniéndose:

$$N_e < N_a$$

$$3,455 \times 10^{-9} < 1,83 \times 10^{-3}$$

Por lo tanto se justifica que **no es necesaria la protección frente al rayo.**

2.3.10 Puesta a tierra de la instalación

Se procede al dimensionado del electrodo de puesta a tierra, este se dimensionará de tal manera que la resistencia de tierra, en cualquier circunstancia, no sea superior al valor especificado para cada caso. En este caso, al tratarse de un edificio sin protección frente al rayo, la resistencia de puesta a tierra no será superior a 37Ω .

Al tratarse de un esquema TT se debe cumplir la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

- R_a = Es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a = Es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U = Es la tensión de contacto límite convencional
 - 24 V en local o emplazamiento conductor
 - 50 V en los demás casos

Con dicha fórmula se calculara el valor máximo que podrá tomar la resistencia a tierra, siendo este el siguiente:

$$R_a \leq \frac{U}{I_a} \rightarrow R_a \leq \frac{50 V}{300mA} \rightarrow R_a = 167 \Omega$$

La puesta a tierra se hará mediante una pica enterrada, por lo que su resistencia vendrá dada por la siguiente expresión:

$$R = 0,8 * \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

- R = resistencia de la puesta a tierra
- ρ = resistividad del terreno ($\Omega.m$)
- L = longitud de la pica (m)

Considerando el terreno como terraplenes cultivables poco fértiles, y otros terraplenes, la resistividad de este será de 500 Ω .m. Sabiendo que el valor máximo que podrá tomar la resistencia a tierra es 800 Ω , se calculará la longitud mínima que deberá tener la pica de puesta a tierra.

$$L = 0,8 * \frac{\rho}{P} = 0,8 * \frac{500 \Omega.m}{167 \Omega} \rightarrow L = 2,39 \text{ metros}$$

De acuerdo con lo obtenido, se adoptará una longitud comercial para la pica de puesta a tierra de 2 metros de longitud. Por lo tanto, usaremos 2 picas de 2 metros de longitud.

Si la instalación de puesta a tierra, una vez ejecutada, alcanzará valores no deseados de tensión, se aumentara el número de picas en tantas como sea necesario, para alcanzar los valores de tensión correctos.

2.4 Cálculo de las protecciones contra incendios.

2.4.1 Calculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación se ha realizado considerando las densidades de ocupación por metro cuadrado contempladas en la tabla 2.1 del DB SI 3. Densidades de ocupación.

La ocupación de cada uno de las dependencias de la edificación será la siguiente:

Planta	Zona	Estancia	Superficie útil (m ²)	Ocupación prevista
Alta	Común	Sala de estudio	124,67	25
Alta	Común	Audiovisual	93	19
Alta	Común	Limpieza 1	14	Ocupación nula
Alta	Común	Sala ensayo 1	93,5	9
Alta	Común	Sala ensayo 2	101,3	11
Alta	Común	Archivo	63,17	2
Alta	Común	Baño 1	7,4	2

Alta	Común	Baño 2	10,5	3
Alta	Común	Despacho 1	16,5	1
Alta	Común	Despacho 2	15,5	1
Alta	Común	Despacho 3	15,2	1
Alta	Común	Despacho 4	31,3	2
Alta	Común	Despacho 5	16	1
Alta	Común	Despacho 6	14,6	1
Alta	Común	Despacho 7	10,4	1
Alta	Común	Baño 3	11,2	3
Alta	Común	Baño 4	9,5	3
Alta	Auditorio	Camerino 1	7,7	3
Alta	Auditorio	Camerino 2	6,5	3
Alta	Auditorio	Vestuario	26,5	13
Alta	Auditorio	Almacén	25,53	1
Alta	Auditorio	Palco lateral	27,7	15
Alta	Auditorio	Anfiteatro	67,2	104
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 1	20,9	Ocupación nula
Alta	Auditorio	Cuarto trasero 2	13,5	Ocupación nula
Alta	Auditorio	Limpieza 2	5,4	Ocupación nula
Baja	Común	Bar-cafetería	199,4	50
Baja	Común	Limpieza 3	14	Ocupación nula
Baja	Común	Aula multiuso	200	20
Baja	Común	Portería electricidad	14,9	Ocupación nula
Baja	Común	Sala ensayo 3	93,3	10
Baja	Común	Baño 5	14,5	4
Baja	Común	Baño 6	14,5	4
Baja	Común	Baño 7	14,6	4
Baja	Auditorio	Camerino 3	9	4
Baja	Auditorio	Camerino 4	9	4

Baja	Auditorio	Camerino 5	12,3	6
Baja	Auditorio	Auditorio	409,7	356
Baja	Auditorio	Baño 8	13	4
Baja	Auditorio	Baño 9	14,8	4
Baja	Auditorio	Cuarto Máq.	24,6	Ocupación nula

Tabla 50. Cálculo de la ocupación

2.4.2 Dimensionado de los medios de protección contra incendios

Conociendo los medios de protección de incendios a utilizar, los cuales se especifican en el apartado memoria descriptiva, se procede al dimensionado de estos.

- Extintores portátiles

Estos se colocarán de forma que sean fácilmente visibles y accesibles, estando situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio. Deberán colocarse, en la medida de lo posible, próximos a las salidas de evacuación, colocados sobre soportes fijados a paramentos verticales, de tal manera, que la parte superior del extintor quede a 1,70 metros sobre el suelo como máximo.

Se distribuirán de tal manera que haya un extintor de eficacia 21A – 113B cada 15 metros de recorrido como máximo. Junto a los cuadros eléctricos y locales con alta concentración de aparatos eléctricos se colocaran extintores de CO₂.

Los resultados de la dotación de extintores son los siguientes:

Extintores portátiles		
Sector 1	Planta	Nº extintores
1	Alta	9
1	Baja	11
2	Alta	7
2	Baja	9
		36

Tabla 51. Dotación de extintores portátiles.

- Sistema de alarma

Los pulsadores de alarma se situarán en las rutas de evacuación y deberán estar visibles, identificados y fácilmente accesibles. Se colocarán de tal manera que la distancia máxima, a recorrer desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros. Se situarán a una altura en la que la parte superior del dispositivo quede entre 1,2 y 1,5 metros del suelo.

Se dispondrá de dispositivos acústicos de alarma de incendio, debiendo ser audible de forma inmediata, sobre cualquier ruido ambiente. La intensidad acústica mínima de esta será de 65 dB(A).

El número de dispositivos de alarmas será el suficiente para generar el nivel acústico nombrado anteriormente. Como mínimo se dispondrá de un dispositivo de alarma en cada sector de incendio.

Los resultados de la dotación de avisadores sonoros es la siguiente:

Avisadores sonoros > 65 dB		
Sector 1	Planta	Nº avisadores
1	Baja	1
2	Baja	1

Tabla 51. Dotación de avisadores sonoros

- Sistema de detección de incendios

El sistema de detección ira provisto de detectores de humo y detectores de calor o térmicos. Los detectores térmicos irán colocados en el Bar-cafetería, ya que el humo producido al cocinar puede hacer saltar una falsa alarma, y los detectores de humo irán colocados en el resto de las dependencias. Irán conectados a una centralita que será la encargada de activar la señal acústica de alarma, que se encontrará en la portería, junto a varios cuadros generales de mando y protección, entre ellos el principal.

Los resultados de la dotación de detectores son los siguientes:

Detectores		
Sector 1	Planta	Nº detectores
1	Alta	28
1	Baja	23
2	Alta	22
2	Baja	11
		84

Tabla 52. Dotación de detectores de incendio.

- Bocas de incendio equipadas (BIEs)

Las bocas de incendio equipadas están dispuestas según lo establecido en el documento memoria descriptiva del proyecto.

Los resultados de la dotación de BIEs es la siguiente:

BIEs		
Sector 1	Planta	Nº BIE
1	Alta	3
1	Baja	4
2	Alta	3
2	Baja	4
		14

Tabla 53. Dotación de BIEs.

2.4.4 Cálculo de grupo contra incendios.

- Cálculo del diámetro de la tubería de aspiración del grupo contra incendios (CI).

La bomba estará conectada en carga. Conociendo los datos y fórmulas mostradas a continuación, obtenemos:

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN

Bomba en carga $v < 1,8 \text{ m/s}$ $v = 21,22Q/d^2$
 Bomba no en carga $v < 1,5 \text{ m/s}$

d(mm)
 48,55695396

21,22	v= velocidad (m/s)	1,8
	Q= caudal (l/min)	200
	Dint.comer(mm)	50

Si el depósito y la bomba son colindantes, solo se instalará una válvula de cierre.

TABLA 4.2.3.2.b

Caudal (l/min)		D. N. mínimo de aspiración (mm)
Aspiración pos.	Aspiración neg.	
150	125	40
150 a 240	125 a 200	50
240 a 400	200 a 340	65
400 a 560	340 a 460	80
560 a 940	460 a 940	100
940 a 2.050	940 a 2.050	150
2.050 a 3.650	2.050 a 2.820	200
3.650 a 5.750	El diámetro de la tubería se determinará para que no se supere una velocidad de 1,5 m/s, con la bomba funcionando a caudal nominal.	250
5.750 a 8.150		300
8.150 a 9.800		350
9.800 a 12.800		400
12.800 a 16.200		450
16.200 a 20.000		500

Tabla 54. Diámetros nominales mínimos tubería aspiración.

Como observamos en la tabla anterior cumplimos con el diámetro de 50 mm interior en la tubería de aspiración.

- Cálculo de depósito de reserva de agua.

Como se tienen previstas BIEs de 25mm, el caudal debe ser de 100 l/min durante 60 min para las 2 BIEs más desfavorables.

Por lo tanto:

BIE'S de 25mm El caudal debe ser de 100l/min durante 60 min para las 2 BIE'S más desfavorables.

$$Q=100*60*2 \quad \mathbf{12000 \quad l/h}$$

DEPÓSITO DE RESERVA

Para suministrar 100 l/min durante 60 min para 2 BIE's necesitamos un depósito de:

Capacidad depósito = 12000 l

- Cálculos del diámetro de las tuberías de las BIEs.

La instalación se diseña para que las 2 BIEs más desfavorables cumplan la normativa exigida. La más desfavorables son, la BIE situada en las proximidades de la sala de estudio de la planta alta del sector 1 de incendios, y la BIE situada en las proximidades del Bar-Cafetería de la planta baja del sector 1 de incendios.

La tubería de llegada a esas BIEs será:

Tramo que llega a las 2 BIE'S más desfavorables

Q	100	l/min	0,001666667	m3/s
vmax	3	m/s		
A=Q/v	0,000555556	m2		
D	0,026596544	m	26,59654423	mm
Dcomercial			30	mm

vdcom	2,35792055	m/s
--------------	-------------------	------------

La tubería que llega a la bifurcación de esas de BIEs será:

Tramo que llega a la bifurcación de las 2 BIE'S más desfavorables.

Q	200	l/min	0,0033333333	m3/s
vmax	3	m/s		
A=Q/v	0,0011111111	m2		
D	0,037613194	m	37,61319356	mm
Dcomercial			40	mm
vdcom	2,652660619	m/s		

- Cálculo de grupo de bombeo

En primer lugar, se calculan las longitudes corregidas o equivalentes de los tramos de tubería hasta la 2 Bies más desfavorables. Se tienen en cuenta los accesorios utilizados con sus correspondientes pérdidas de carga, desniveles de la instalación, metros de tubería, etc.

En las siguientes páginas se muestran los resultados obtenidos.

TRAMOS MÁS DESFAVORABLES

CON LONGITUDES EQUIVALENTES ACCESORIOS

TRAMO 1 (IMPULSIÓN HASTA T)

Dtub (mm)	Long.Tubería (m)	Codos 45° (unidades)	L 45° (m)	Codos 45° (unidades)	Codos 90° (unidades)	L 90° (m)	codo 90° (m)	T (unidades)	L T's (m)	Accesorios.	L acces. (m)	desnivel z (m)
50	1									Válvula cierre	0,3	
40	7,11			2		1				Válvula de retención	3	
	8,11					2					3,3	3
						Ltramo1	13,41					

TRAMO 2 (BIE PLANTA BAJA CAFETERÍA)

Dtub (mm)	Long.Tubería (m)	Codos 45° (unidades)	L 45° (m)	Codos 45° (unidades)	Codos 90° (unidades)	L 90° (m)	codo 90° (m)	T (unidades)	L T (m)	Accesorios	L acceso. (m)	desnivel z (m)
-----------	------------------	----------------------	-----------	----------------------	----------------------	-----------	--------------	--------------	---------	------------	---------------	----------------

										des)	(m)
40	106,06	2	1,1	4	1	7	0,8	Válvula cierre	0,25		
	106,06		1,1		4	1	3			4,5	
			Ltram2(40m m)		120,01	m					
30	12,37			3		0,8		ESTRECH 40-30	0,25		
	0,83							Válvula cierre BIE	0,2		
	1,5							Boquilla BIE	0,3	4,5	
	14,7					2,4		Manguera BIE + pérdida	27		
										27,75	
			Ltram2(30m m)		44,85	m					

TRAMO 3 (BIE PLANTA ALTA SALA ESTUDIO)

Dtub (mm)	Long.Tubería (m)	Codos			90° L (m)	T		L T Accesorios	L	
		45° L (unidades)	45° L (m)	90° L (unidades)		(unidades)	(m)		acceso. (m)	desnive l z (m)
40	89,54			4	1	4	0,8	Válvula cierre	0,25	
	89,54				4	2	3			
		Ltramo3(40 mm)			102,99 m					
30	23,84			2	0,8			Estrech 40-30 Válvula cierre BIE Boquilla BIE Manguera	0,25 0,2 0,3 27	7,5

23,84

1,6

BIE + perdida

27,75

Ltramo3(30
mm) 53,19 m

Una vez conocidas las longitudes de los tramos hasta las BIEs se dimensiona el grupo de bombeo.

- Cálculo del grupo de bombeo

Se calculará aplicando de la ecuación de Bernoulli entre el depósito y la salida de las BIEs.

Con la ayuda de los cálculos realizados anteriormente y los datos y fórmulas que se muestran a continuación obtenemos:

CÁLCULO EQUIPO DE BOMBEO

Aplicamos Bernoulli entre el depósitos y la salida de las BIE`S.

1	Depósito	H1 + Hbomba = H2	$H_{bomba} = \frac{v_{bie}^2 - v_{dep}^2}{2g} + (z_{bie} - z_{dep}) + \frac{p_{bie} - p_{dep}}{\gamma} + \sum H_r$	$p = \gamma * Altura$
	o	+ Hr		
2	Salida	BIE		
r	s	Pérdida		

Donde las pérdida del tramo se calculan con

$$H_r = 0,0827 * f * L * \frac{Q^2}{D^5}$$

El coeficiente de fricción f lo podemos saber con Reynold y la ayuda del diagrama de Moody o la Ecuación de Darcy-Colebrook con proceso iterativo:

$$Re_d = \frac{4Q}{\pi Dv}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{k}{3,71 D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right]$$

En la longitud L ya incluimos la longitud corregida considerando accesorios y pérdidas.

Para tuberías comunes de hierro galvanizado el coeficiente rugosidad promedio k vale 0,17 mm

Consideramos la viscosidad cinemática del agua ν a temperatura ambiente un valor de $0,00000124 \text{ m}^2/\text{s}$

Pérdidas de carga en los tramos

Para los tramos de tubería de 40 mm

tenemos:

D	40	mm	0,04	m
Q	200	l/min	0,0033333333	m ³ /s
k/D	0,00425			
	85569,6			adi
Re(40mm)	9737		f(40mm)	0,03 m

Para los tramos de tubería de 30 mm

tenemos:

D	30	mm	0,03	m
Q	100	l/min	0,001666667	m ³ /s
	0,00566			
k/D	6667			
	57046,4			adi
Re(30mm)	6492		f(30mm)	0,033 m

Las longitudes corregidas de los tramos son:

TRAMO 1	Hasta T bifurcación plantas		
	40mm	13,41	m

	Desde T hasta BIE alejada		
TRAMO 2	planta BAJA		
	40mm	120,01	m
	30mm	44,85	m

	Desde T hasta BIE alejada		
TRAMO 3	planta ALTA		
	40mm	102,99	m
	30mm	53,19	m

Pérdidas de carga en los tramos:

					3,61
					004
					882
TRAMO 1	40mm	3,610048828	m	Hr1	8 m
TRAMO 2	40mm	32,30737956	m		
					46,2
					991
					645
	30mm	13,99178498	m	Hr2	4 m
					44,3
					190
TRAMO 3	40mm	27,72549805	m	Hr3	999 m
	30mm	16,59360185	m		

Como podemos observar, la BIE que más pérdida de carga crea es la que va a la BIE más alejada de la planta baja. Con esa DIMENSIONAREMOS;

Hr(+desfavo rable) 49,9092 1336 m

Para la ecuación de Bernoulli tenemos:

				450,3	
	21,2212			42934	Dbi 1 m
vbie	8495	m/s	vbie^2	9	e 0 m
					0,
vdep	0	m/s	Aprox		Dbi 0
					e 1 m
Zbie-Zdep	4,5	m	Aprox		
Como nuestro depósito tendrá					
aproximadamente			Hdep	1,5	m
					N/m
			γagua	9800	3
pdep	14700	Pa			
Pbie	200000	Pa	Por norma		
g	9,81	m/s ²			

Entonces:

	96,2706	
Hbomba	3529	m

Con la altura de la bomba y el caudal total en un catálogo para equipos de bombeo CEPREVEN RT2.ABA tenemos:

	96,2706	
Hb	3529	m
Q	12	m³/h



		CAUDAL TOTAL (m ³ /h)									
		12	24	36	48	60	72	84	100	120	150
ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (m.c.l.)	40	AF ENR 35-200/5,5	AF ENR 40-200/7,5	AF ENR 50-200/11	AF ENR 50-200/11	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 80-200/18,5	AF ENR 80-200/22	AF ENR 100-200/30
	45	AF ENR 35-200/5,5	AF ENR 40-200/11	AF ENR 40-200/11	AF ENR 50-200/15	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 80-200/22	AF ENR 80-200/30	AF ENR 100-200/37
	50	AF ENR 35-200/7,5	AF ENR 40-200/11	AF ENR 40-200/11	AF ENR 50-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/22	AF ENR 80-200/22	AF ENR 80-200/30	AF ENR 100-200/37
	55	AF ENR 35-200/7,5	AF ENR 40-200/15	AF ENR 40-200/15	AF ENR 50-250/18,5	AF ENR 65-200/23	AF ENR 65-200/23	AF ENR 65-200/30	AF ENR 80-200/30	AF ENR 80-200/37	AF ENR 80-200/37
	60	AF ENR 35-200/7,5	AF ENR 35-200/11	AF ENR 40-200/15	AF ENR 50-200/18,5	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-200/30	AF ENR 80-200/37	AF ENR 80-200/37	AF ENR 100-250/45
	65	AF ENR 35-200/11	AF ENR 40-200/15	AF ENR 40-200/15	AF ENR 50-250/18,5	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 80-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/55
	70	AF ENR 35-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/18,5	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/55
	75	AF ENR 35-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/75
	80	AF ENR 35-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/45	AF ENR 80-250/55	AF ENR 100-250/75
	85	AF ENR 35-250/15	AF ENR 40-250/18,5	AF ENR 50-250/30	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 80-250/55	AF ENR 100-250/75
	90	AF ENR 40-250/18,5	AF ENR 40-315/22	AF ENR 50-315/37	AF ENR 50-315/37	AF ENR 65-315/45	AF ENR 65-315/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 80-250/55	AF ENR 80-315/75	AF ENR 80-315/75
	95	AF ENR 40-315/18,5	AF ENR 40-315/22	AF ENR 50-315/37	AF ENR 50-315/37	AF ENR 65-315/45	AF ENR 65-315/45	AF ENR 65-315/45	AF ENR 80-315/75	AF ENR 80-315/75	AF ENR 80-315/75
	100	AF ENR 40-315/22	AF ENR 40-315/30	AF ENR 50-315/37	AF ENR 50-315/37	AF ENR 65-315/45	AF ENR 65-315/55	AF ENR 65-315/55	AF ENR 65-315/55	AF ENR 80-315/75	AF ENR 80-315/90

Figura 6. Tabla de selección CEPREVEN RT2.ABA

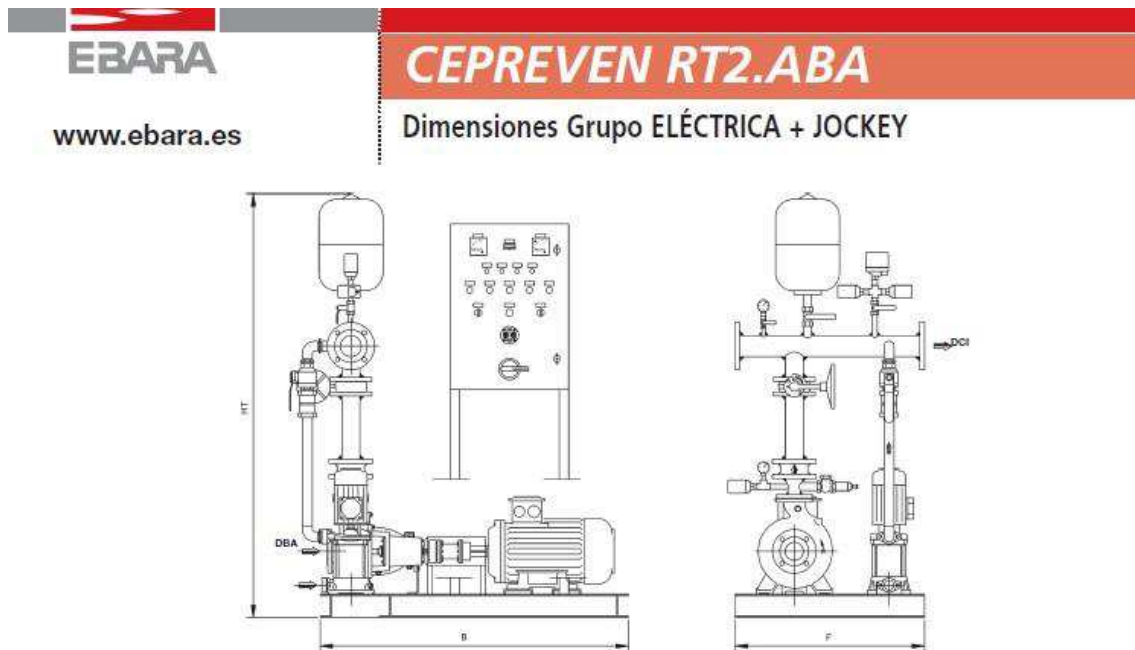


TABLA DE DIMENSIONES

Tamaño Bomba	Potencia kW	Bomba Jockey	Potencia kW	Dimensiones (mm)				
				DBA	DCI	F	B	HT
ENR 32-200	5,5	A/12	0,9	50	65	800	1100	1690
ENR 32-200	7,5	A/15	1,1	50	65	800	1100	1690
ENR 32-200	11	A/15	1,1	50	65	800	1300	1710
ENR 32-250	7,5	A/15	1,1	50	65	800	1100	1755
ENR 32-250	11	B/25	1,85	50	65	800	1300	1775
ENR 32-250	15	B/25	1,85	50	65	800	1300	1775
ENR 40-200	5,5	A/10	0,75	65	80	800	1100	1715
ENR 40-200	7,5	A/10	0,75	65	80	800	1100	1715
ENR 40-200	11	A/12	0,9	65	80	800	1300	1735
ENR 40-200	15	A/15	1,1	65	80	800	1300	1735
ENR 40-250	11	A/15	1,1	65	80	800	1300	1800
ENR 40-250	15	B/25	1,85	65	80	800	1300	1800
ENR 40-250	18,5	B/25	1,85	65	80	800	1300	1800
ENR 40-315	18,5	125/10	4	65	80	800	1400	1870
ENR 40-315	22	125/10	4	65	80	800	1500	1870
ENR 40-315	30	125/10	4	65	80	900	1600	1890
ENR 40-315	37	G 1014	5,5	65	80	900	1600	1890
ENR 50-200	11	A/10	0,75	65	100	800	1300	1810
ENR 50-200	15	A/12	0,9	65	100	800	1300	1810

Figura 7. Tabla dimensiones eléctrico+jockey CEPREVEN RT2.ABA

Finalmente se obtiene que la instalación contra incendios requiere un **Grupo formado por una bomba eléctrica de 22kW y una bomba jockey de 4 kW.**

3. Resultados DIALux 4.12 para la instalación iluminación.

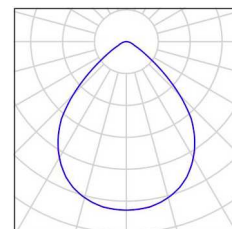
En las siguientes páginas se muestran los resultados obtenidos por el programa para cada una de las estancias proyectadas.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN PLANTA ALTA / Lista de luminarias

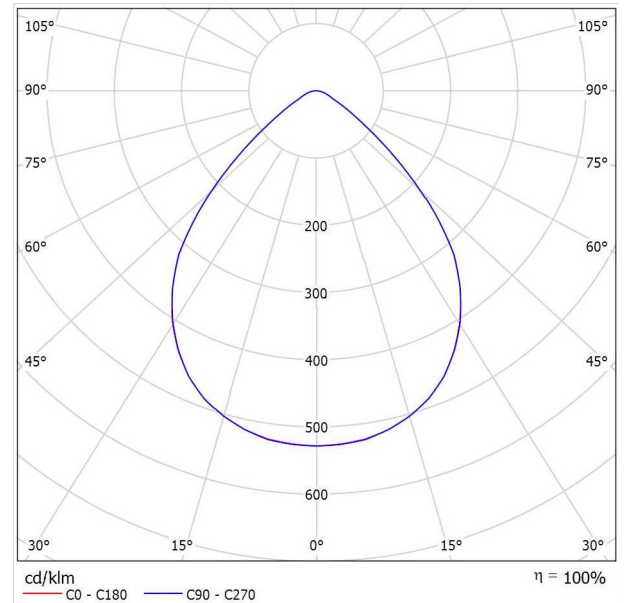
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	175	31	207	/	/
Suelo	133	36	169	20	11
Techo	0.00	33	33	70	7.27
Pared 1	43	33	76	50	12
Pared 2	29	31	60	50	9.57
Pared 3	49	32	81	50	13
Pared 4	25	31	56	50	8.85

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.400 (1:2)

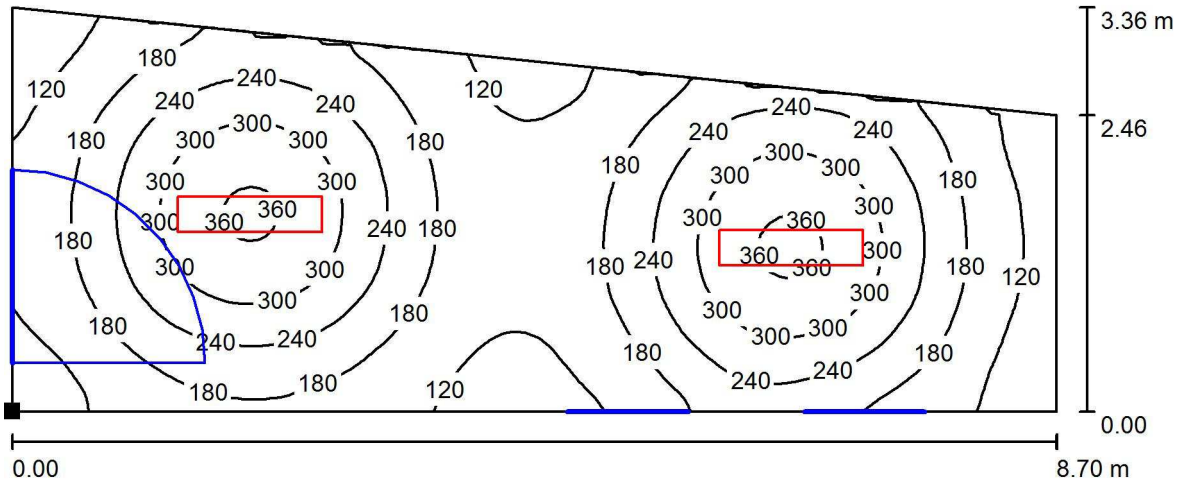
E_{\min} / E_{\max} : 0.223 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.37 \text{ W/m}^2 = 1.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.34 m^2)



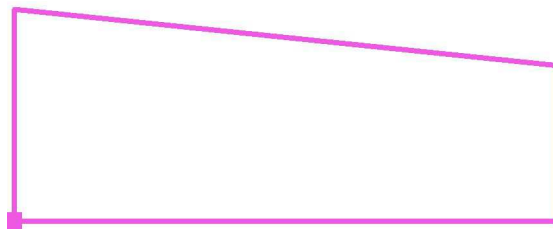
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(73.100 m, 46.737 m, 0.800 m)



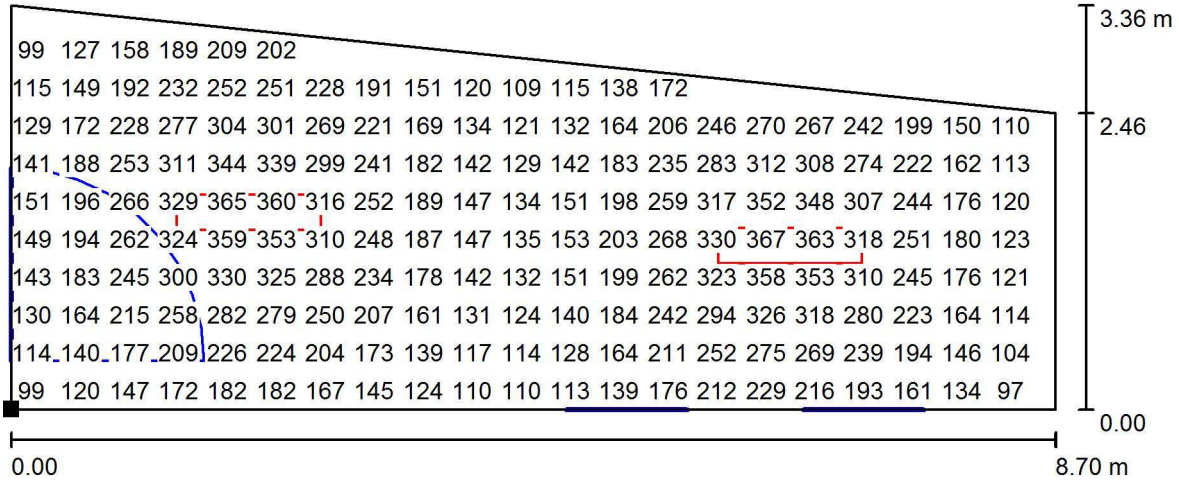
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
207	83	371	0.400	0.223



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

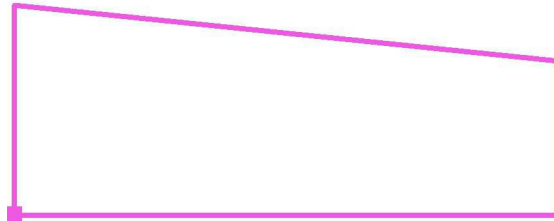
ALMACÉN PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(73.100 m, 46.737 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
207	83	371	0.400	0.223

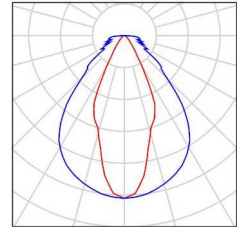


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ANFITEATRO / Lista de luminarias

10 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

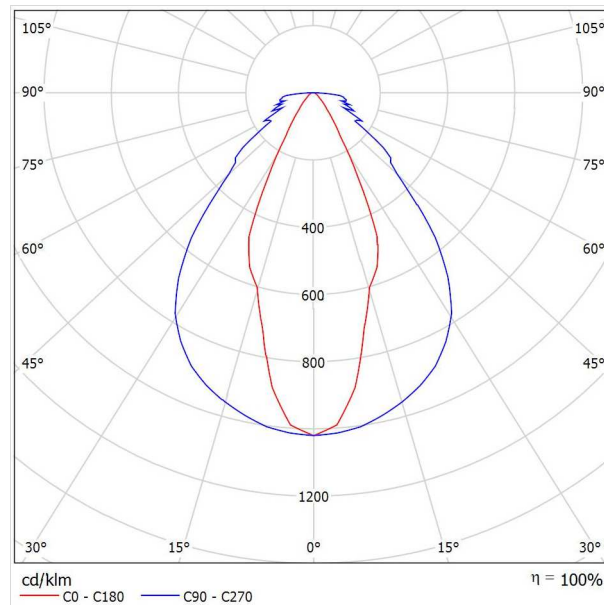


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4	
4H	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1	
8H	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
12H	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
	8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4					+0,3 / -0,2					
S = 1,5H	+2,5 / -2,1					+1,0 / -0,6					
S = 2,0H	+3,5 / -2,6					+1,7 / -1,4					
Tabla estándar	BK03					---					
Sumando de corrección	-6,2					---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ANFITEATRO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13000 lm
Potencia total: 110.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	115	13	128	/	/
Suelo	90	13	103	20	6.58
Techo	0.00	18	18	70	3.92
Pared 1	20	14	34	50	5.42
Pared 2	5.00	16	21	50	3.34
Pared 3	20	13	33	50	5.29
Pared 4	5.60	15	20	50	3.20
Pared 5	21	13	33	50	5.28
Pared 6	5.84	16	22	50	3.44
Pared 7	19	14	32	50	5.13
Pared 8	11	16	27	50	4.29

Simetrías en el plano útil

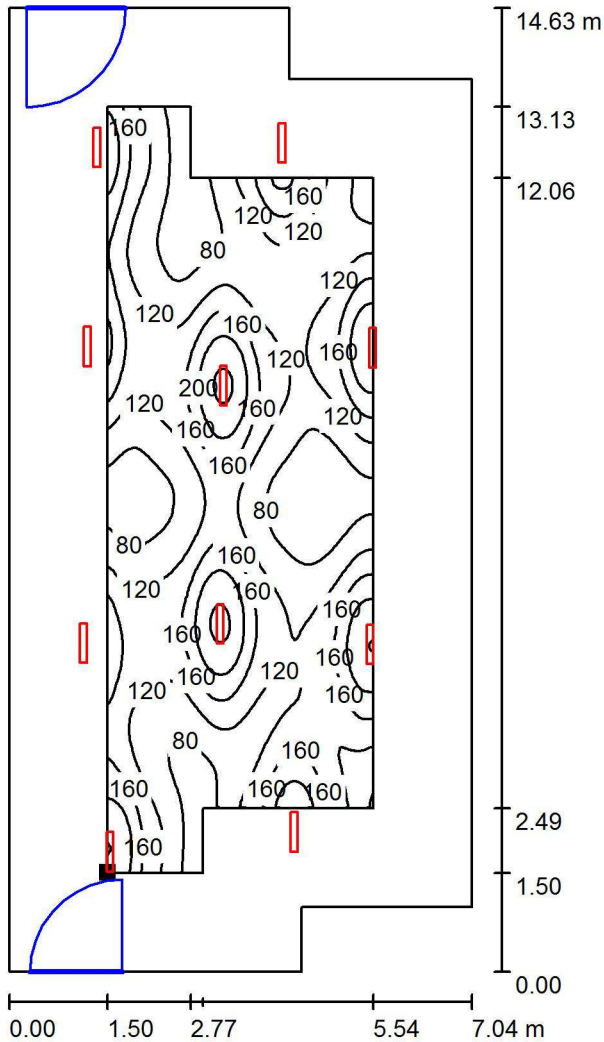
E_{\min} / E_{\max} : 0.409 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.210 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $1.13 \text{ W/m}^2 = 0.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.44 m^2)

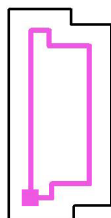
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ANFITEATRO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 115

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 1.500 m Zona
marginal
Punto marcado:
(100.665 m, 50.380 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
128

E_{min} [lx]
52

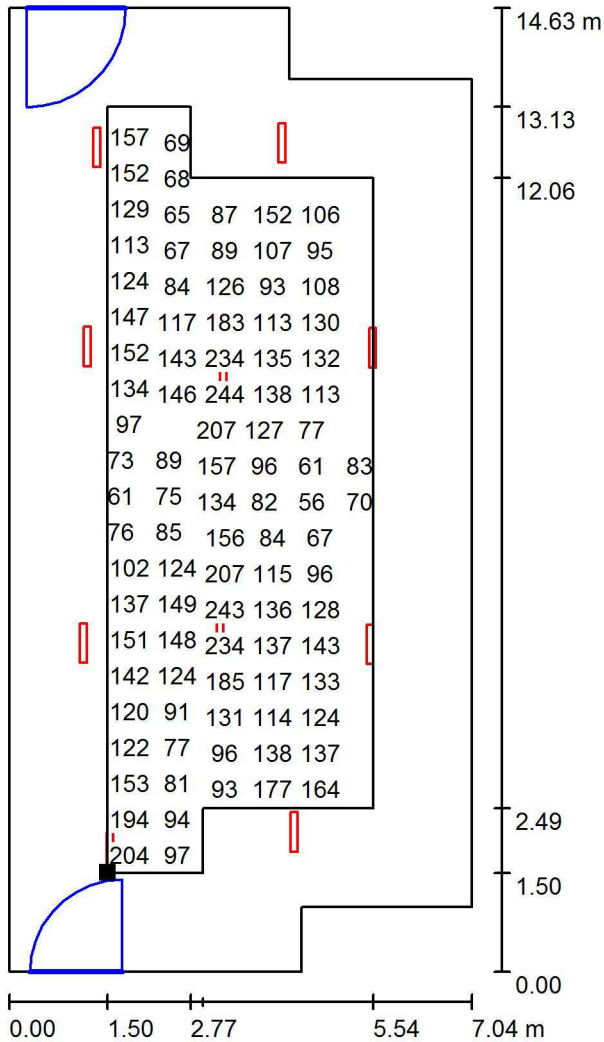
E_{max} [lx]
249

E_{min} / E_m
0.409

E_{min} / E_{max}
0.210

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

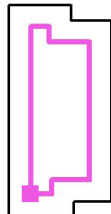
ANFITEATRO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 115

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 1.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(100.665 m, 50.380 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
128

E_{min} [lx]
52

E_{max} [lx]
249

E_{min} / E_m
0.409

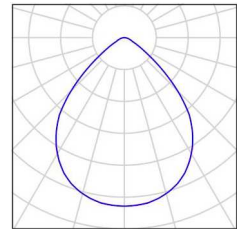
E_{min} / E_{max}
0.210



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO PLANTA ALTA / Lista de luminarias

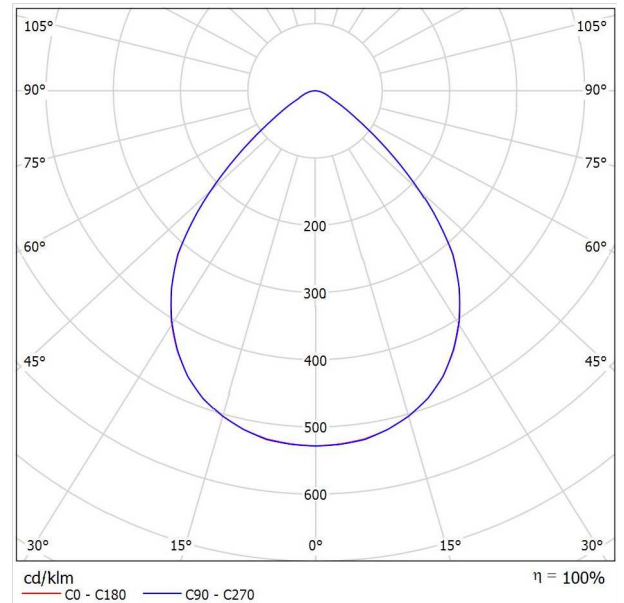
9 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36000 lm
Potencia total: 270.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	340	61	401	/	/
Suelo	296	66	362	20	23
Techo	0.00	73	73	70	16
Pared 1	100	65	165	50	26
Pared 2	88	67	155	50	25
Pared 3	127	70	197	50	31
Pared 4	55	68	123	50	20
Pared 5	59	55	114	50	18
Pared 6	76	60	136	50	22
Pared 7	57	59	116	50	18
Pared 8	70	68	138	50	22
Pared 9	81	66	147	50	23

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.431 (1:2)

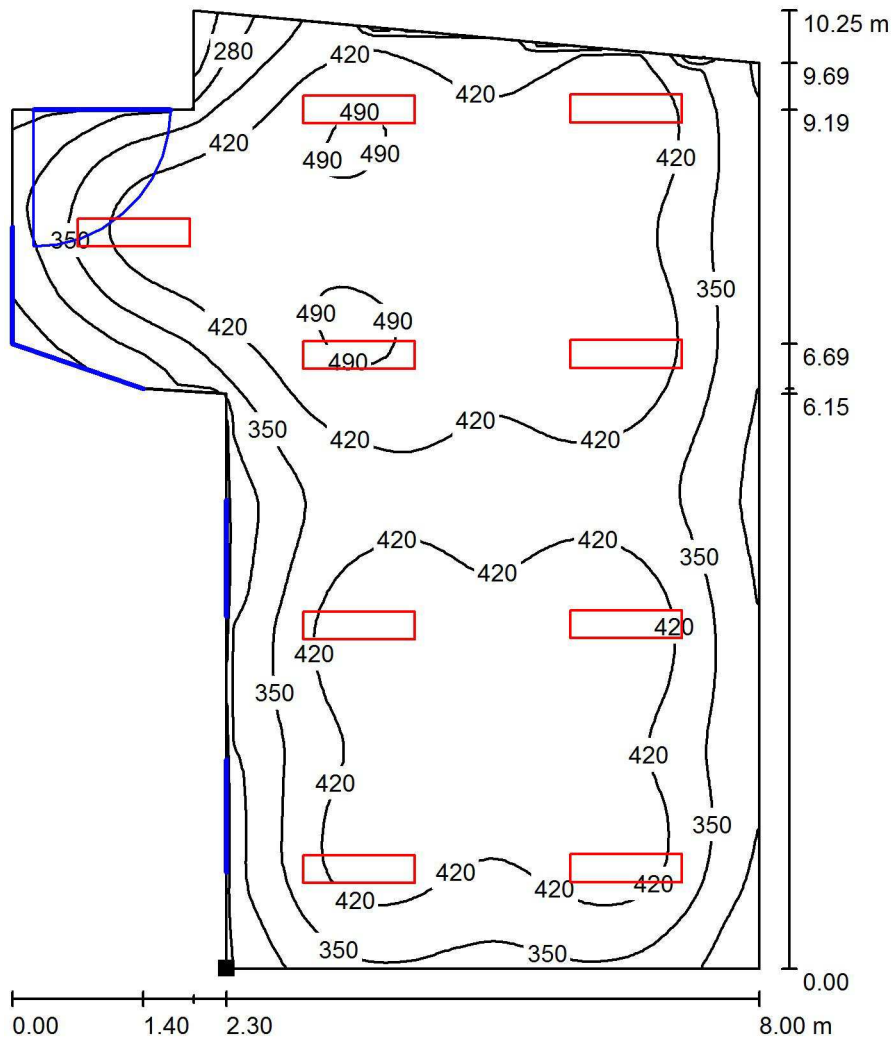
E_{\min} / E_{\max} : 0.345 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.24 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.68 m^2)



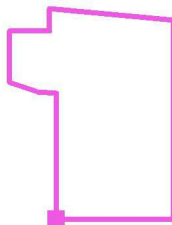
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.598 m, 43.510 m, 0.800 m)

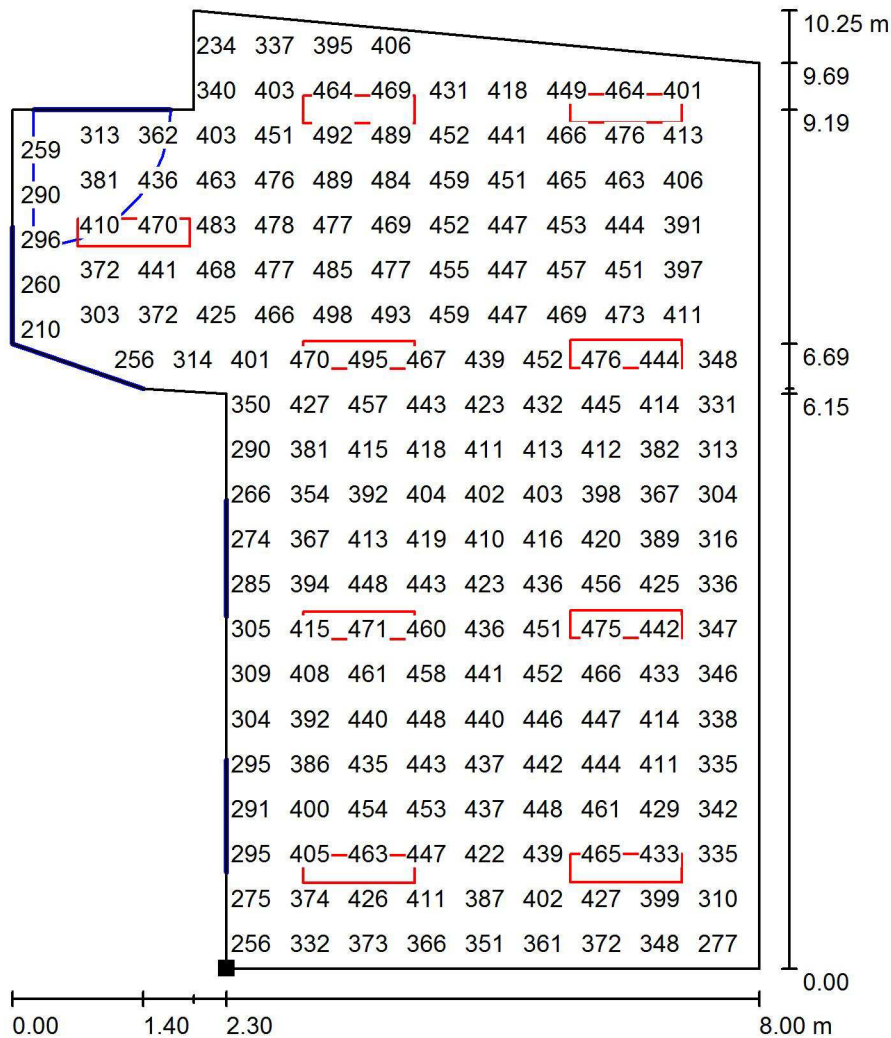


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
401	173	502	0.431	0.345

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



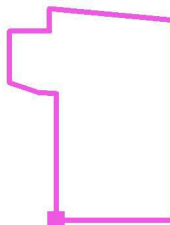
Valores en Lux, Escala 1 : 81

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(19.598 m, 43.510 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
401

E_{min} [lx]
173

E_{max} [lx]
502

E_{min} / E_m
0.431

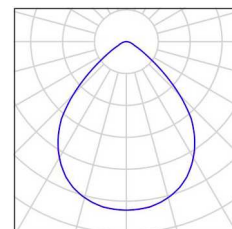
E_{min} / E_{max}
0.345



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDIOVISUAL PLANTA ALTA / Lista de luminarias

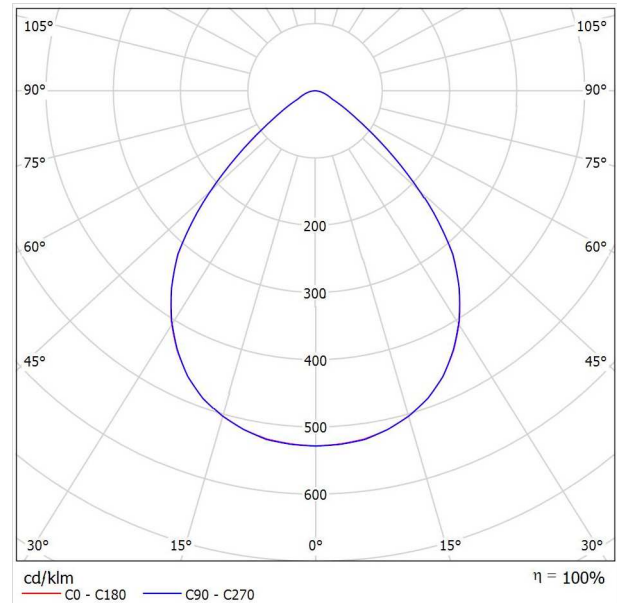
9 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840
Lámparas: 1 x LED40S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9				
S = 1.5H		+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0				
S = 2.0H		+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-1.8					-1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDIOVISUAL PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36000 lm
Potencia total: 270.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	252	47	298	/	/
Suelo	224	50	274	20	17
Techo	0.00	56	56	70	13
Pared 1	76	52	128	50	20
Pared 2	52	52	103	50	16
Pared 3	86	52	138	50	22
Pared 4	55	53	109	50	17

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.489 (1:2)

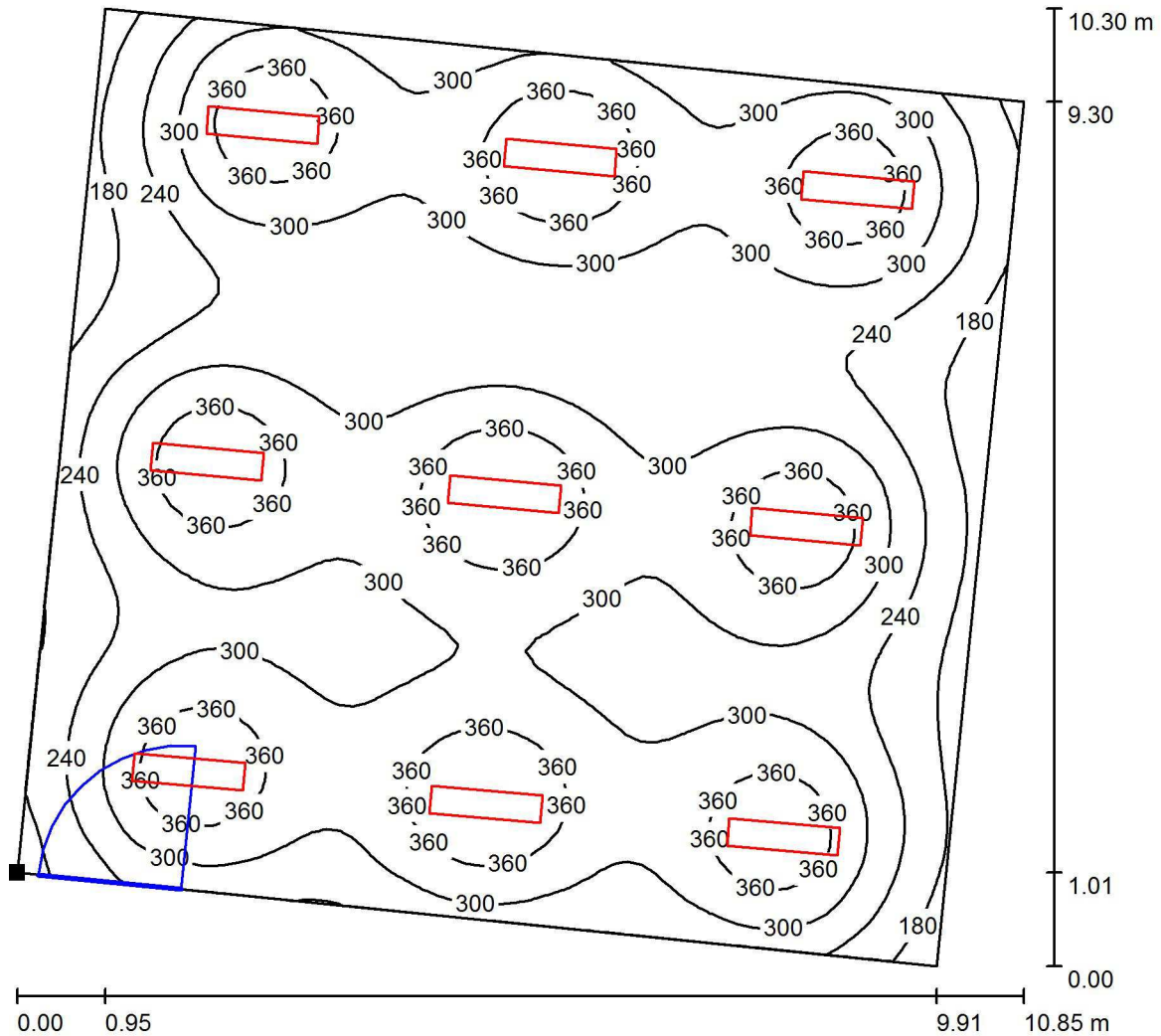
E_{\min} / E_{\max} : 0.347 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $2.90 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 93.04 m^2)



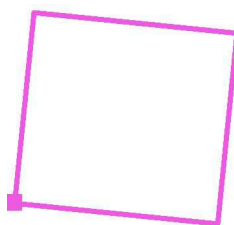
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDIOVISUAL PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.746 m, 56.305 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
298

E_{min} [lx]
146

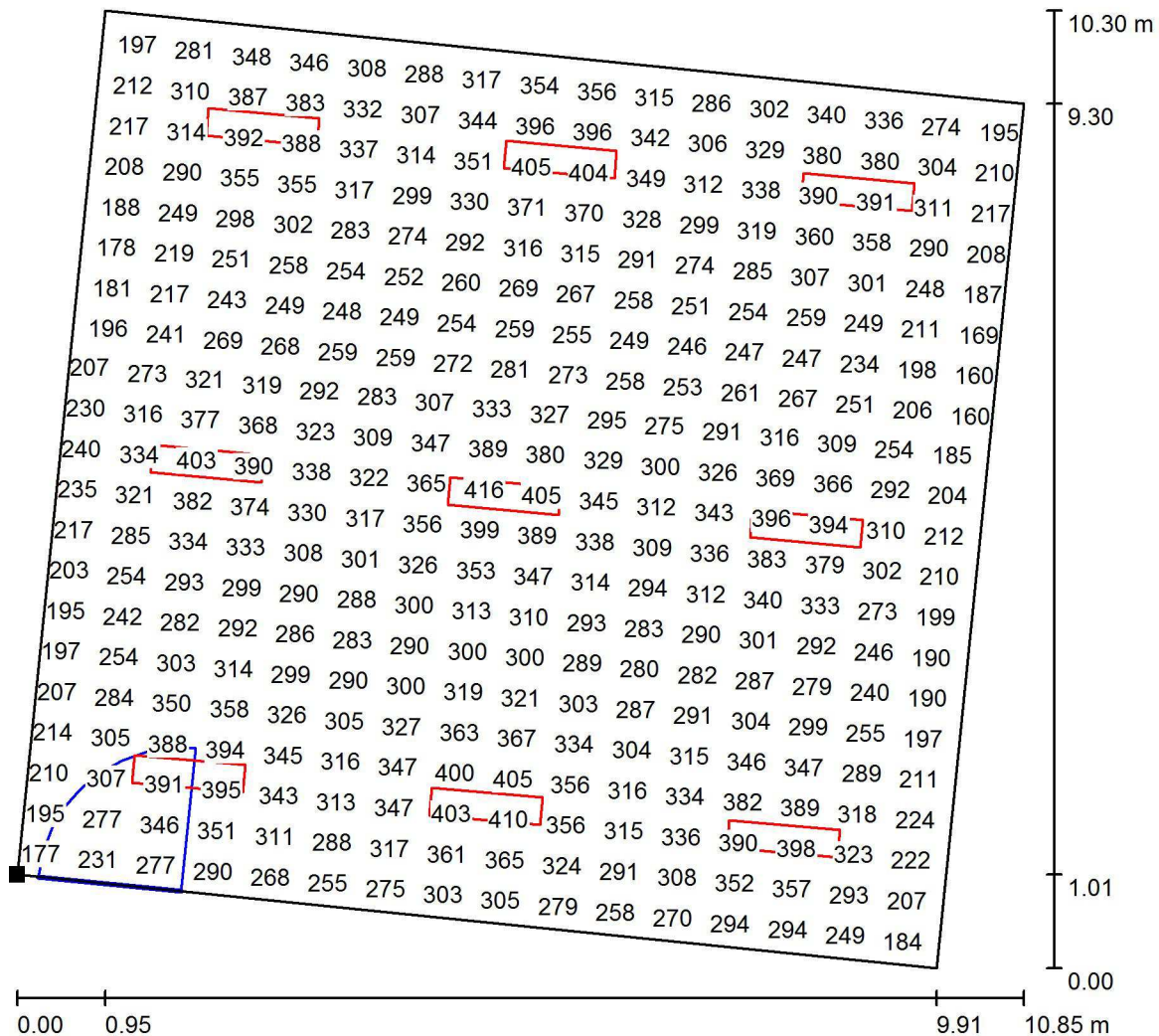
E_{max} [lx]
420

E_{min} / E_m
0.489

E_{min} / E_{max}
0.347

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

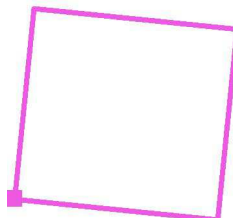
AUDIOVISUAL PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 81

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.746 m, 56.305 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

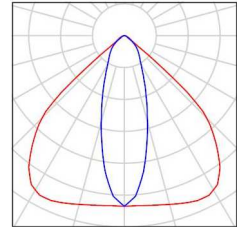
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
298	146	420	0.489	0.347



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDITORIO / Lista de luminarias

9 Pieza PHILIPS BY470P 1 xGRN130S/840 HRO GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm
Potencia de las luminarias: 95.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 97 100 100 100
Lámpara: 1 x GRN130S/840/- (Factor de corrección 1.000).

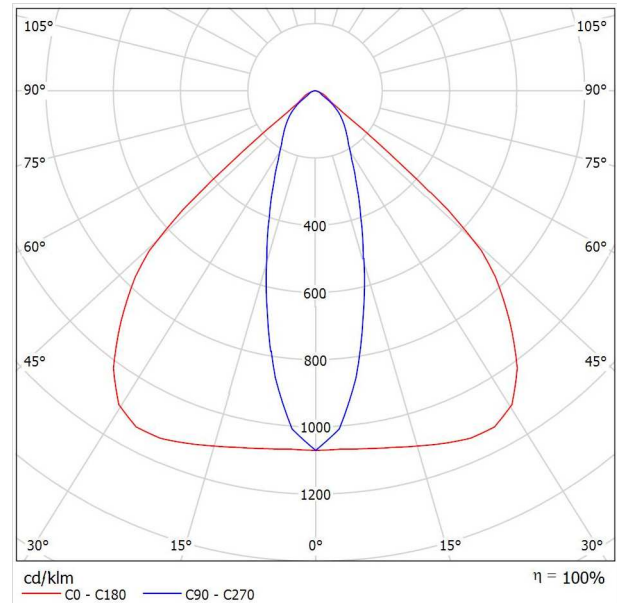


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY470P 1 xGRN130S/840 HRO GC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 97 100 100 100

GentleSpace gen2: un nuevo estándar en la iluminación de gran altura. Con la introducción de la luminaria LED GentleSpace en 2011, Philips dio un paso de gigante en la iluminación de gran altura, al ofrecer una enorme reducción del consumo de energía, una larga vida útil y un diseño innovador. Ahora, con GentleSpace gen2, Philips fija un nuevo estándar en el mercado, con un consumo de energía todavía menor y una larga vida útil incluso a alta temperatura ambiente. Por otra parte, el exclusivo diseño de la luminaria se ha mejorado ofreciendo un mayor atractivo arquitectónico.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	24.1	25.0	24.4	25.2	25.4	17.4	18.3	17.7	18.5	18.7
	3H	24.1	24.9	24.4	25.1	25.4	17.7	18.5	18.0	18.7	19.0
	4H	24.1	24.8	24.4	25.1	25.4	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1
	6H	24.1	24.7	24.4	25.0	25.3	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2
	8H	24.0	24.7	24.4	25.0	25.3	17.9	18.6	18.3	18.8	19.2
12H	24.0	24.6	24.4	24.9	25.2	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
4H	2H	23.9	24.6	24.2	24.9	25.2	17.5	18.2	17.8	18.5	18.7
	3H	24.0	24.6	24.3	24.9	25.2	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2
	4H	24.0	24.5	24.4	24.9	25.2	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3
	6H	24.0	24.4	24.4	24.8	25.2	18.2	18.7	18.6	19.1	19.4
	8H	24.0	24.4	24.4	24.8	25.2	18.3	18.7	18.7	19.0	19.4
12H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.1	18.2	18.6	18.7	19.0	19.4	
8H	4H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4
	6H	23.9	24.2	24.4	24.7	25.1	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5
	8H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5
	12H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5
12H	4H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3
	6H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5
	8H	23.9	24.1	24.3	24.6	25.0	18.3	18.5	18.8	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.6 / -5.2					+0.7 / -1.3					
S = 1.5H	+6.2 / -6.2					+1.6 / -2.8					
S = 2.0H	+8.2 / -6.5					+3.1 / -3.1					
Tabla estándar	BK00					BK02					
Sumando de corrección	5.7					0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDITORIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 117000 lm
Potencia total: 855.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 3.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	347	26	373	/	/
Suelo	214	25	240	20	15
Techo	0.00	38	38	70	8.43
Pared 1	11	30	40	50	6.42
Pared 2	11	27	38	50	6.00
Pared 3	13	31	44	50	7.03
Pared 4	8.98	29	38	50	6.10
Pared 5	16	32	47	50	7.52
Pared 6	13	32	44	50	7.06
Pared 7	13	32	45	50	7.13
Pared 8	13	31	44	50	6.94
Pared 9	16	30	46	50	7.28
Pared 10	8.73	28	37	50	5.90
Pared 11	11	28	39	50	6.27

Simetrías en el plano útil

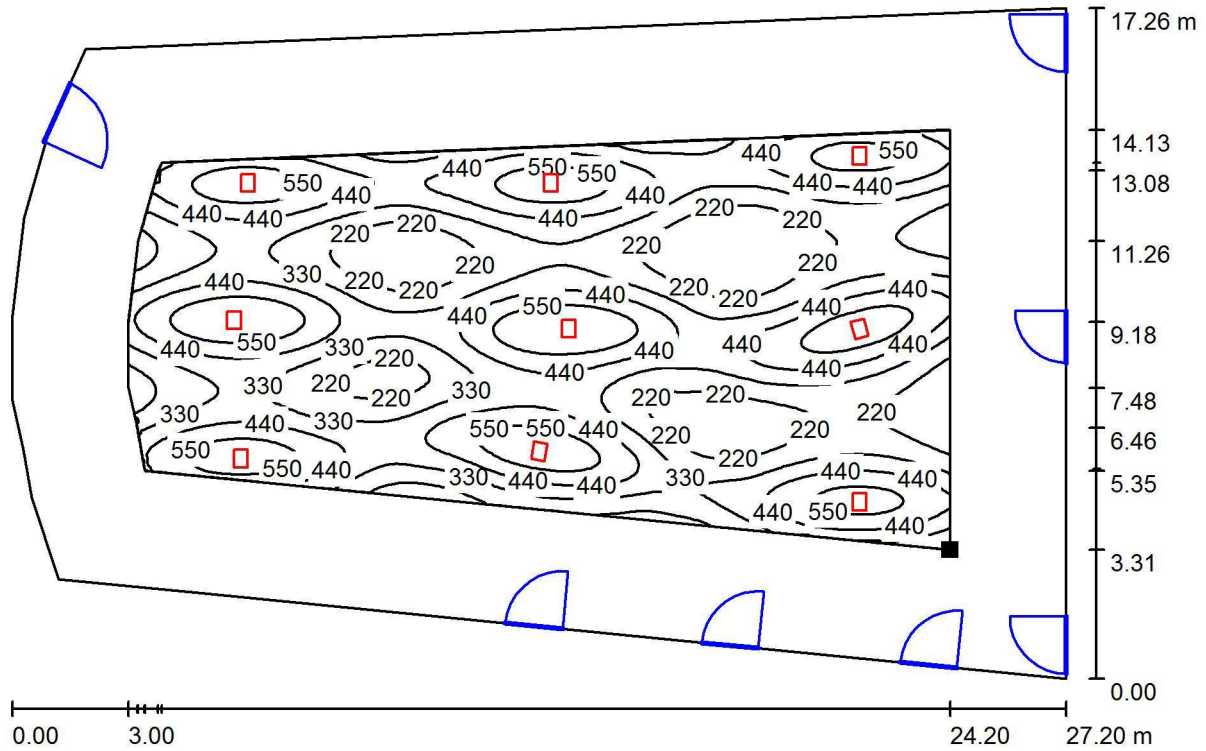
E_{\min} / E_m : 0.316 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.178 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $2.08 \text{ W/m}^2 = 0.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 410.54 m^2)

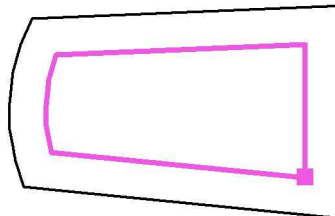
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AUDITORIO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 195

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 3.000 m Zona
marginal
Punto marcado:
(96.000 m, 11.552 m, 0.800 m)

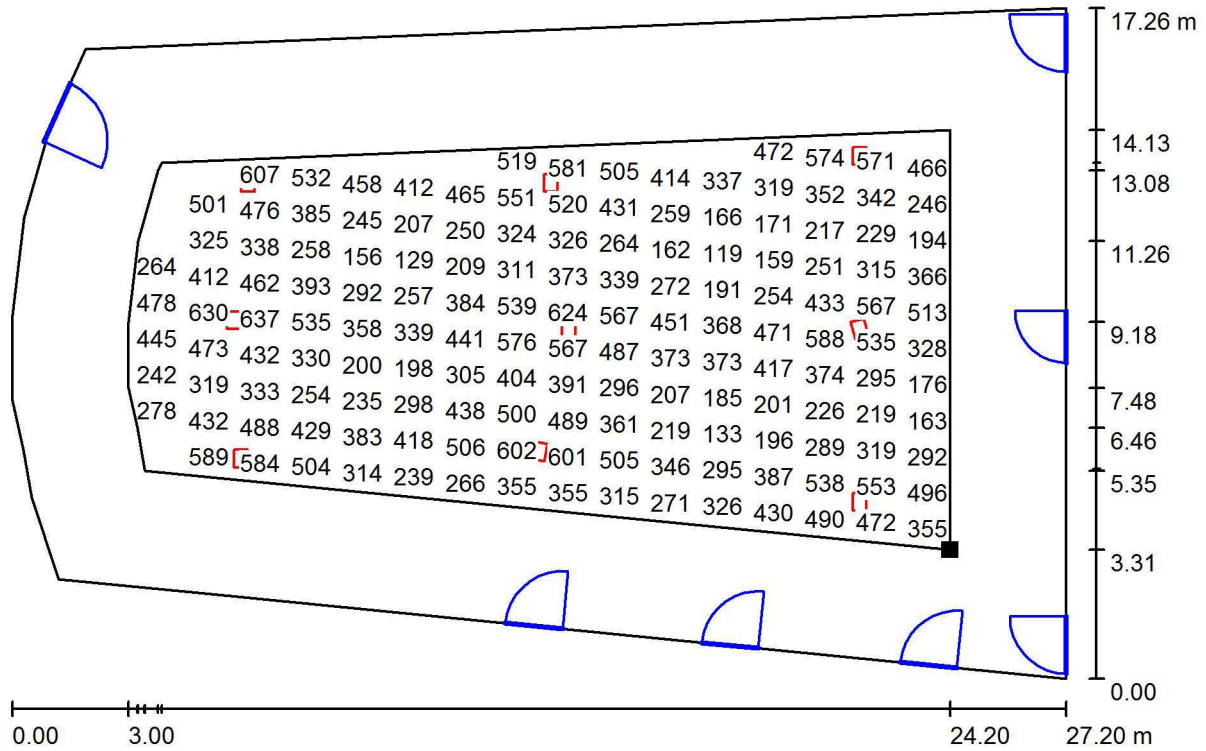


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
373	118	662	0.316	0.178

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

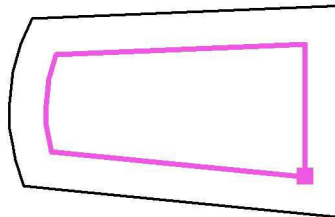
AUDITORIO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 195

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 3.000 m Zona marginal
Punto marcado:
(96.000 m, 11.552 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

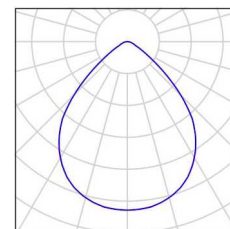
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
373	118	662	0.316	0.178



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 1 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

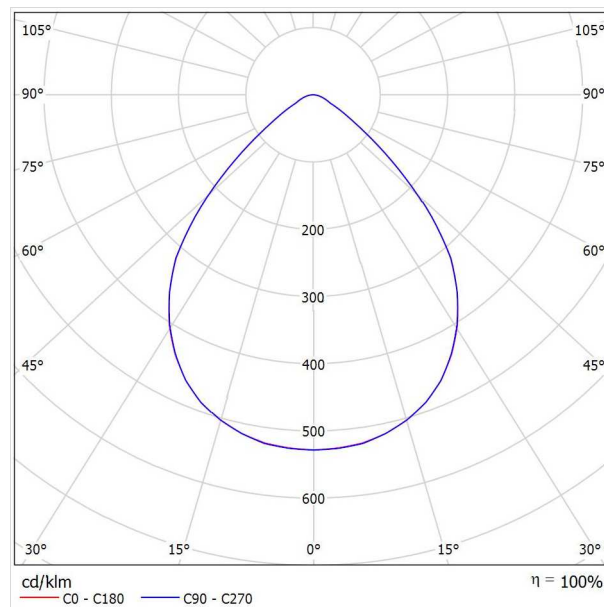
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	210	57	267	/	/
Suelo	139	55	194	20	12
Techo	0.00	48	48	70	11
Pared 1	74	49	123	50	20
Pared 2	43	48	92	50	15
Pared 3	74	50	124	50	20
Pared 4	37	46	83	50	13

Simetrías en el plano útil

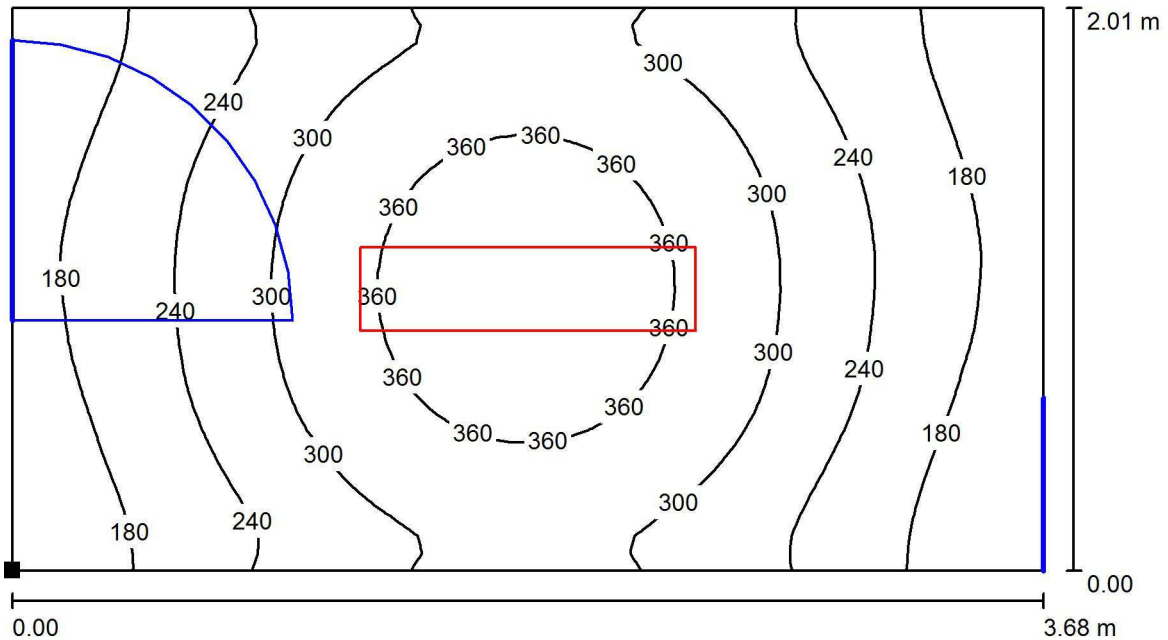
E_{\min} / E_{\max} : 0.464 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.311 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.06 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.39 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(26.551 m, 45.695 m, 0.800 m)

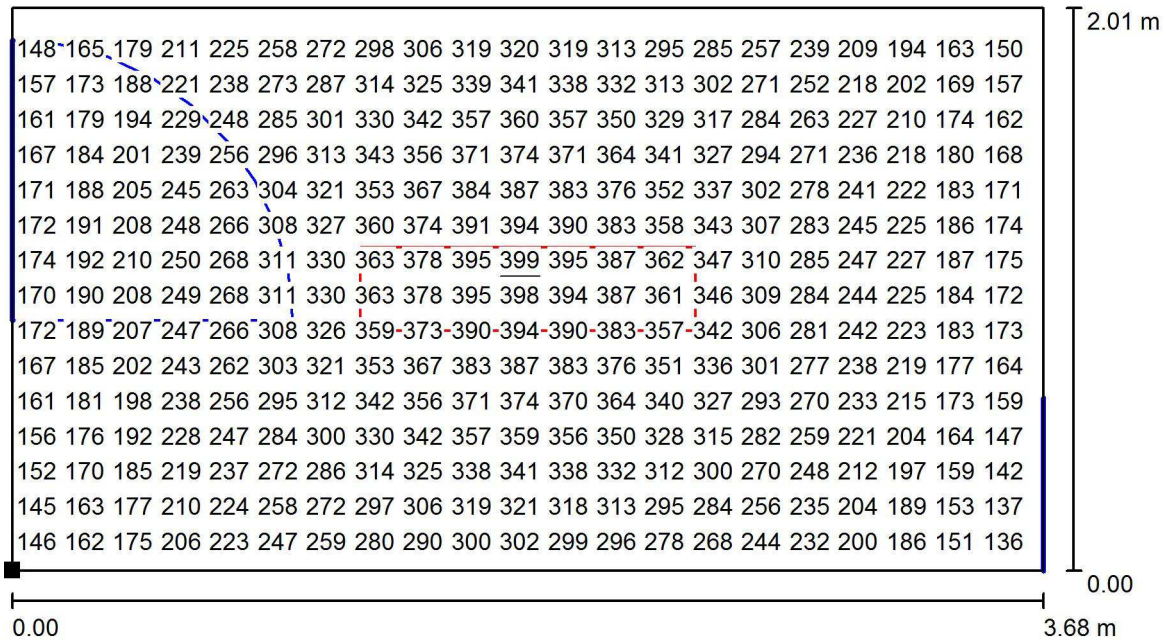


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
267	124	399	0.464	0.311

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(26.551 m, 45.695 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

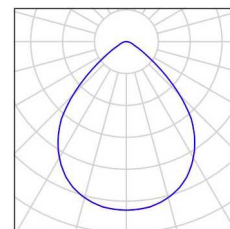
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
267	124	399	0.464	0.311



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

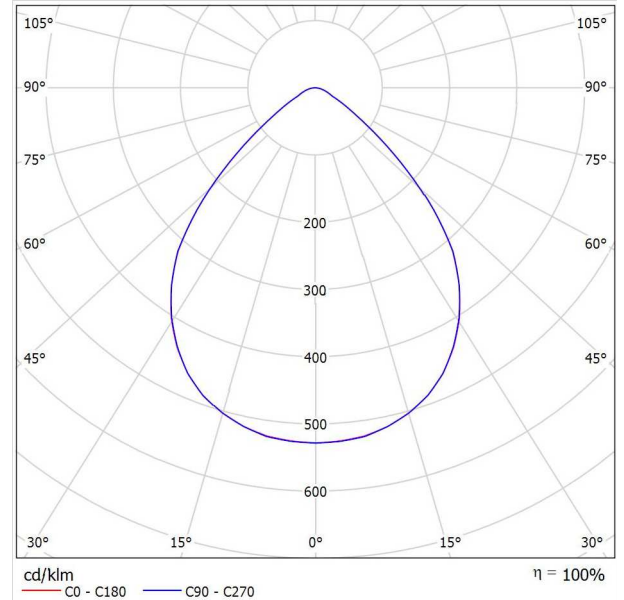
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	192	54	246	/	/
Suelo	131	50	181	20	12
Techo	0.00	46	46	70	10
Pared 1	74	46	120	50	19
Pared 2	34	44	78	50	12
Pared 3	75	49	125	50	20
Pared 4	7.32	36	43	50	6.88
Pared 5	28	42	71	50	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.400 (1:3)

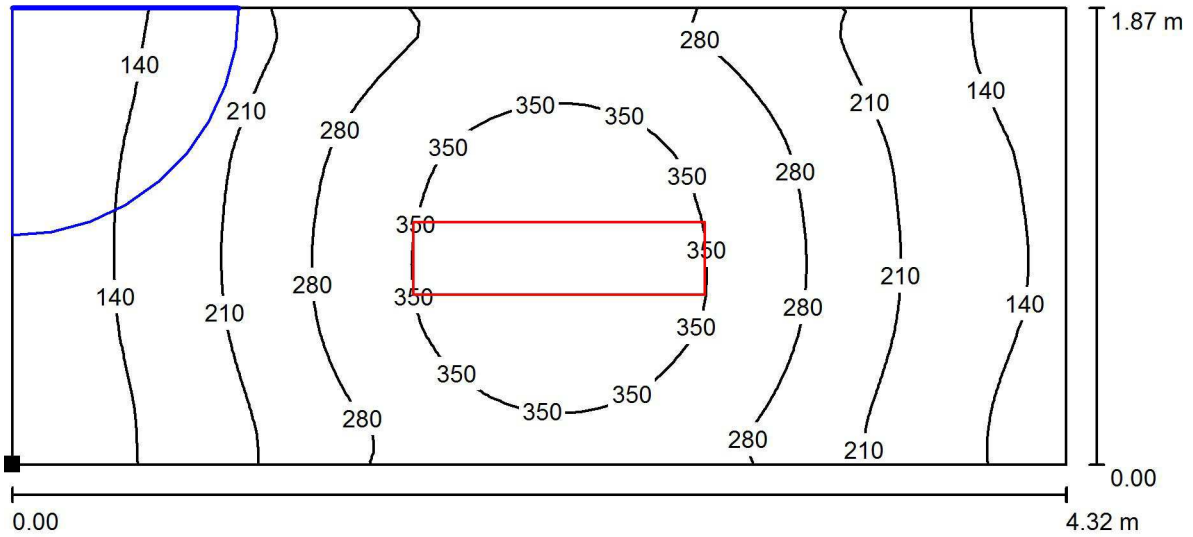
E_{\min} / E_{\max} : 0.245 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.71 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.08 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(25.500 m, 43.641 m, 0.800 m)



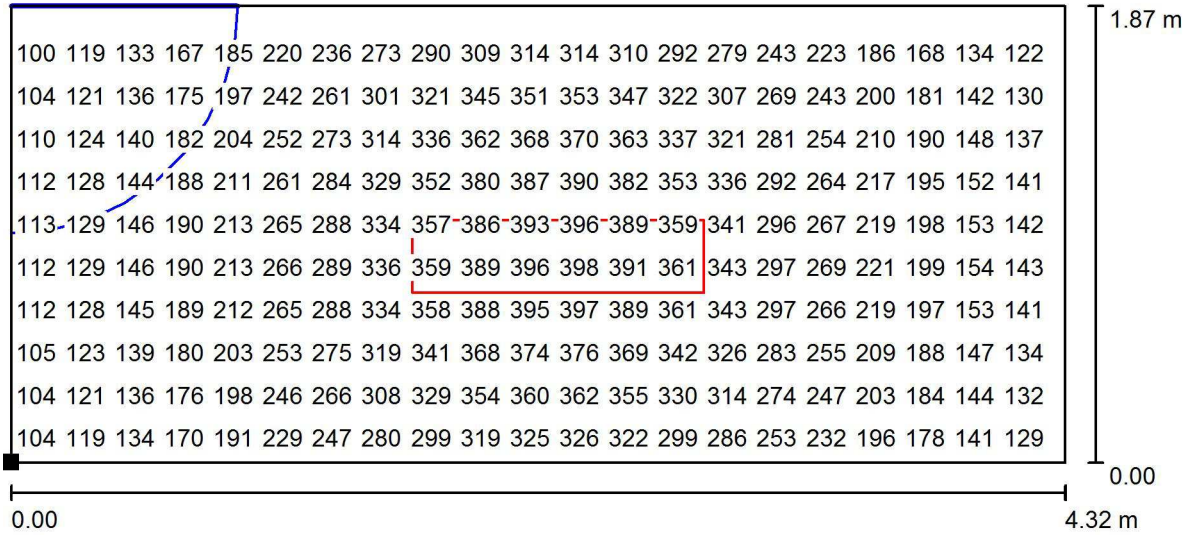
Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
246	98	401	0.400	0.245



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(25.500 m, 43.641 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
246

E_{min} [lx]
98

E_{max} [lx]
401

E_{min} / E_m
0.400

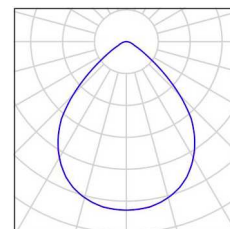
E_{min} / E_{max}
0.245



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 3 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

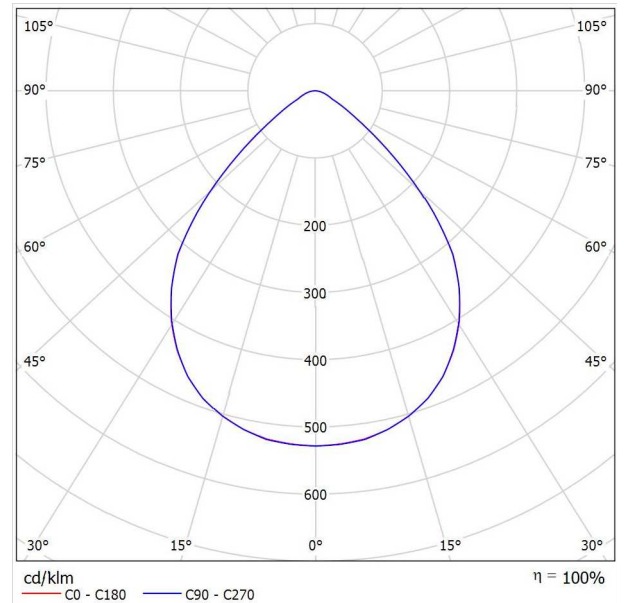
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 3 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	34	215	/	/
Suelo	127	38	165	20	11
Techo	0.00	32	32	70	7.14
Pared 1	41	34	75	50	12
Pared 2	35	33	68	50	11
Pared 3	55	32	87	50	14
Pared 4	34	33	67	50	11

Simetrías en el plano útil

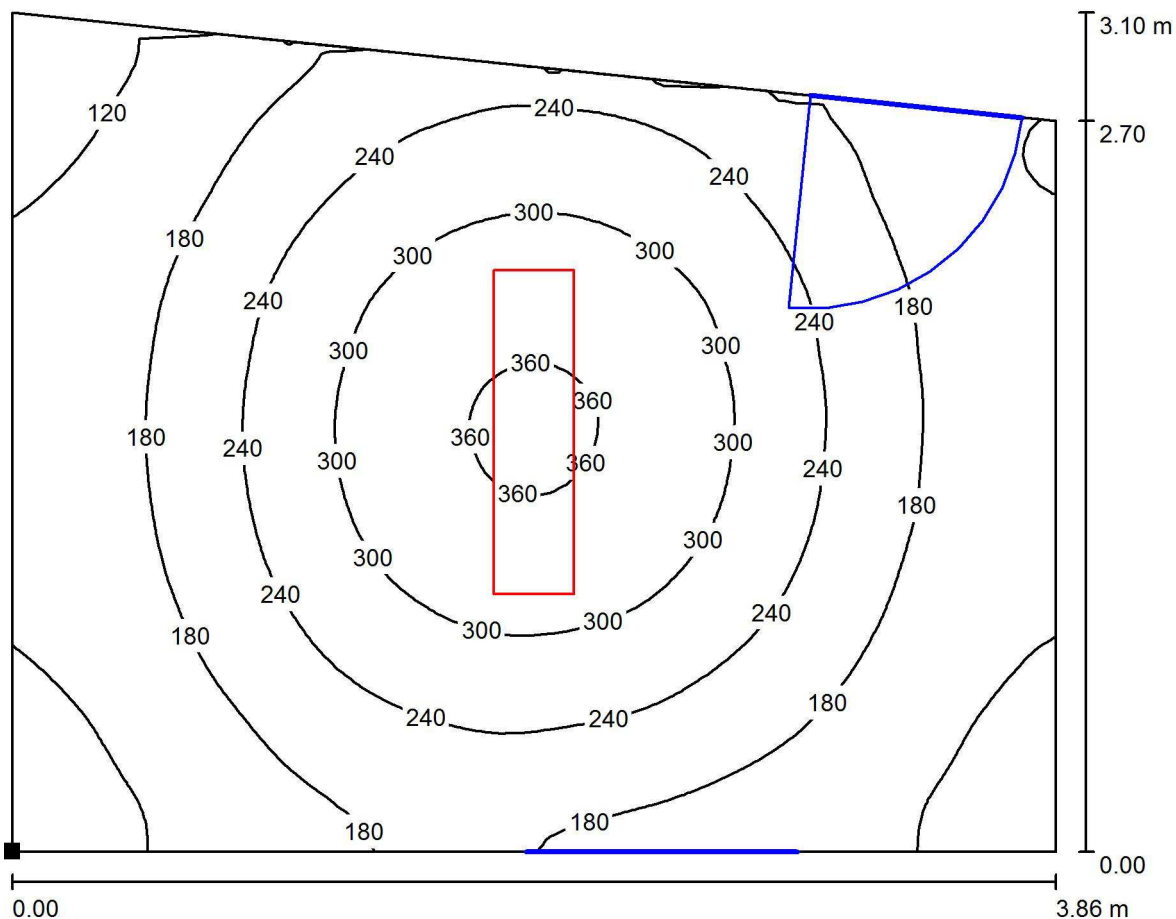
E_{\min} / E_{\max} : 0.439 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.255 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.67 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.22 m^2)

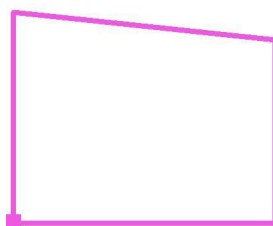
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 3 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(57.900 m, 46.696 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
215

E_{min} [lx]
94

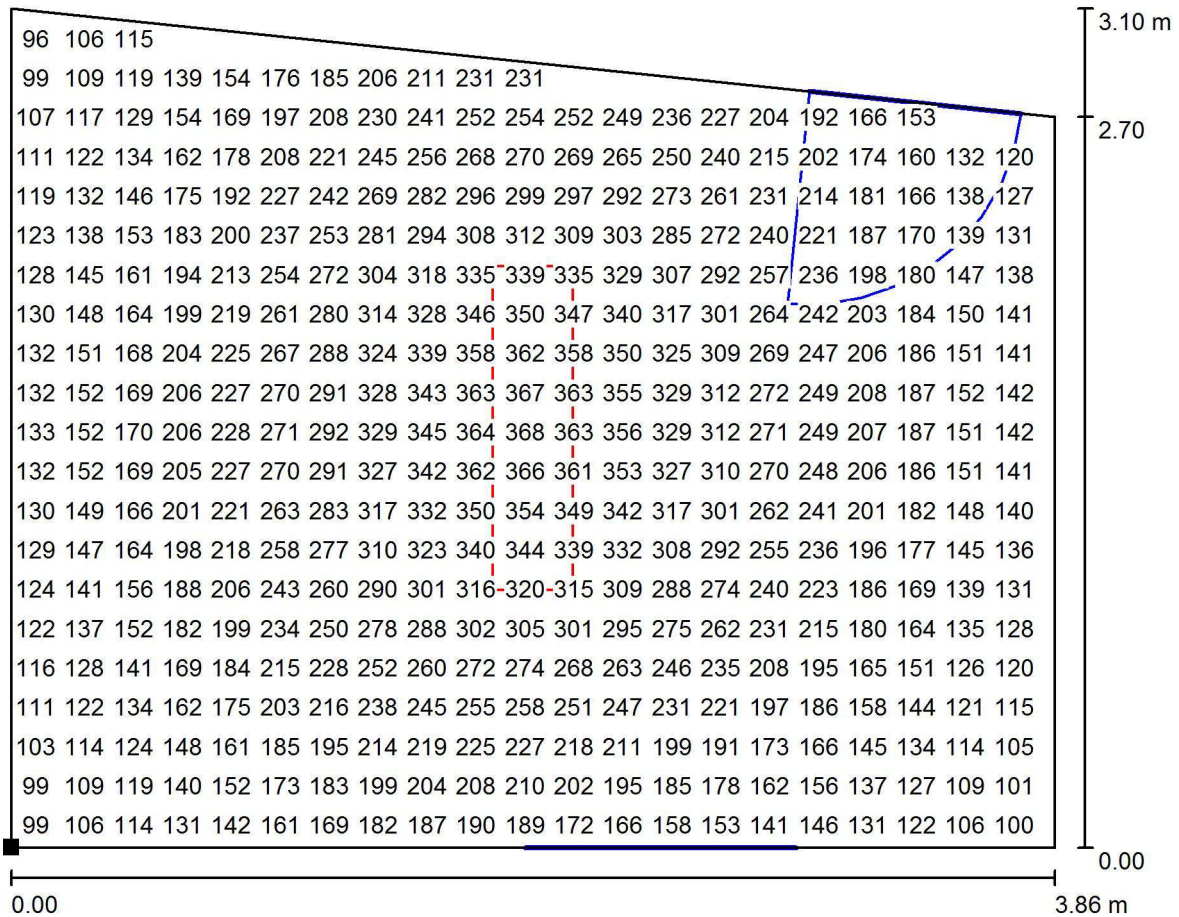
E_{max} [lx]
370

E_{min} / E_m
0.439

E_{min} / E_{max}
0.255

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

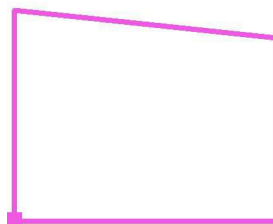
BAÑO 3 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(57.900 m, 46.696 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
215

E_{min} [lx]
94

E_{max} [lx]
370

E_{min} / E_m
0.439

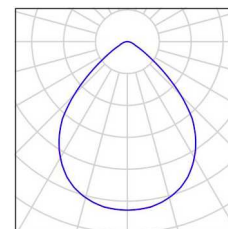
E_{min} / E_{max}
0.255



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 4 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

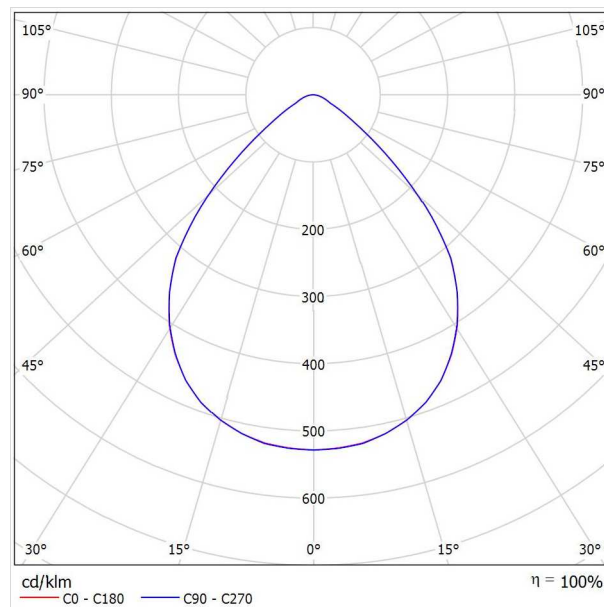
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 4 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	193	42	235	/	/
Suelo	132	45	177	20	11
Techo	0.00	37	37	70	8.33
Pared 1	54	40	94	50	15
Pared 2	35	39	74	50	12
Pared 3	64	37	101	50	16
Pared 4	42	38	79	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.415 (1:2)

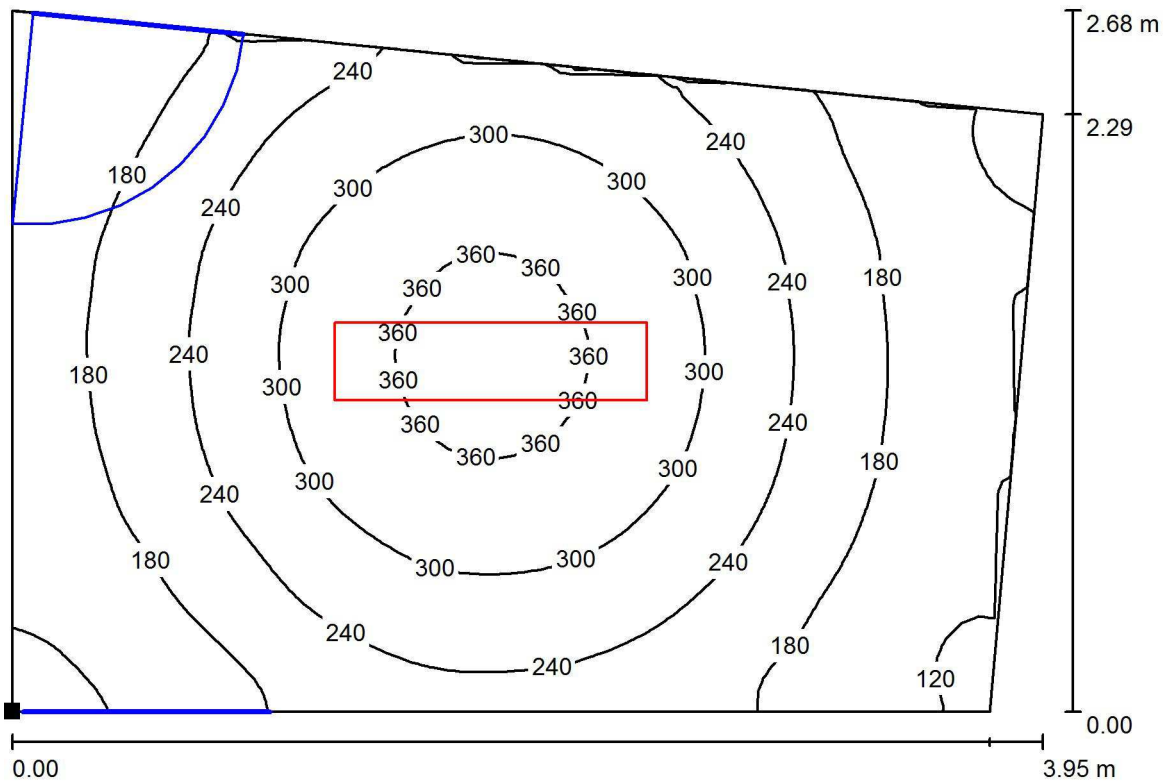
E_{\min} / E_{\max} : 0.257 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.13 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.59 m^2)



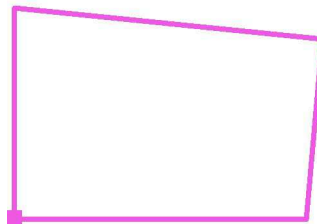
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 4 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(61.960 m, 46.700 m, 0.800 m)



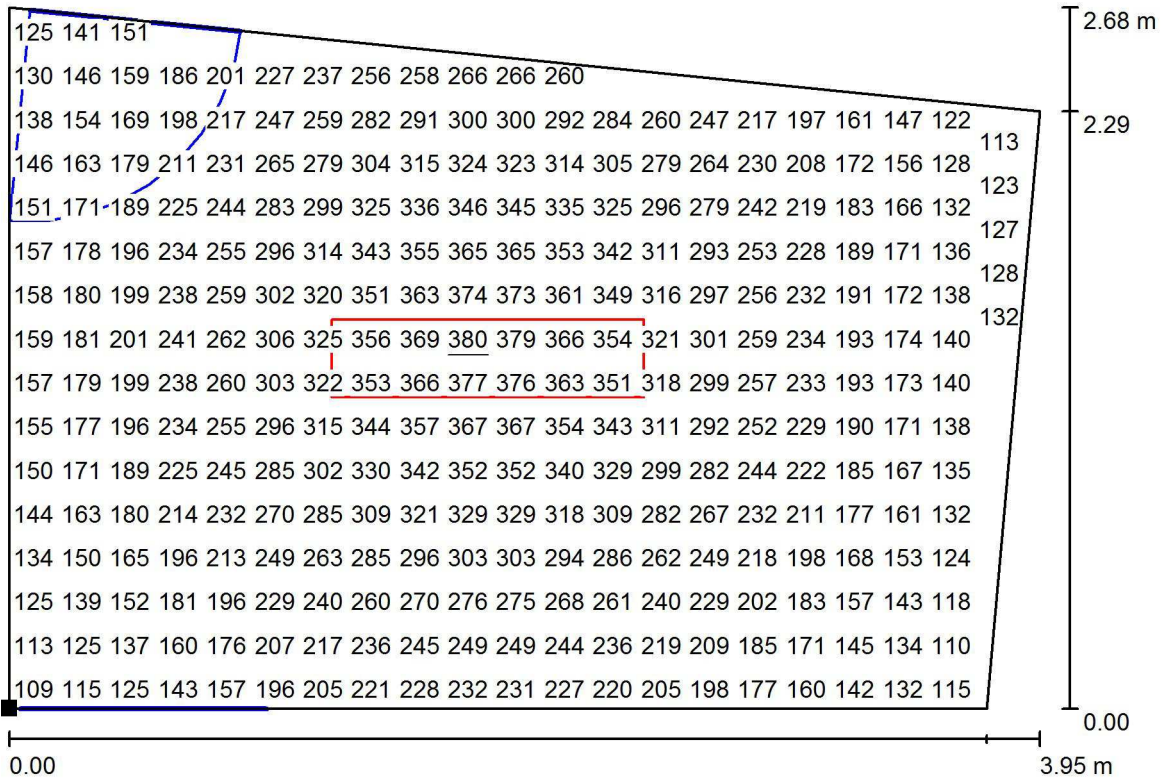
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
235	97	380	0.415	0.257



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

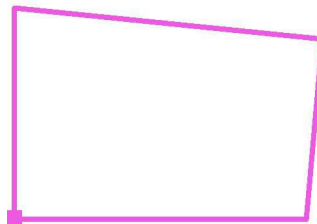
BAÑO 4 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(61.960 m, 46.700 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
235

E_{min} [lx]
97

E_{max} [lx]
380

E_{min} / E_m
0.415

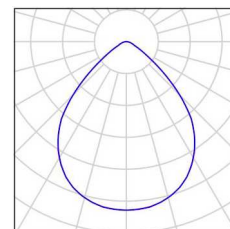
E_{min} / E_{max}
0.257



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 1 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

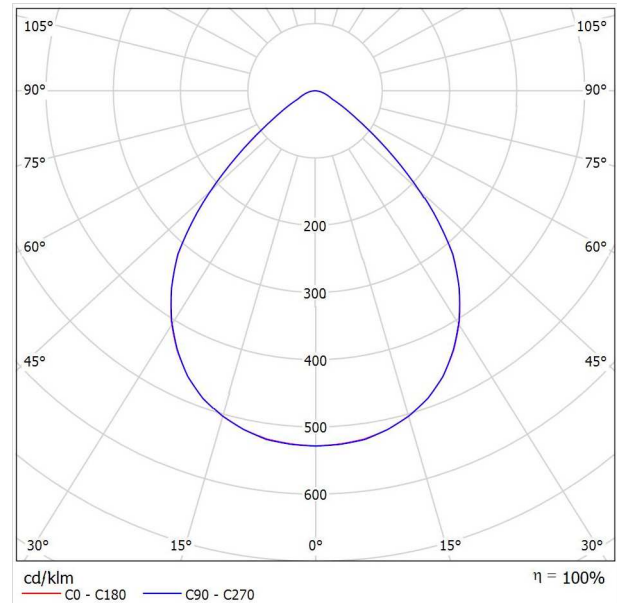
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	4H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	214	56	270	/	/
Suelo	141	56	197	20	13
Techo	0.00	47	47	70	10
Pared 1	68	49	117	50	19
Pared 2	55	47	102	50	16
Pared 3	60	49	109	50	17
Pared 4	53	50	104	50	17

Simetrías en el plano útil

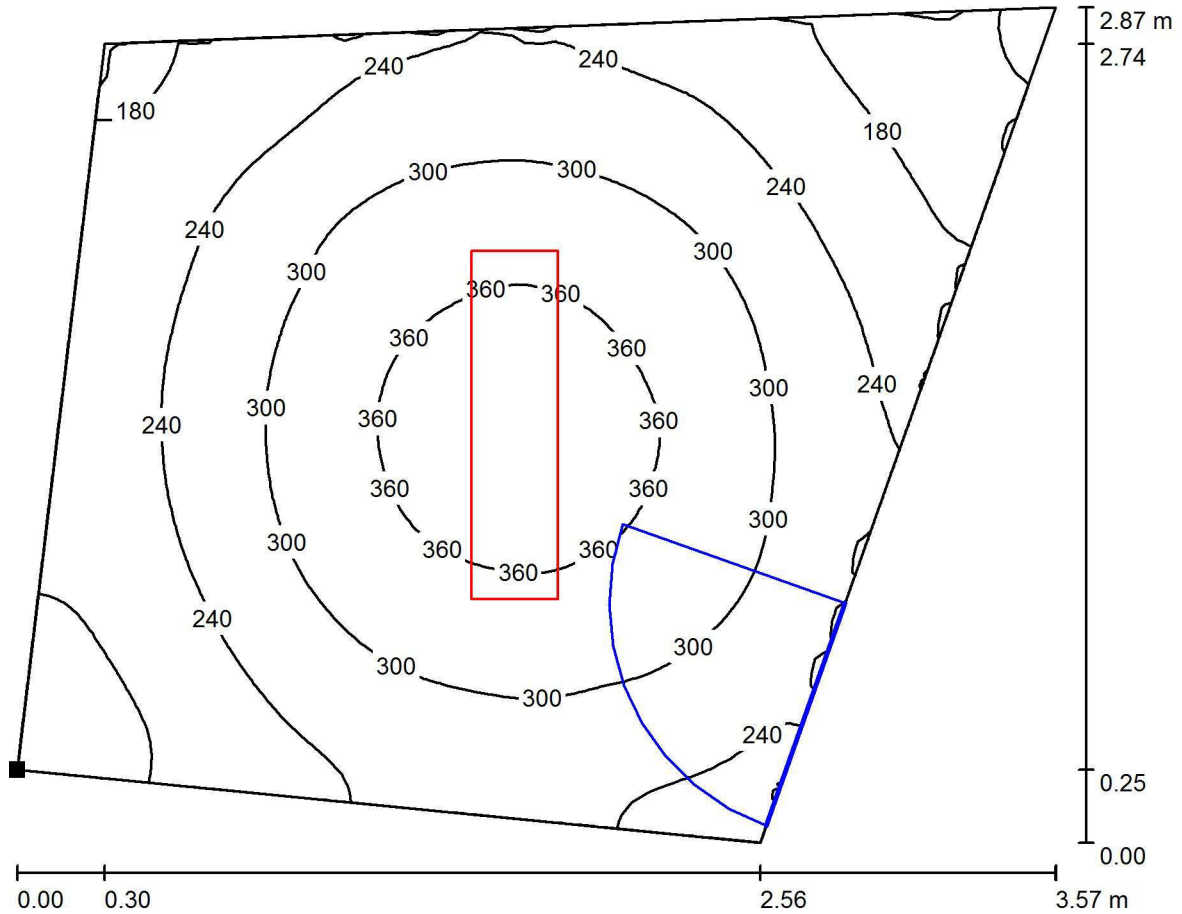
E_{\min} / E_{\max} : 0.407 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.282 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.82 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.86 m^2)

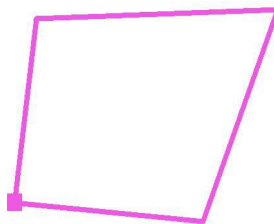
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 26

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(67.500 m, 61.206 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
270

E_{min} [lx]
110

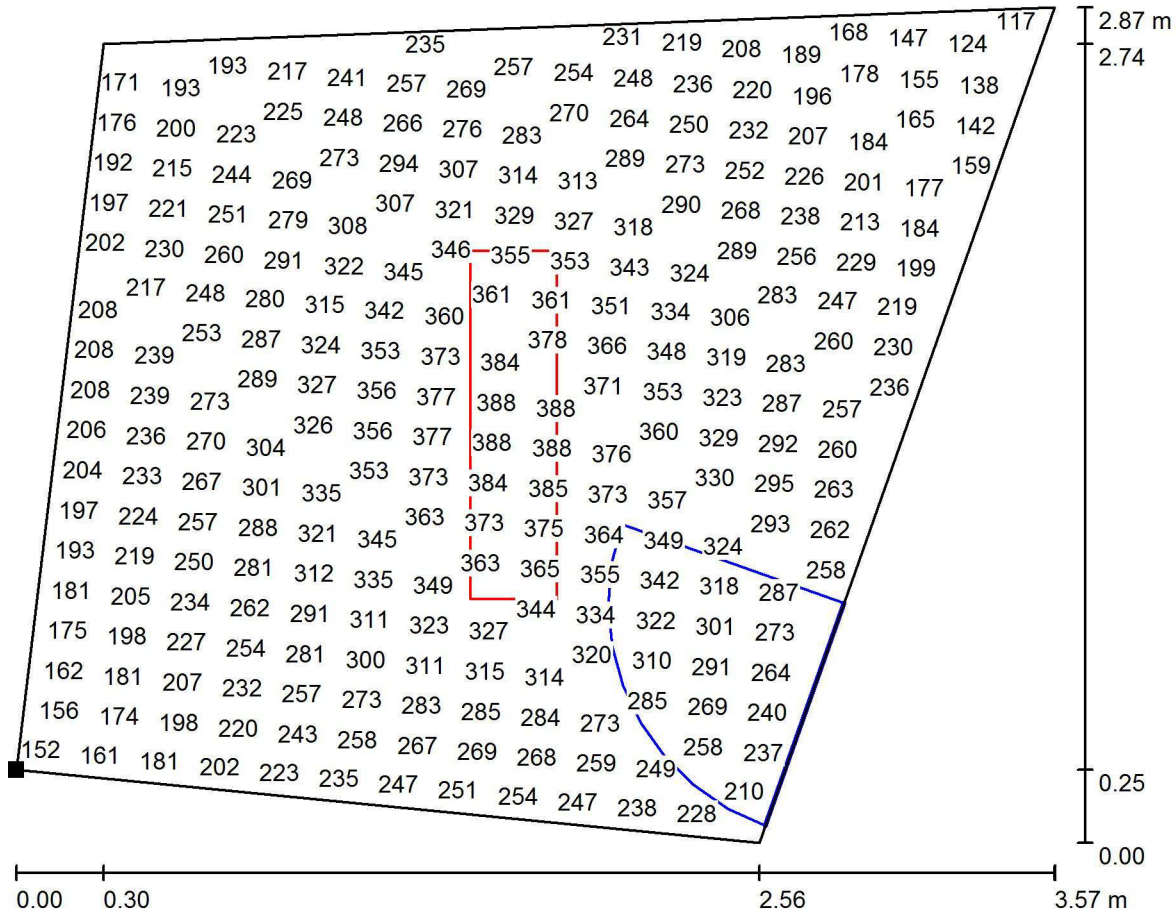
E_{max} [lx]
390

E_{min} / E_m
0.407

E_{min} / E_{max}
0.282

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

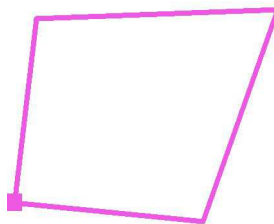
CAMERINO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 26

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(67.500 m, 61.206 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

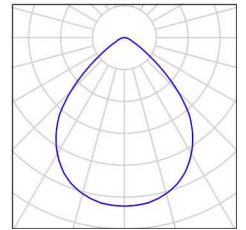
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
270	110	390	0.407	0.282



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

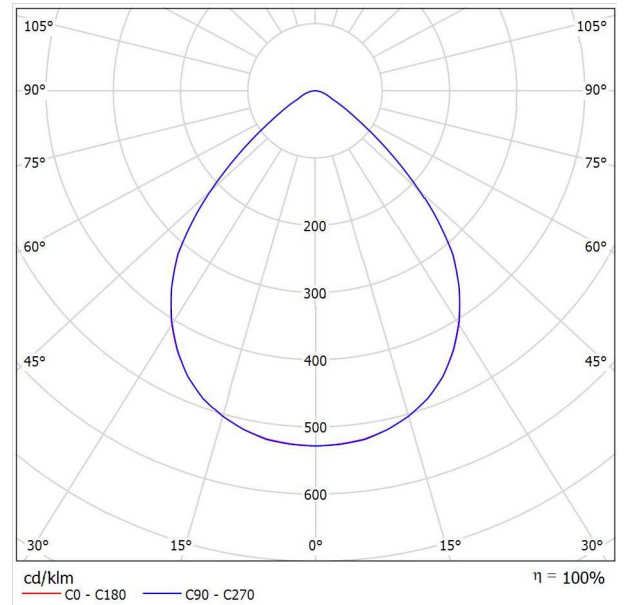
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	231	68	299	/	/
Suelo	148	66	214	20	14
Techo	0.00	55	55	70	12
Pared 1	73	59	132	50	21
Pared 2	66	58	124	50	20
Pared 3	72	58	130	50	21
Pared 4	79	58	137	50	22

Simetrías en el plano útil

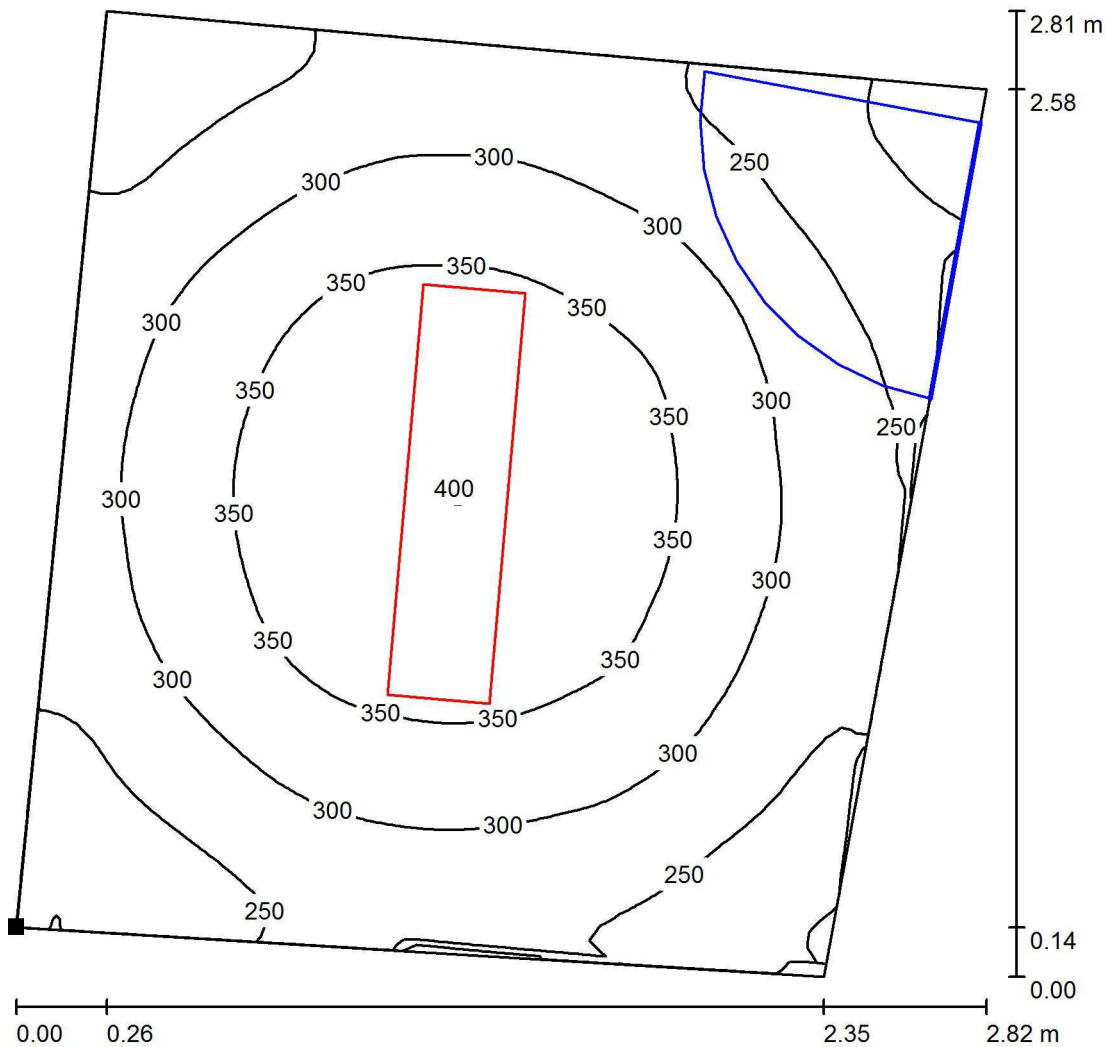
E_{\min} / E_{\max} : 0.574 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.428 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.62 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.50 m^2)

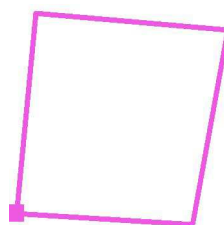
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 22

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(67.237 m, 58.438 m, 0.800 m)

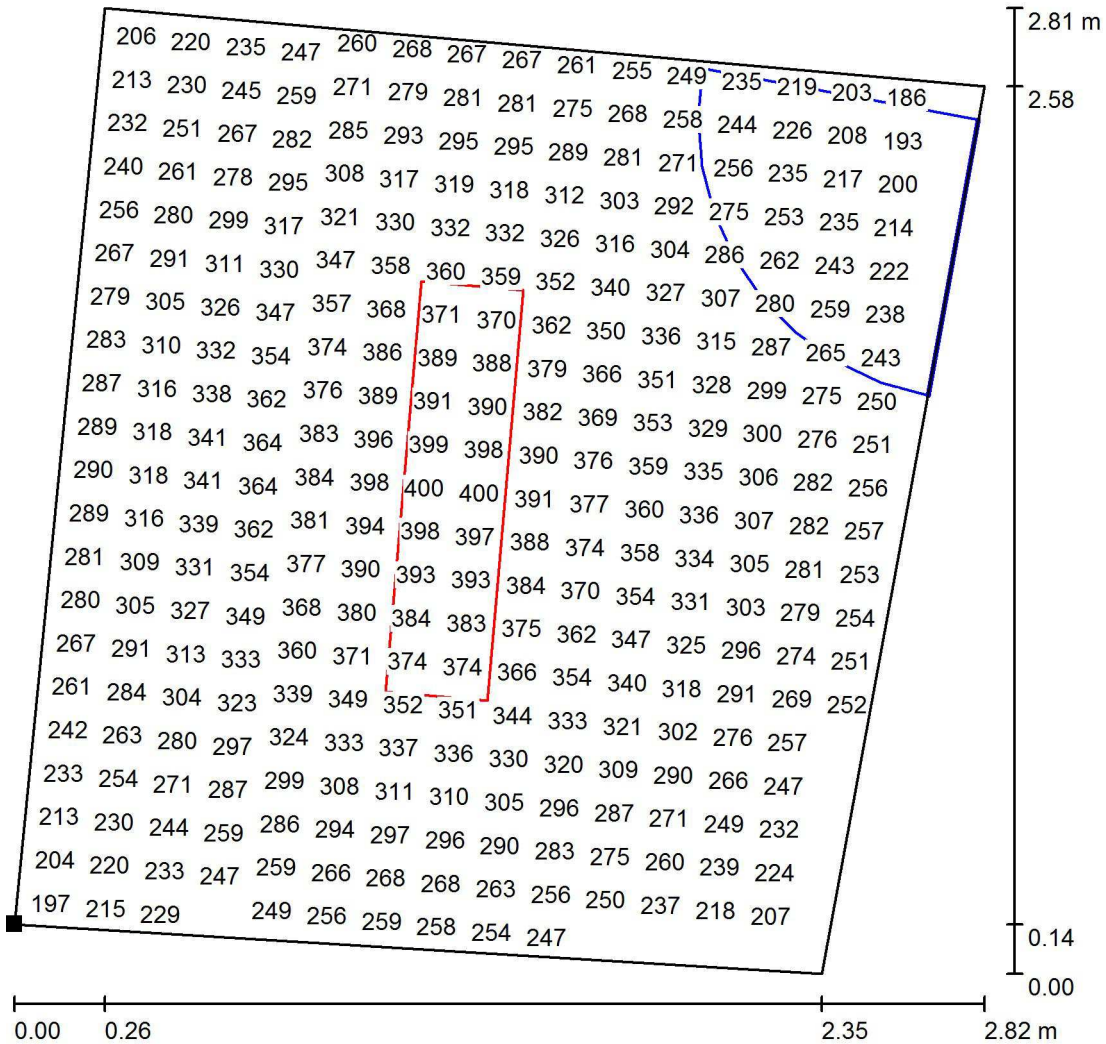


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
299	171	401	0.574	0.428

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

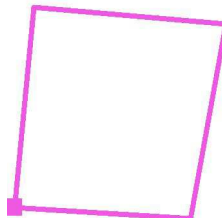
CAMERINO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 22

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(67.237 m, 58.438 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
299

E_{min} [lx]
171

E_{max} [lx]
401

E_{min} / E_m
0.574

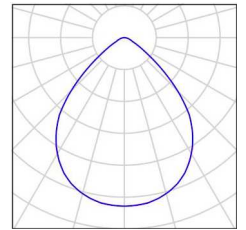
E_{min} / E_{max}
0.428



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ENSAYO 1 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

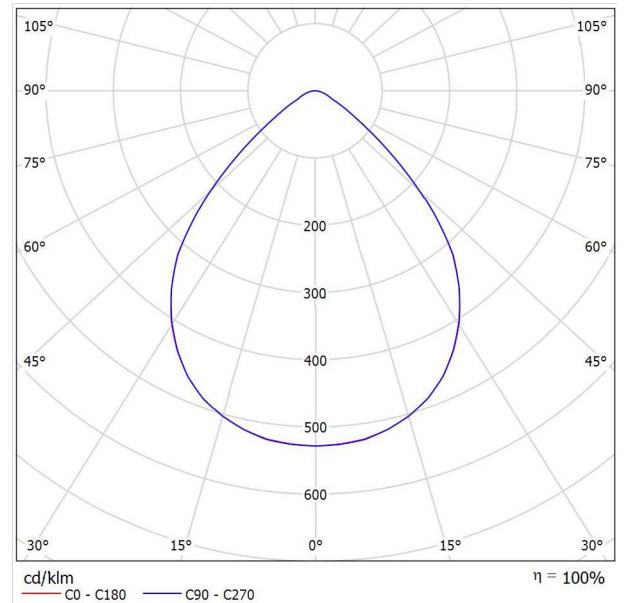
9 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ENSAYO 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36000 lm
Potencia total: 270.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	249	46	295	/	/
Suelo	222	49	271	20	17
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	81	53	134	50	21
Pared 2	49	52	101	50	16
Pared 3	85	50	135	50	21
Pared 4	56	50	106	50	17

Simetrías en el plano útil

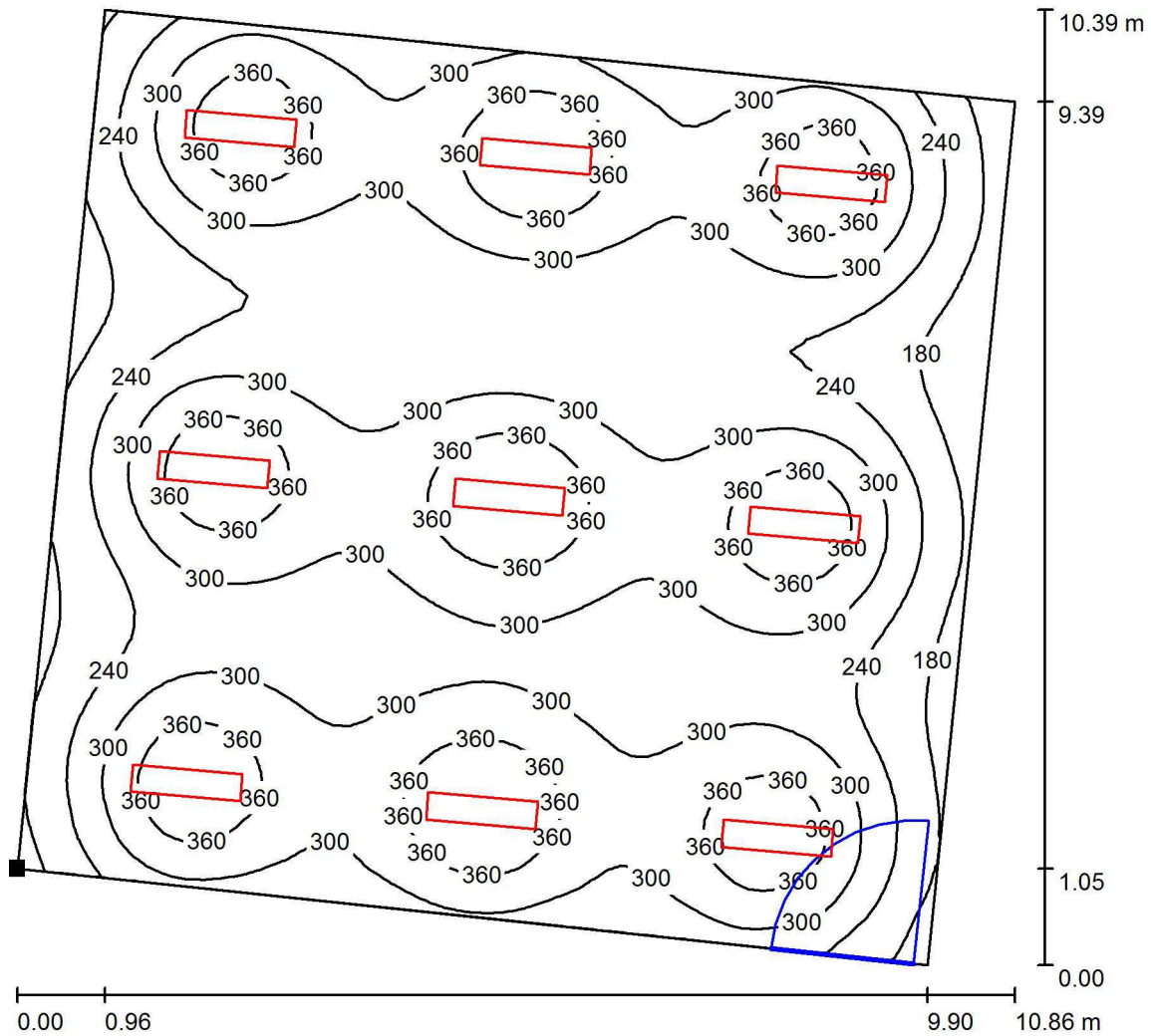
E_{\min} / E_{\max} : 0.457 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.321 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $2.88 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 93.70 m^2)

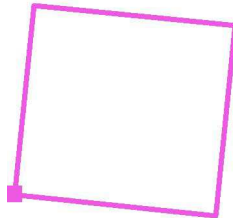
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ENSAYO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 82

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(43.044 m, 54.959 m, 0.800 m)

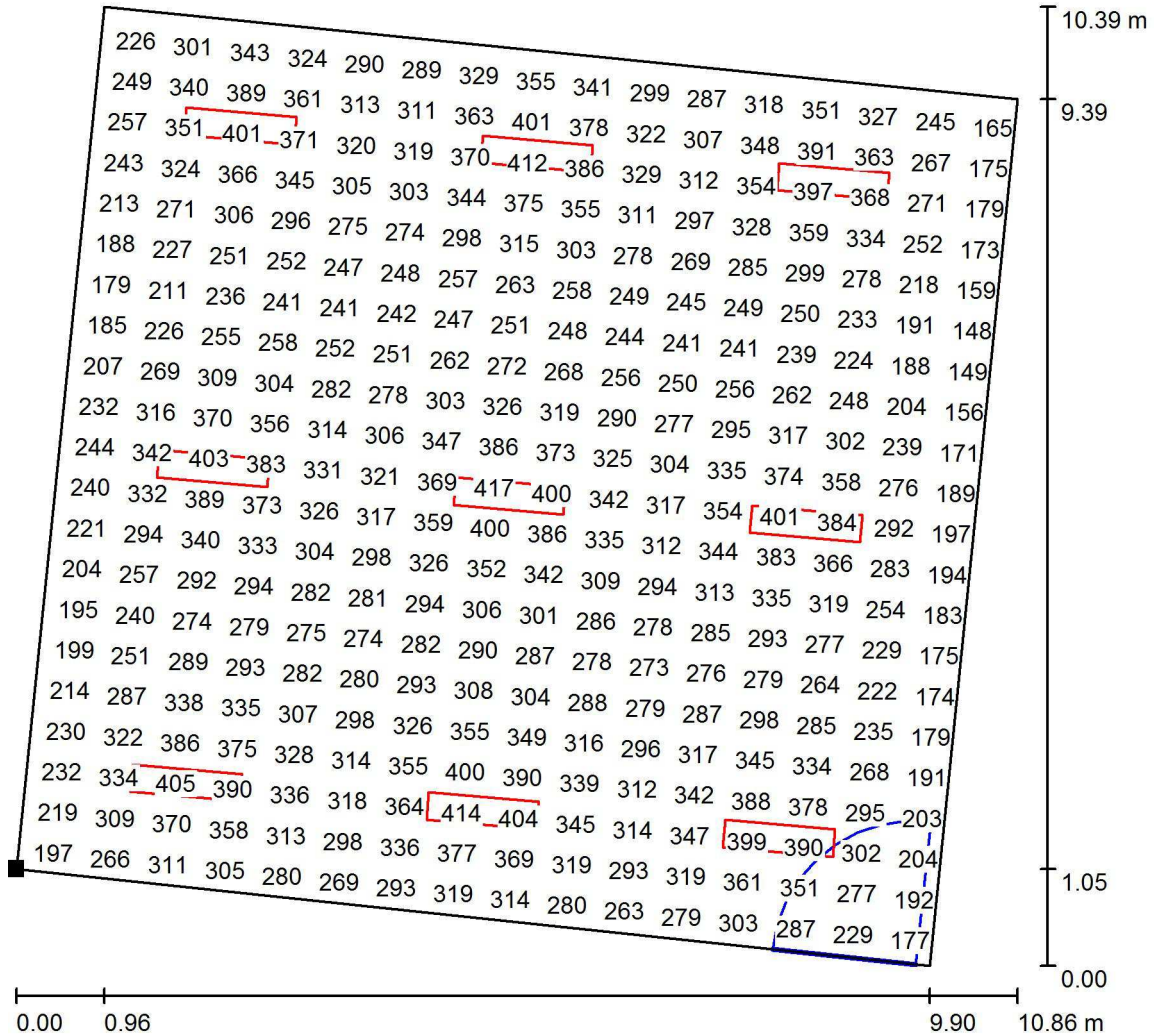


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
295	135	420	0.457	0.321

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

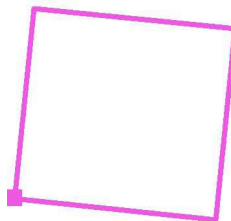
CUARTO ENSAYO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 82

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(43.044 m, 54.959 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
295

E_{min} [lx]
135

E_{max} [lx]
420

E_{min} / E_m
0.457

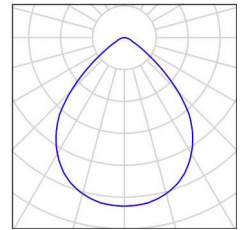
E_{min} / E_{max}
0.321



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASERO 1 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

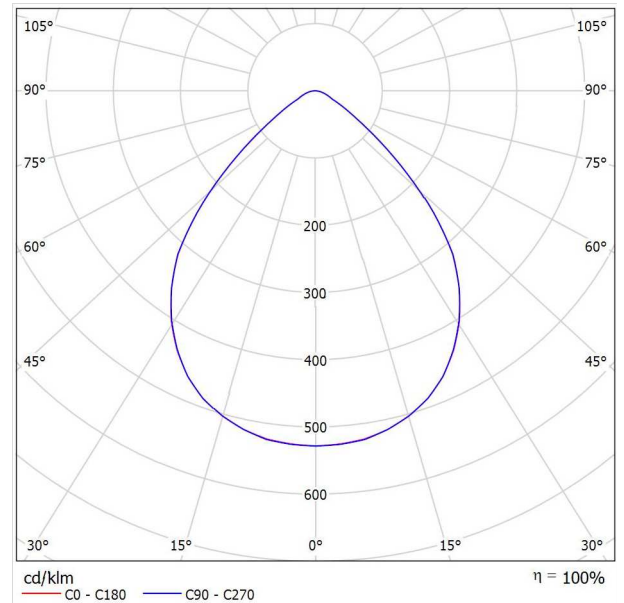
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
4H	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2
	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
8H	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5
	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
12H	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASERO 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	198	36	233	/	/
Suelo	147	40	188	20	12
Techo	0.00	36	36	70	8.11
Pared 1	55	37	92	50	15
Pared 2	51	38	88	50	14
Pared 3	38	34	73	50	12
Pared 4	53	36	88	50	14

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.468 (1:2)

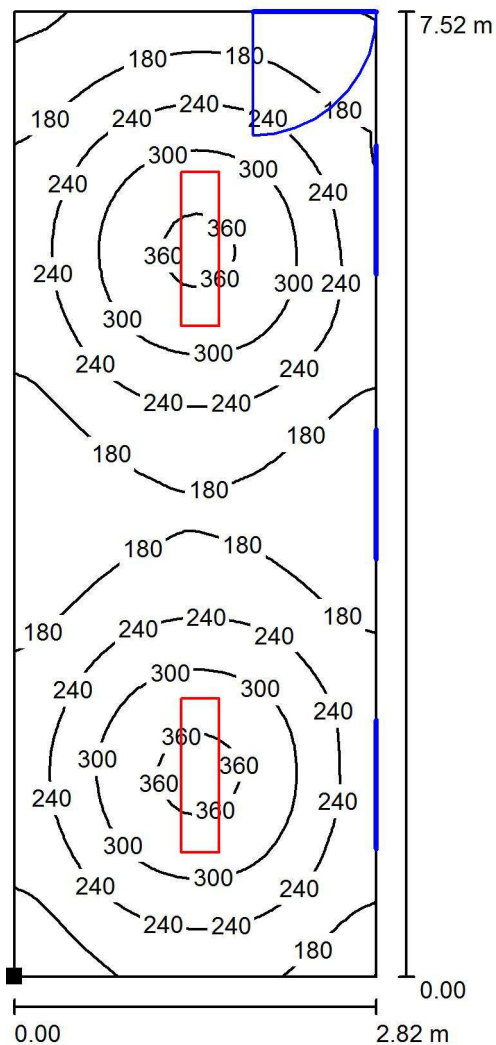
E_{\min} / E_{\max} : 0.291 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $2.83 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.21 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASERO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 59

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(106.400 m, 54.965 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
233

E_{min} [lx]
109

E_{max} [lx]
375

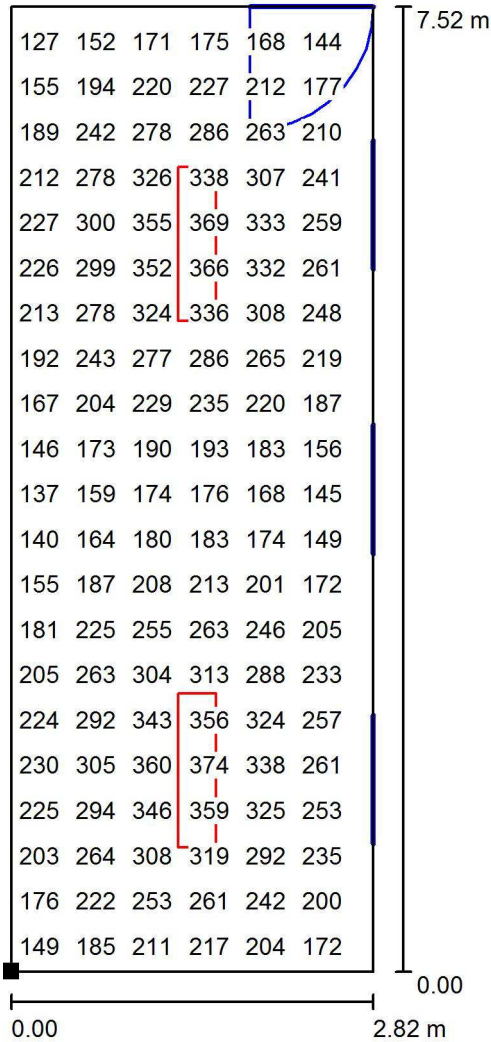
E_{min} / E_m
0.468

E_{min} / E_{max}
0.291



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASERO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 59

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(106.400 m, 54.965 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
233

E_{min} [lx]
109

E_{max} [lx]
375

E_{min} / E_m
0.468

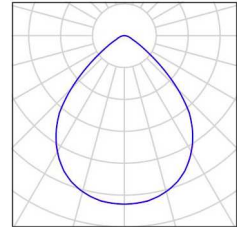
E_{min} / E_{max}
0.291



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

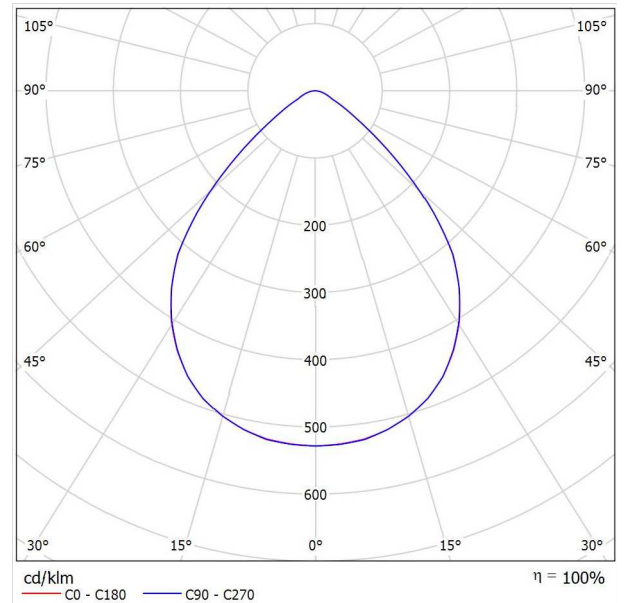
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	192	30	222	/	/
Suelo	122	35	157	20	9.97
Techo	0.00	29	29	70	6.53
Pared 1	26	30	56	50	8.94
Pared 2	45	31	76	50	12
Pared 3	27	30	57	50	9.00
Pared 4	46	30	76	50	12

Simetrías en el plano útil

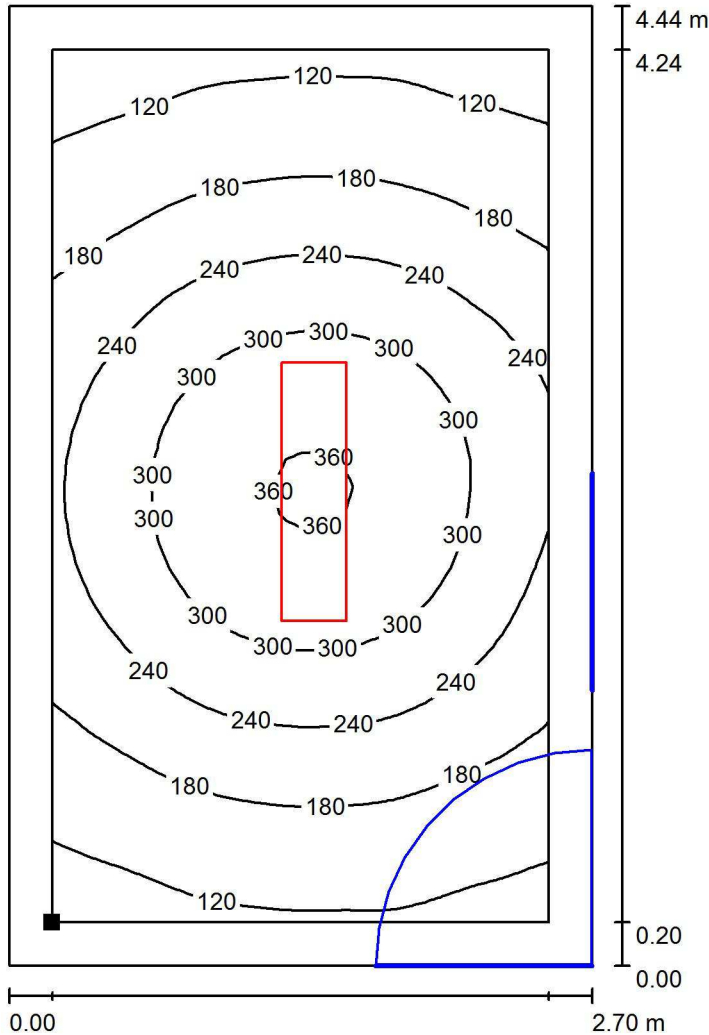
E_{\min} / E_{\max} : 0.404 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.245 (1:4)	Pared izq	16	16	
	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $2.51 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.97 m^2)



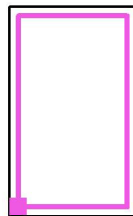
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(106.616 m, 50.210 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
222

E_{min} [lx]
90

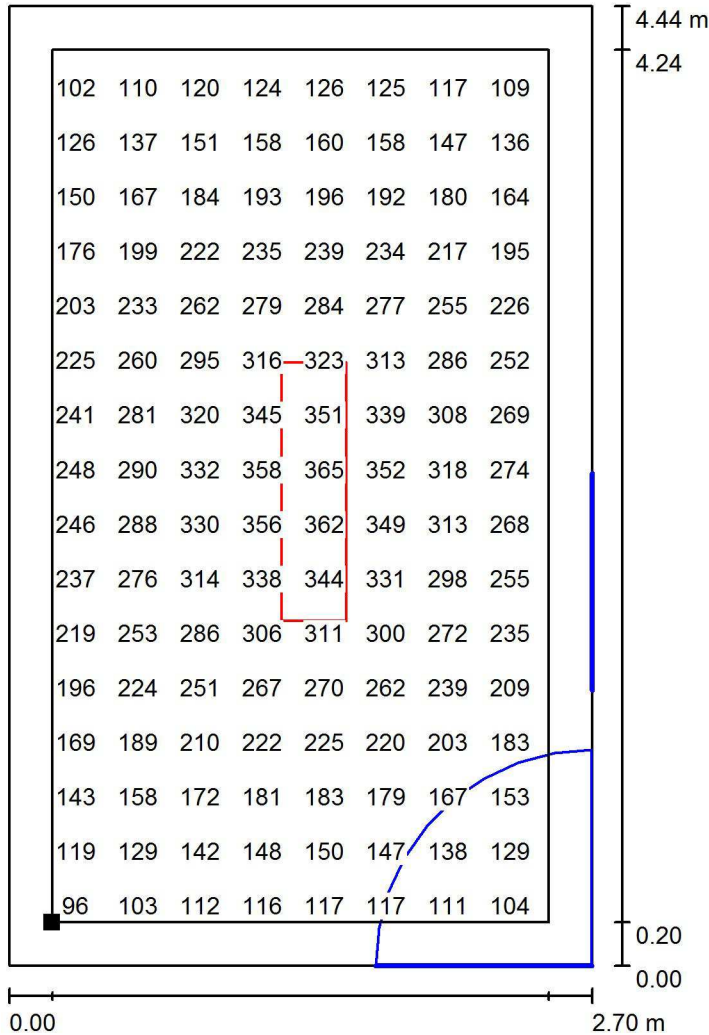
E_{max} [lx]
366

E_{min} / E_m
0.404

E_{min} / E_{max}
0.245

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

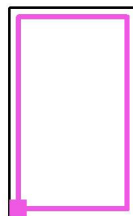
CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(106.616 m, 50.210 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
222

E_{min} [lx]
90

E_{max} [lx]
366

E_{min} / E_m
0.404

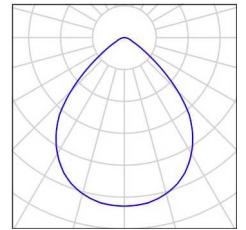
E_{min} / E_{max}
0.245



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 1 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

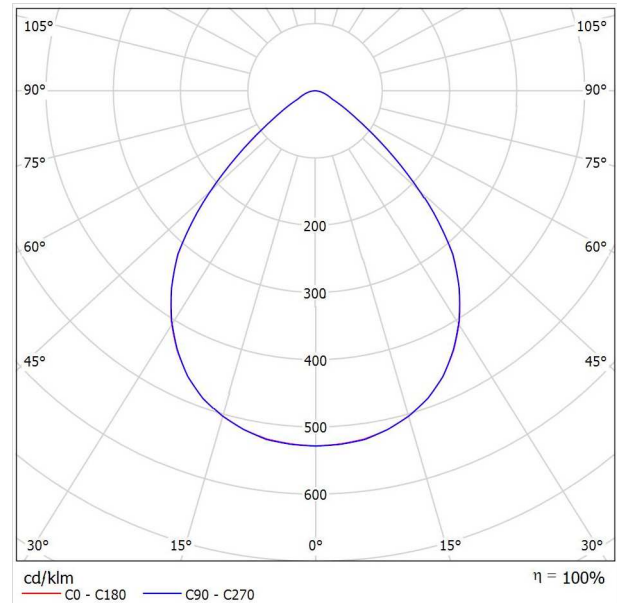
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	250	49	298	/	/
Suelo	185	54	239	20	15
Techo	0.00	48	48	70	11
Pared 1	57	47	104	50	17
Pared 2	68	48	116	50	19
Pared 3	49	46	95	50	15
Pared 4	66	48	114	50	18

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.417 (1:2)

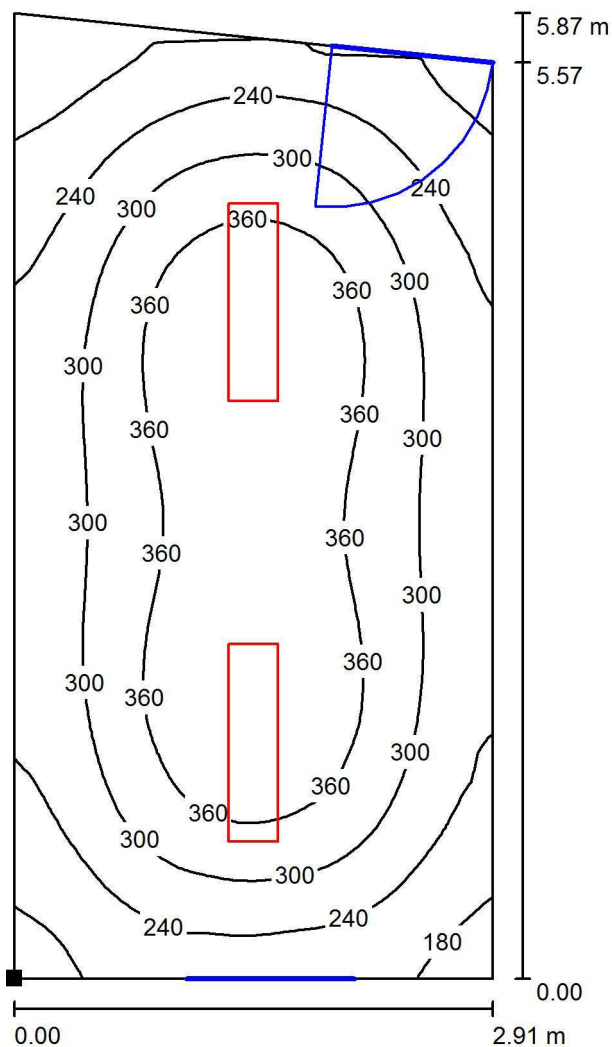
E_{\min} / E_{\max} : 0.299 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.61 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.61 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)

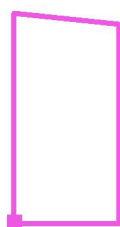


Valores en Lux, Escala 1 : 46

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(30.400 m, 46.734 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
298

E_{min} [lx]
124

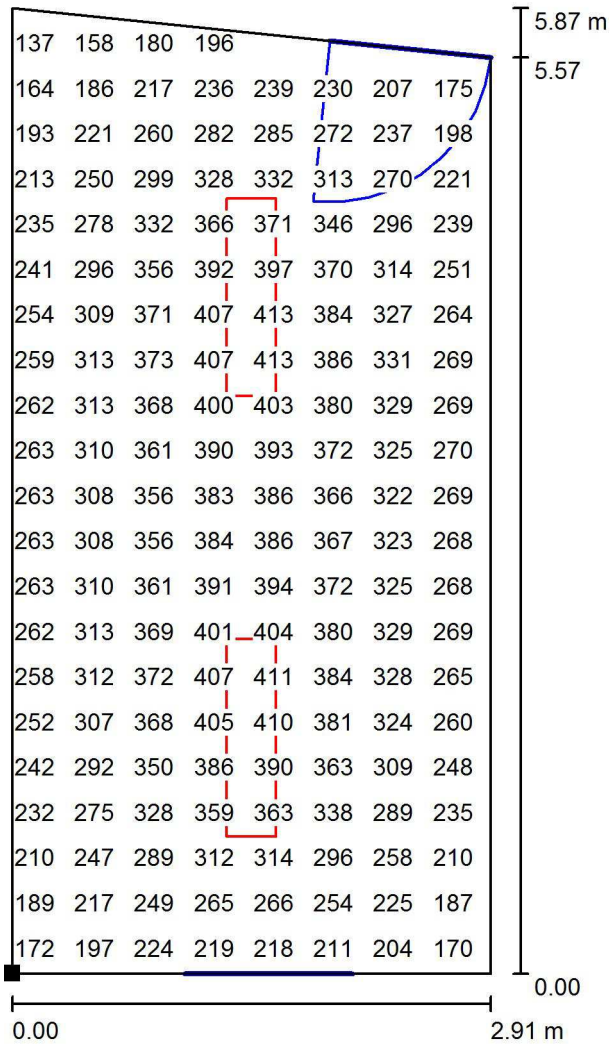
E_{max} [lx]
416

E_{min} / E_m
0.417

E_{min} / E_{max}
0.299

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

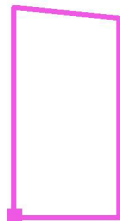
DESPACHO 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 46

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(30.400 m, 46.734 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
298

E_{min} [lx]
124

E_{max} [lx]
416

E_{min} / E_m
0.417

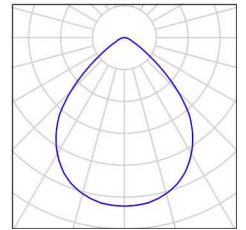
E_{min} / E_{max}
0.299



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

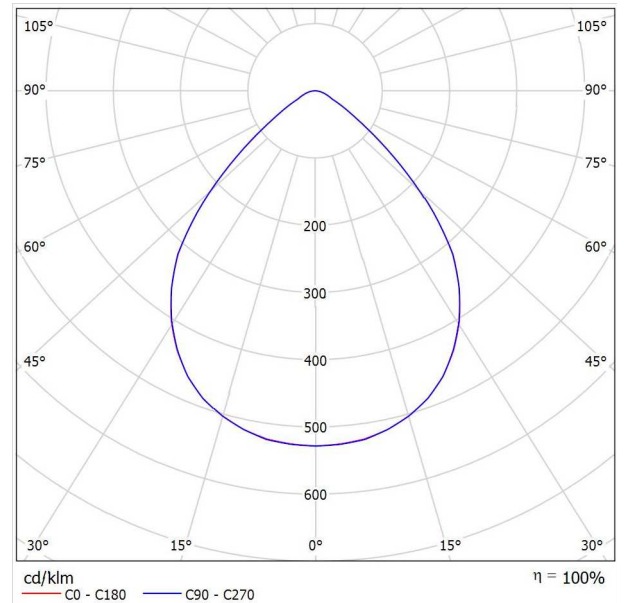
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	255	54	309	/	/
Suelo	188	58	246	20	16
Techo	0.00	52	52	70	12
Pared 1	68	50	118	50	19
Pared 2	70	53	122	50	19
Pared 3	68	52	120	50	19
Pared 4	68	51	119	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.498 (1:2)

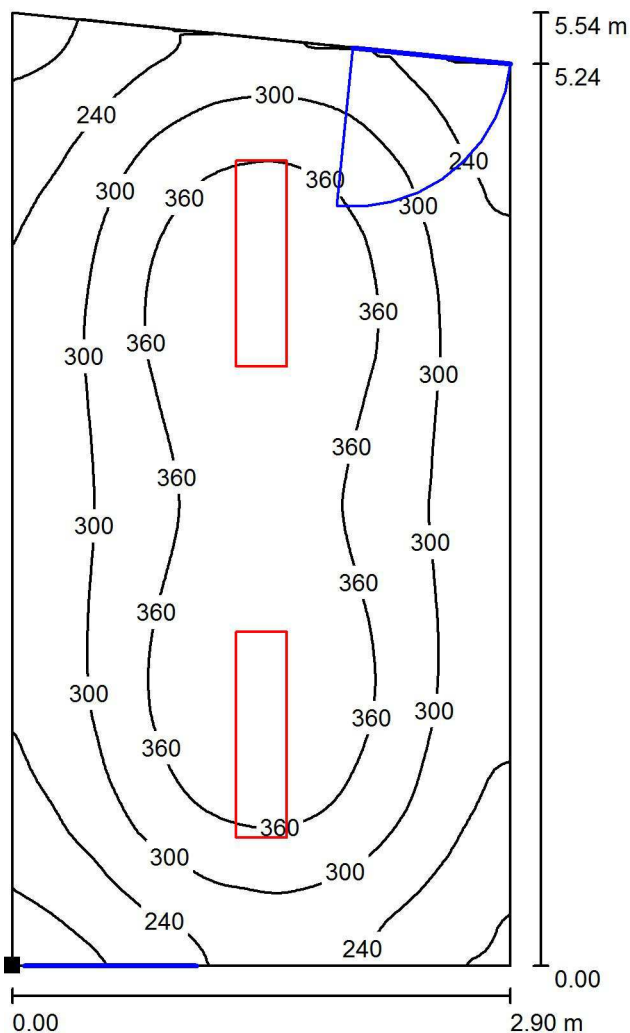
E_{\min} / E_{\max} : 0.369 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.84 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.64 m^2)



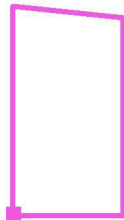
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.400 m, 46.758 m, 0.800 m)

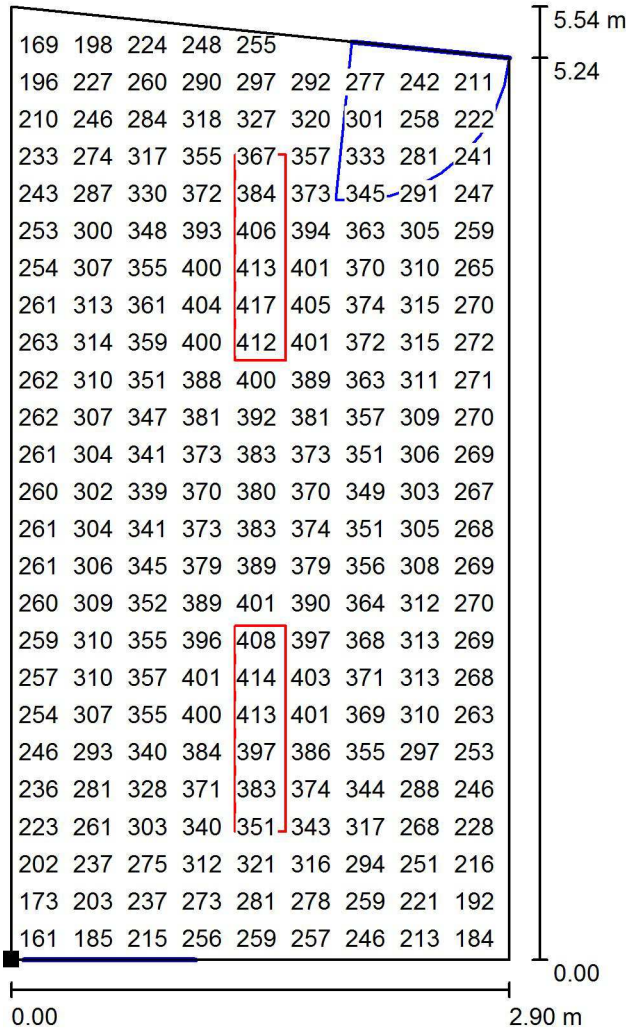


Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
309	154	418	0.498	0.369

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

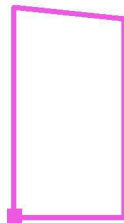
DESPACHO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.400 m, 46.758 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]
309

E_{min} [lx]
154

E_{max} [lx]
418

E_{min} / E_m
0.498

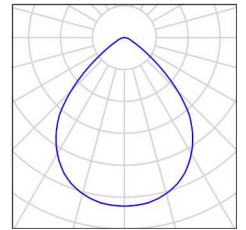
E_{min} / E_{max}
0.369



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 3 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

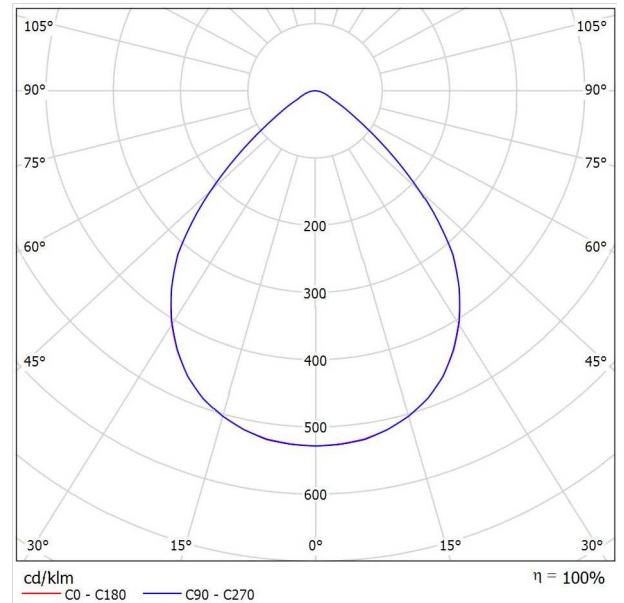
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 3 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	263	55	318	/	/
Suelo	193	60	253	20	16
Techo	0.00	53	53	70	12
Pared 1	67	52	119	50	19
Pared 2	71	53	124	50	20
Pared 3	73	52	125	50	20
Pared 4	69	53	122	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.523 (1:2)

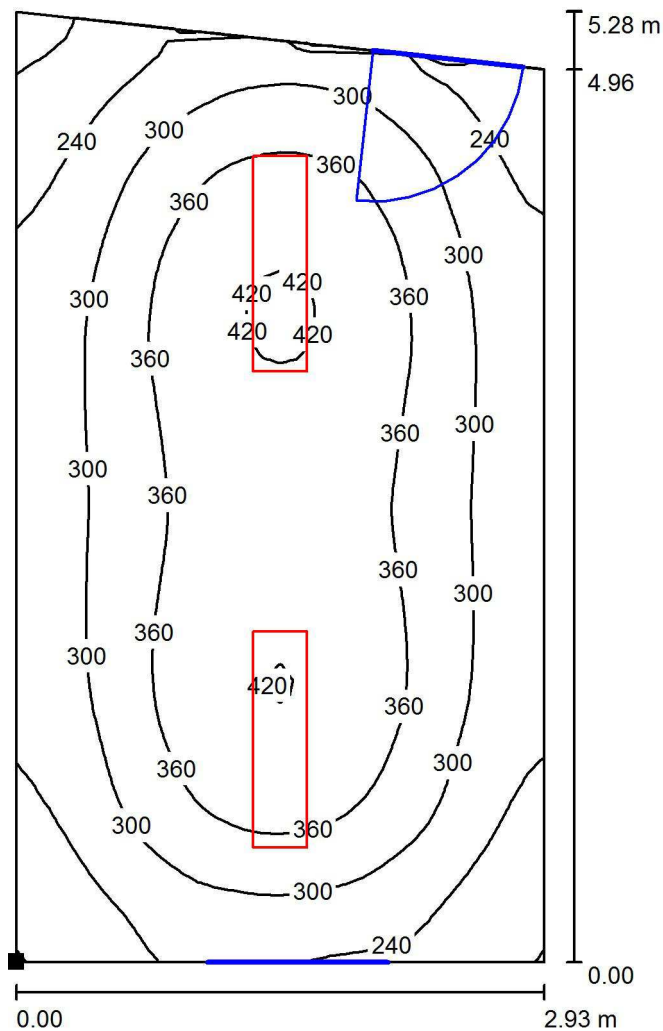
E_{\min} / E_{\max} : 0.389 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.00 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 3 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 42

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(36.370 m, 46.740 m, 0.800 m)

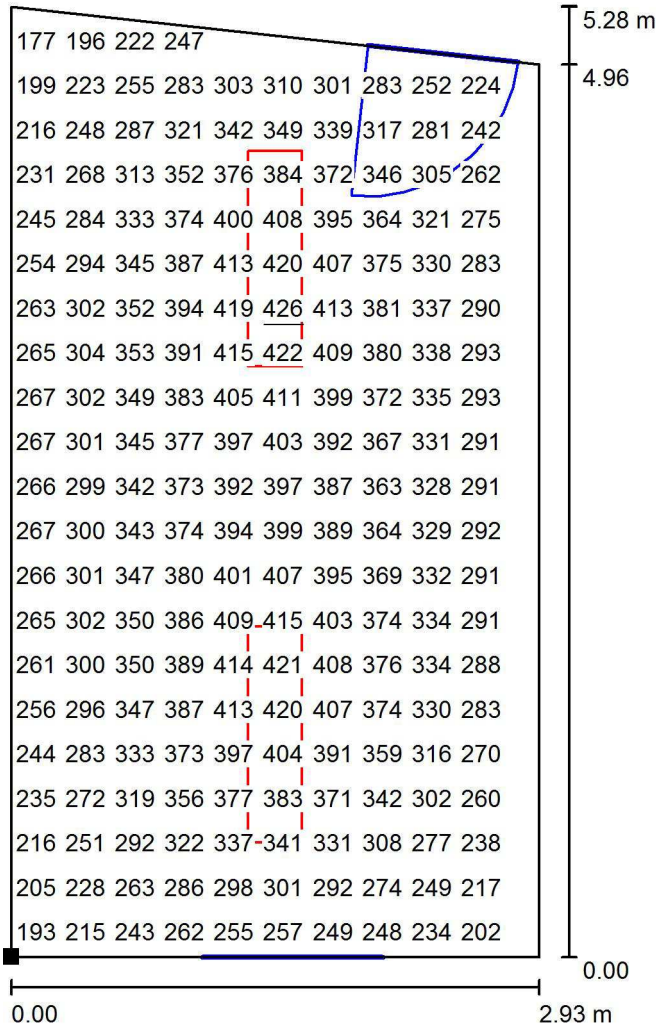


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
318	166	426	0.523	0.389

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

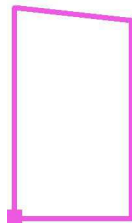
DESPACHO 3 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 42

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(36.370 m, 46.740 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
318

E_{min} [lx]
166

E_{max} [lx]
426

E_{min} / E_m
0.523

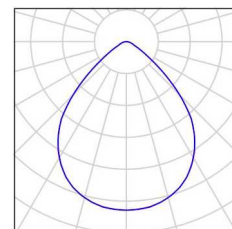
E_{min} / E_{max}
0.389



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 4 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

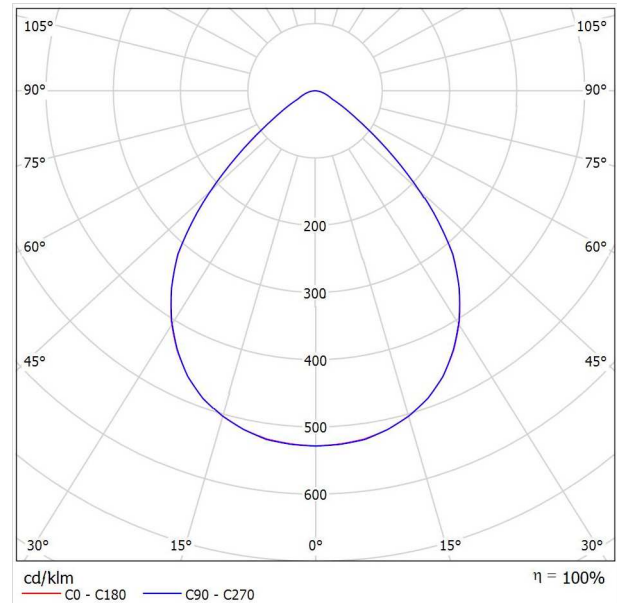
4 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 4 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16000 lm
Potencia total: 120.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	298	53	351	/	/
Suelo	244	59	303	20	19
Techo	0.00	59	59	70	13
Pared 1	67	56	124	50	20
Pared 2	71	58	128	50	20
Pared 3	79	56	135	50	21
Pared 4	80	54	133	50	21

Simetrías en el plano útil

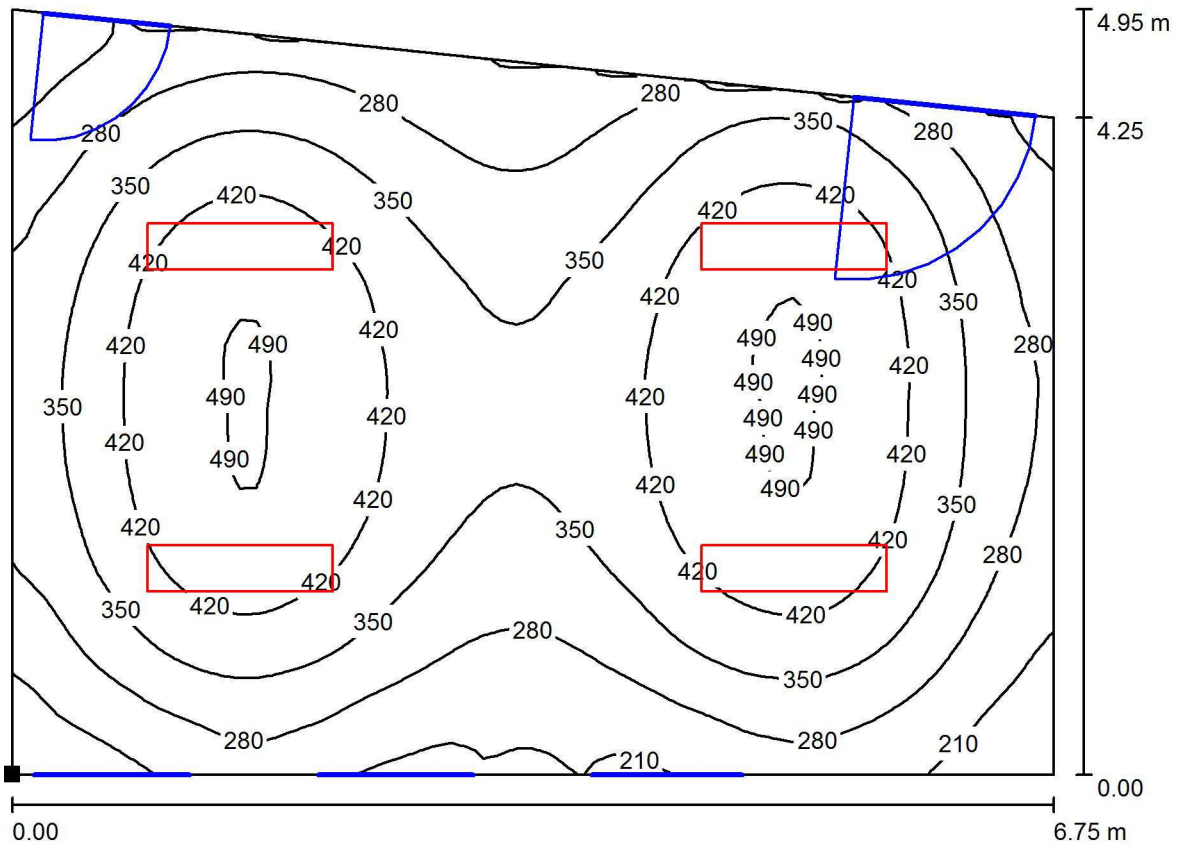
E_{\min} / E_{\max} : 0.444 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.313 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.86 \text{ W/m}^2 = 1.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.06 m^2)

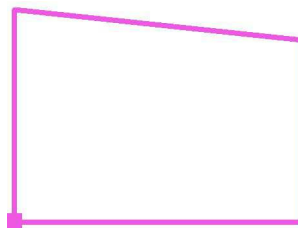
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 4 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.400 m, 46.748 m, 0.800 m)

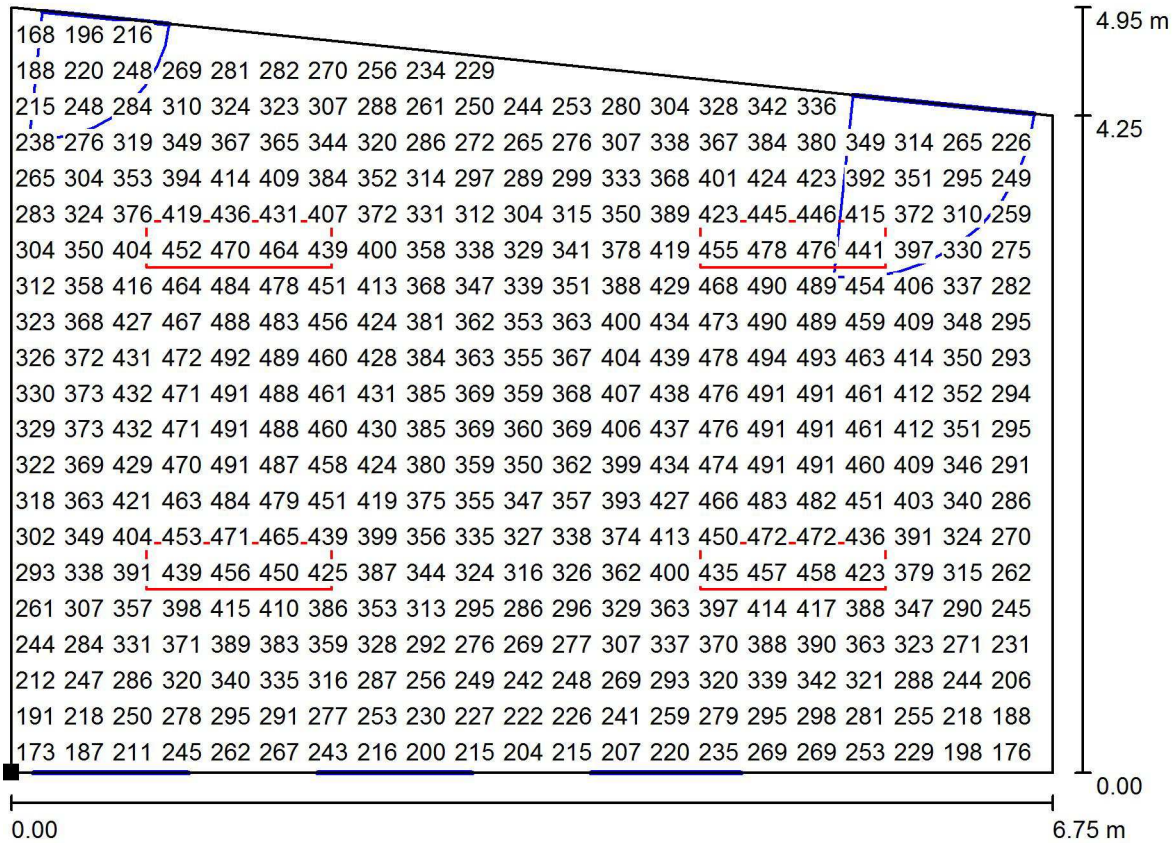


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
351	156	498	0.444	0.313

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

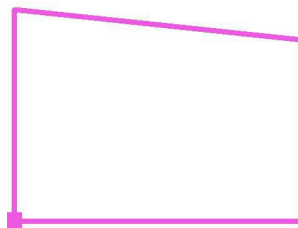
DESPACHO 4 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.400 m, 46.748 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

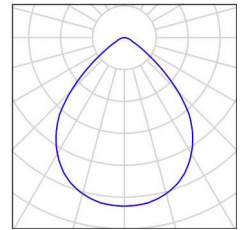
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
351	156	498	0.444	0.313



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 5 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

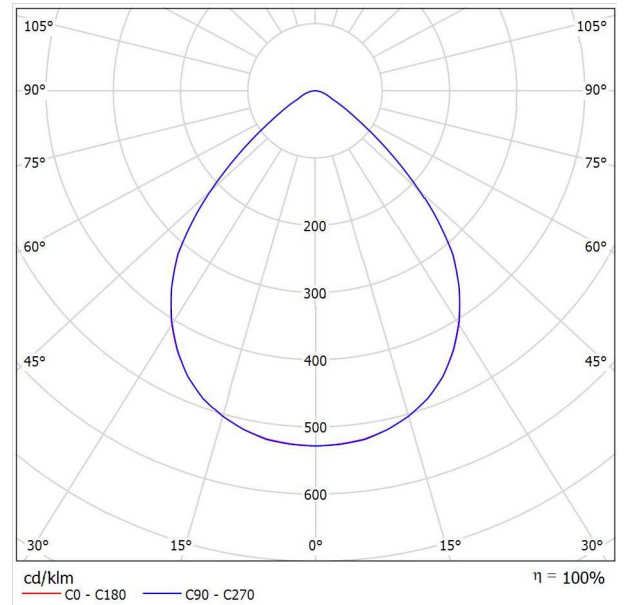
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 5 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	271	48	319	/	/
Suelo	204	55	259	20	16
Techo	0.00	50	50	70	11
Pared 1	67	49	115	50	18
Pared 2	49	49	99	50	16
Pared 3	76	49	125	50	20
Pared 4	61	49	111	50	18

Simetrías en el plano útil

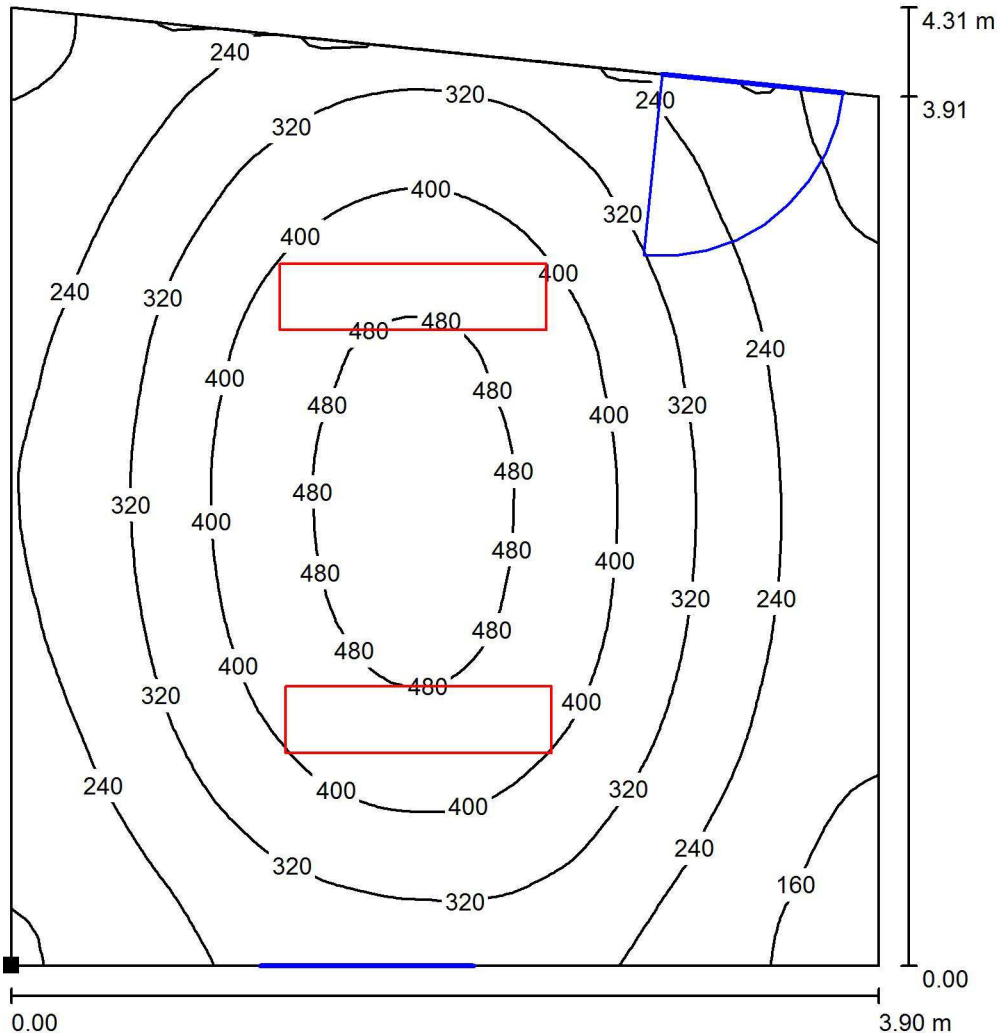
E_{\min} / E_{\max} : 0.404 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.252 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.75 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.01 m^2)

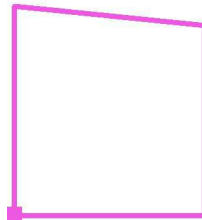
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 5 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.300 m, 46.695 m, 0.800 m)

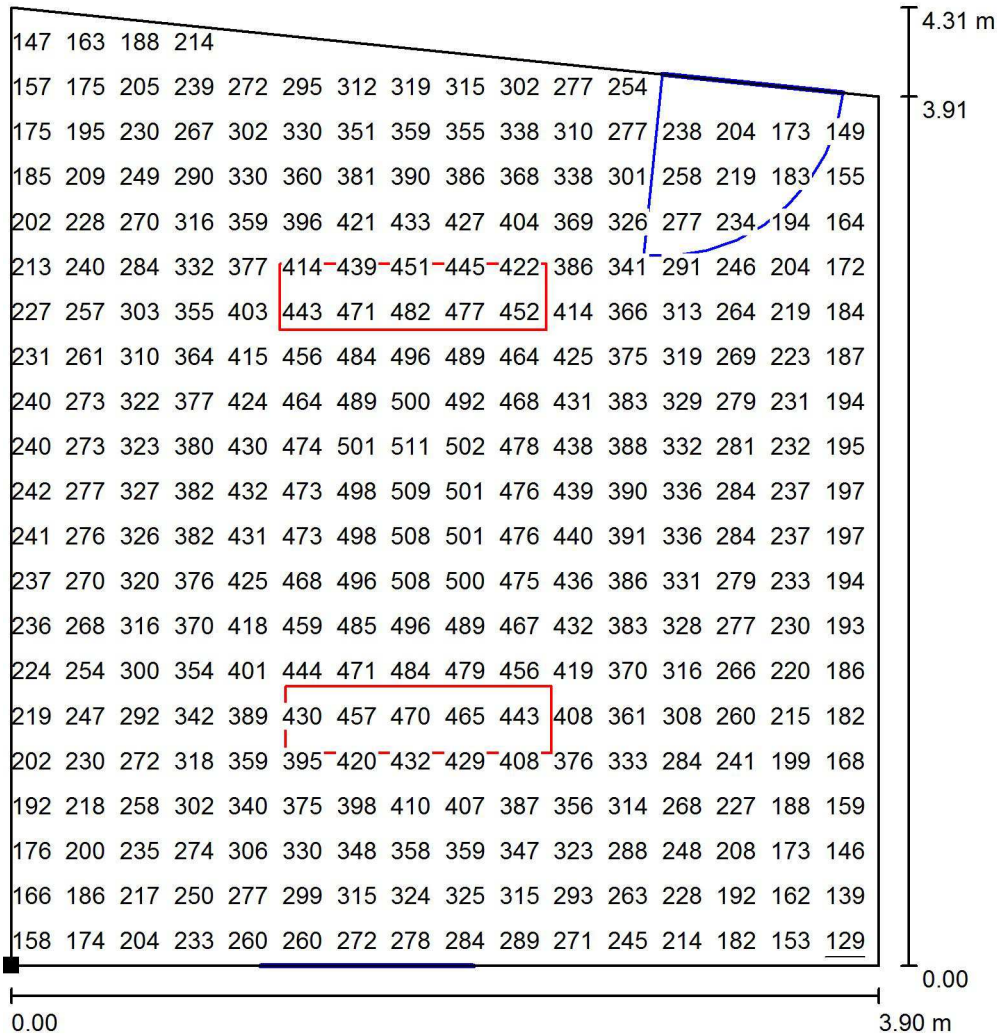


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
319	129	512	0.404	0.252

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

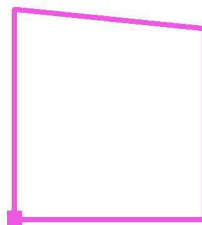
DESPACHO 5 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.300 m, 46.695 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
319

E_{min} [lx]
129

E_{max} [lx]
512

E_{min} / E_m
0.404

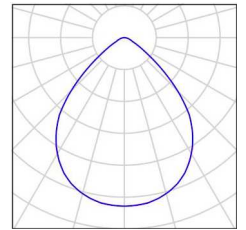
E_{min} / E_{max}
0.252



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 6 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

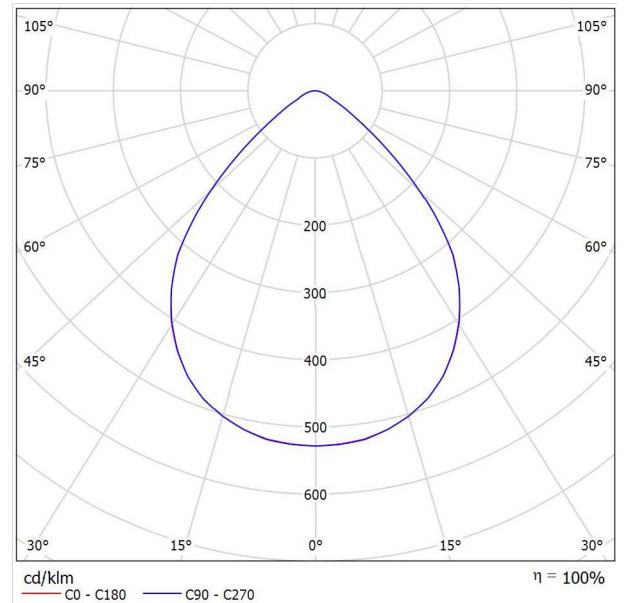
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 6 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	279	55	334	/	/
Suelo	209	60	269	20	17
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	75	54	129	50	20
Pared 2	50	54	104	50	16
Pared 3	98	53	151	50	24
Pared 4	59	55	115	50	18

Simetrías en el plano útil

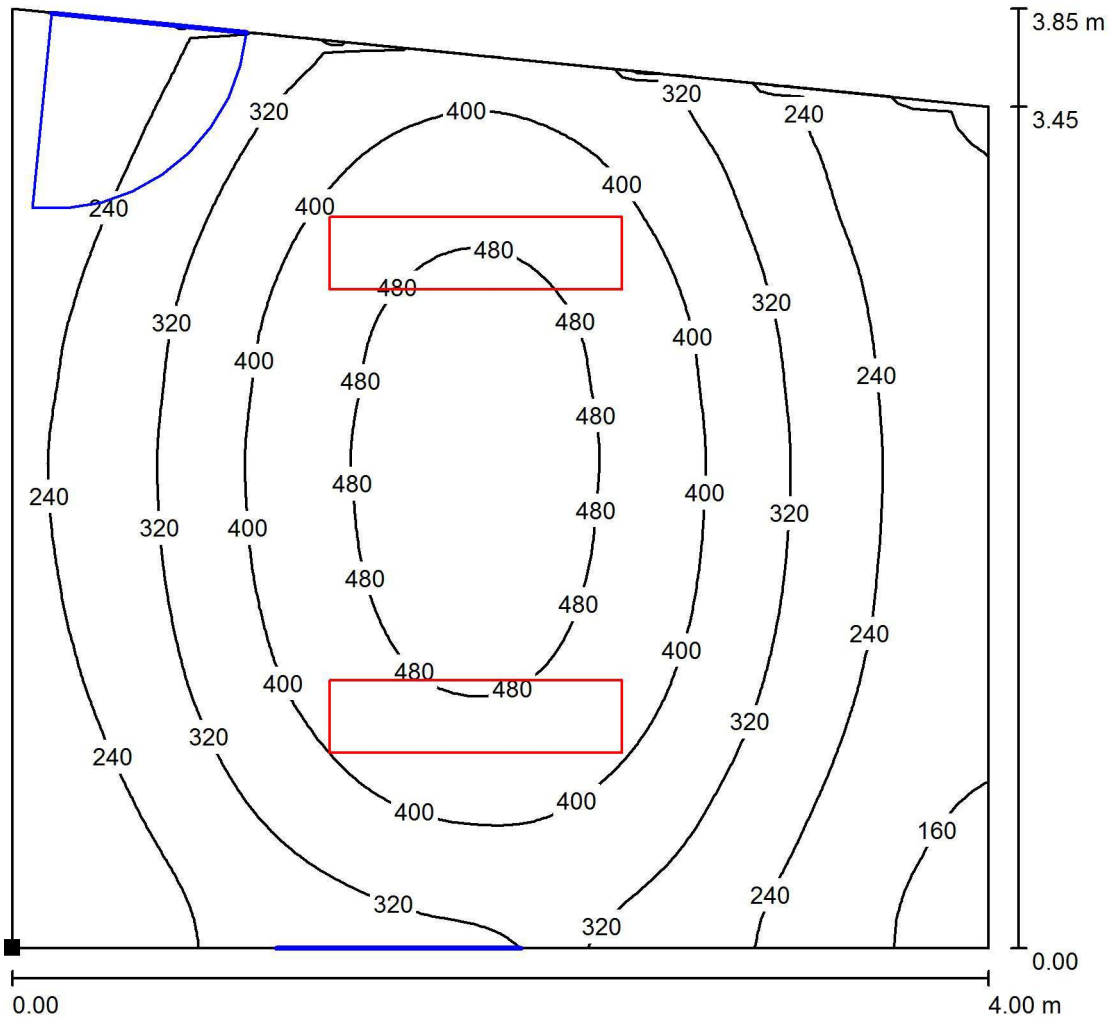
E_{\min} / E_{\max} : 0.408 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.262 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.11 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.59 m^2)

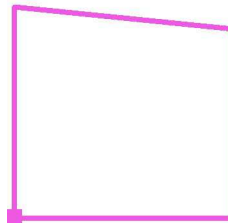
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 6 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.400 m, 46.752 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
334

E_{min} [lx]
136

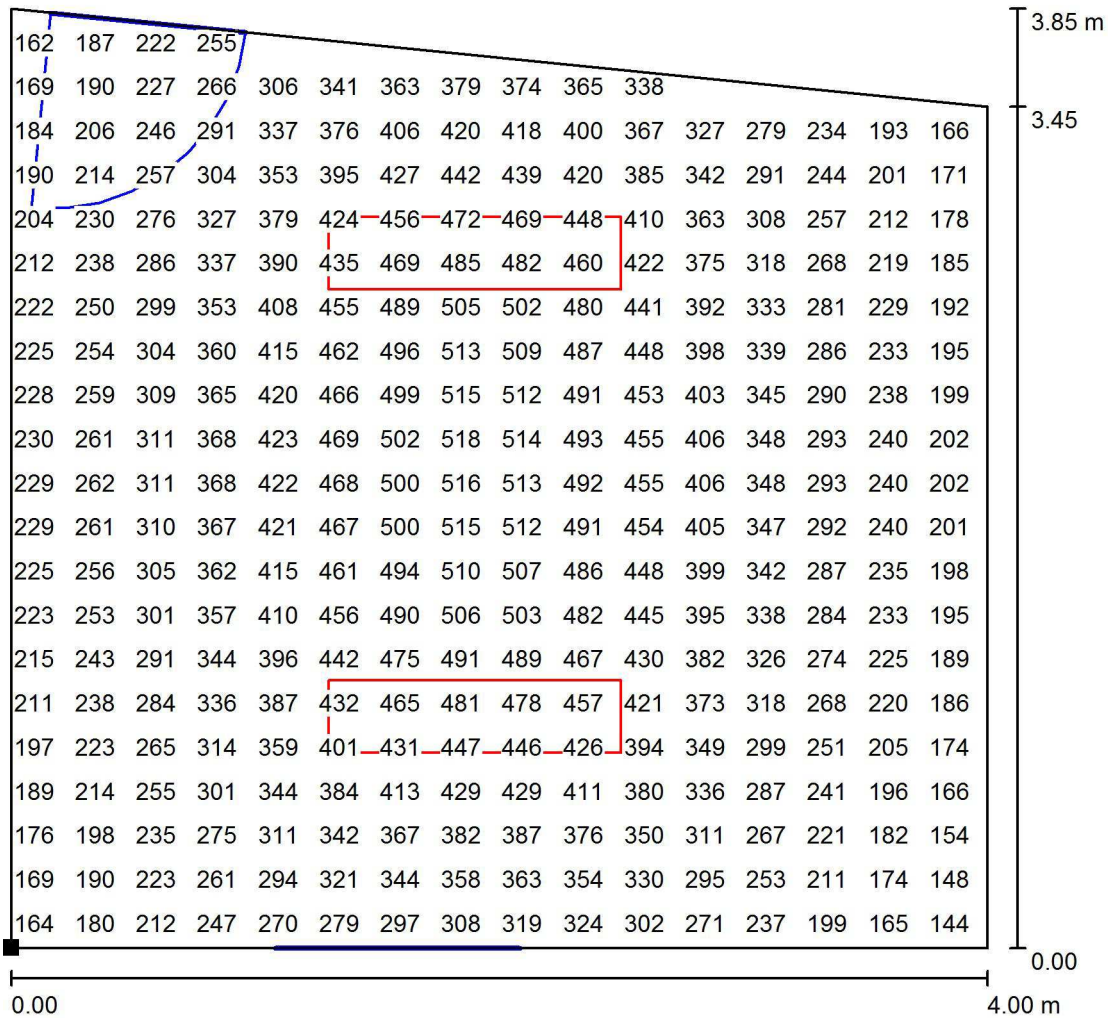
E_{max} [lx]
520

E_{min} / E_m
0.408

E_{min} / E_{max}
0.262

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

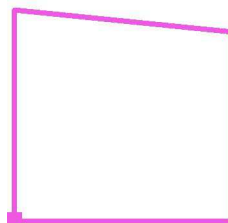
DESPACHO 6 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.400 m, 46.752 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
334

E_{min} [lx]
136

E_{max} [lx]
520

E_{min} / E_m
0.408

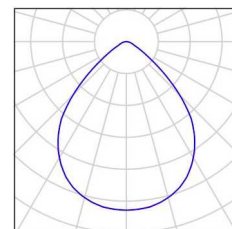
E_{min} / E_{max}
0.262



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 7 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

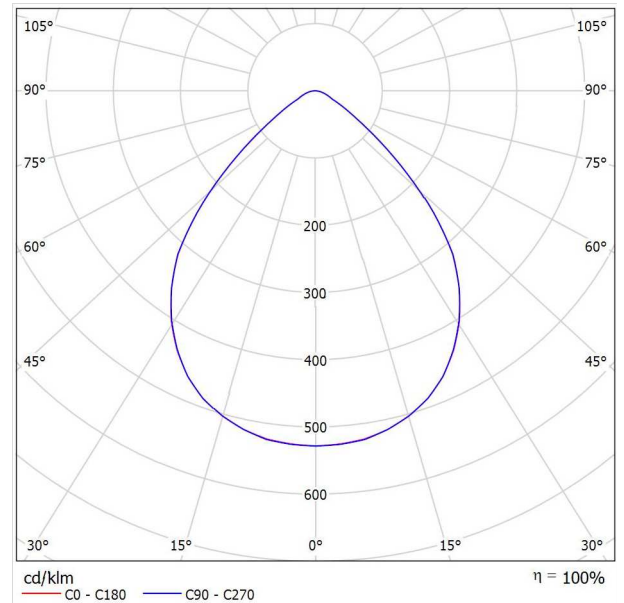
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30			
p Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30			
p Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.6
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3	15.9	16.6
	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	15.9	16.6
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7
	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9							
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0							
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0							
Tabla estándar	BK01					BK01							
Sumando de corrección	-1.8					-1.8							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total													



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 7 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	333	80	413	/	/
Suelo	237	82	319	20	20
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	110	75	184	50	29
Pared 2	87	75	162	50	26
Pared 3	117	72	189	50	30
Pared 4	84	74	159	50	25

Simetrías en el plano útil

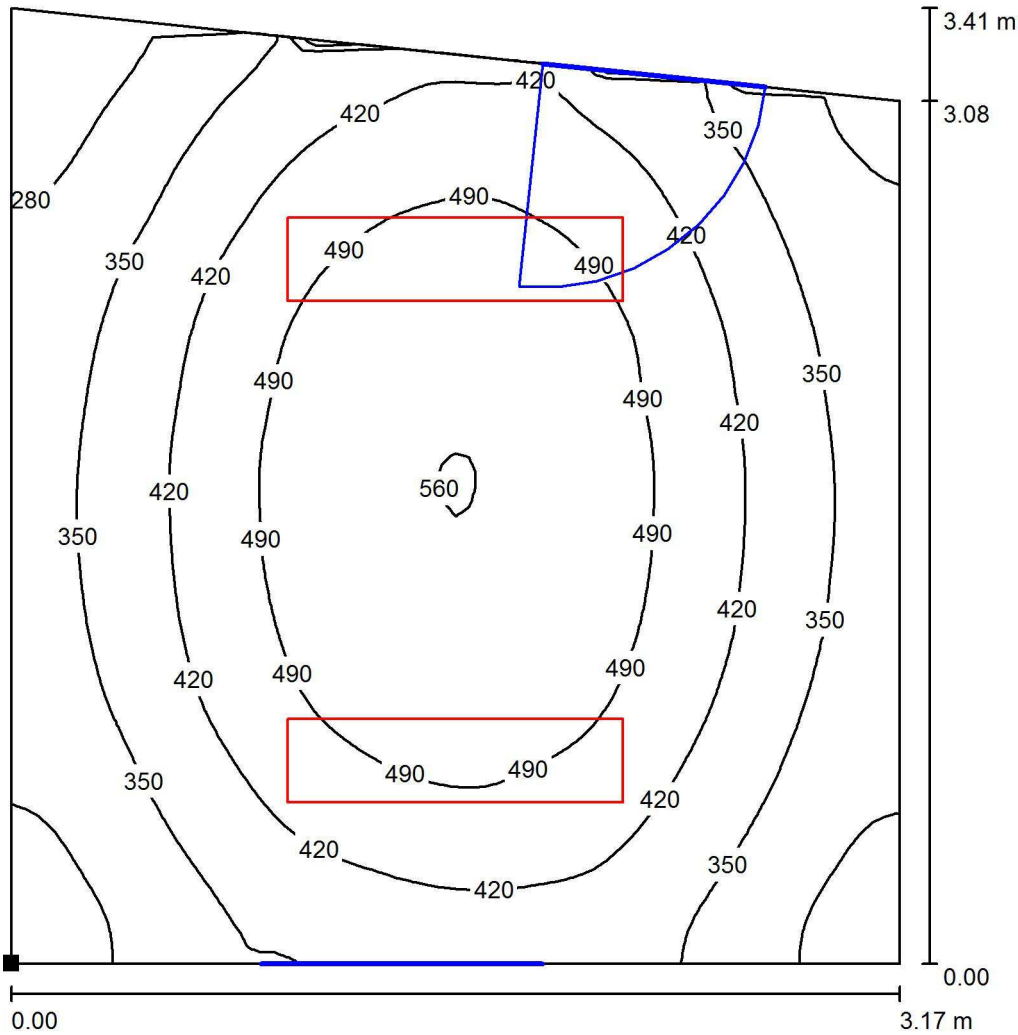
E_{\min} / E_{\max} : 0.551 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.404 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.84 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.28 m^2)

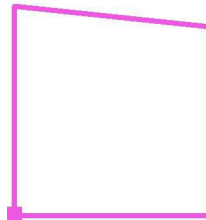
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO 7 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(54.530 m, 46.722 m, 0.800 m)

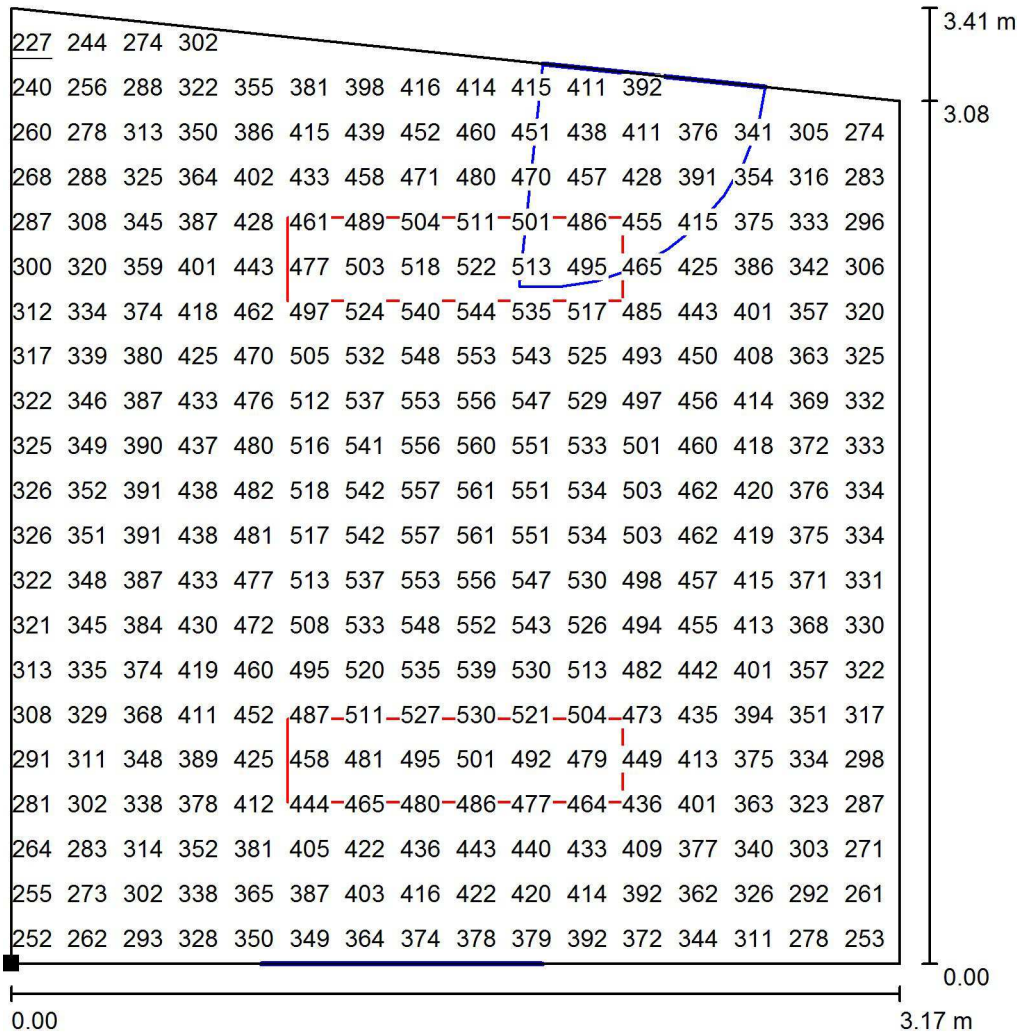


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
413	227	562	0.551	0.404

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

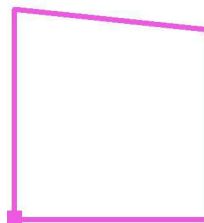
DESPACHO 7 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(54.530 m, 46.722 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
413

E_{min} [lx]
227

E_{max} [lx]
562

E_{min} / E_m
0.551

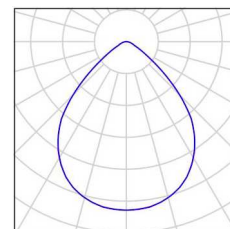
E_{min} / E_{max}
0.404



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA PLANTA ALTA / Lista de luminarias

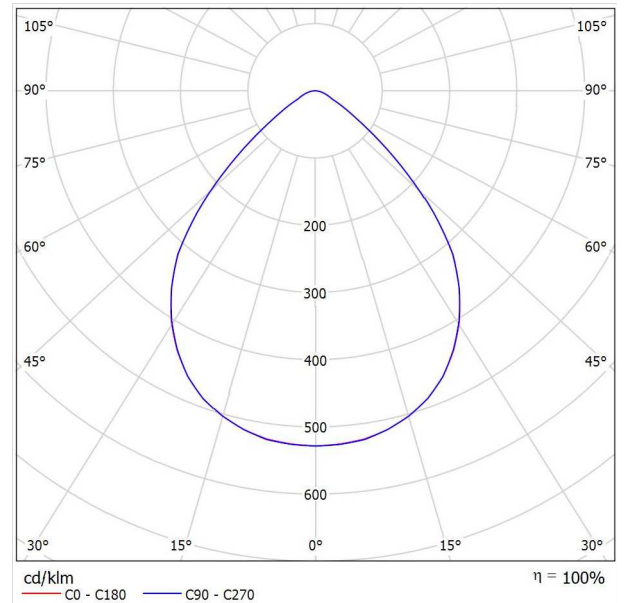
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA 1 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	172	33	205	/	/
Suelo	122	37	159	20	10
Techo	0.00	31	31	70	6.92
Pared 1	25	31	56	50	8.95
Pared 2	44	33	77	50	12
Pared 3	31	32	64	50	10
Pared 4	47	33	80	50	13

Simetrías en el plano útil

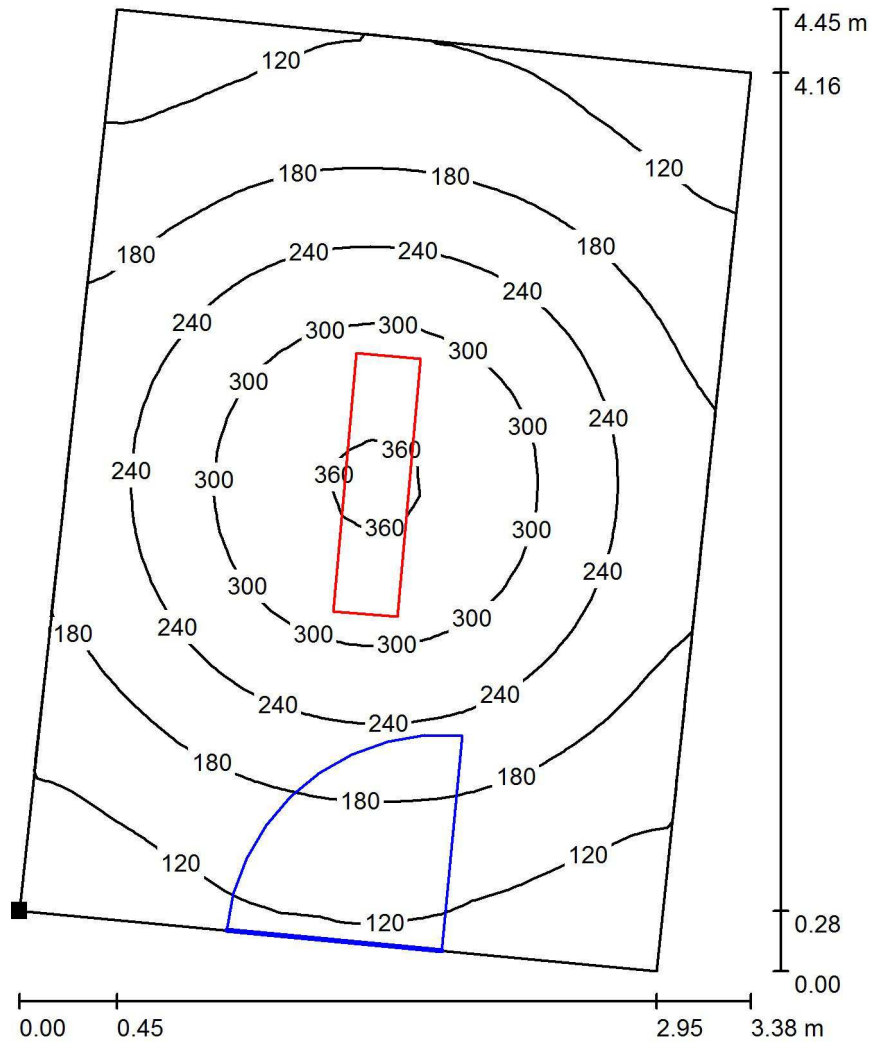
E_{\min} / E_{\max} : 0.416 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.231 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.43 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.35 m^2)

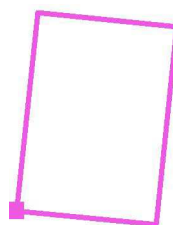
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.847 m, 15.631 m, 0.800 m)

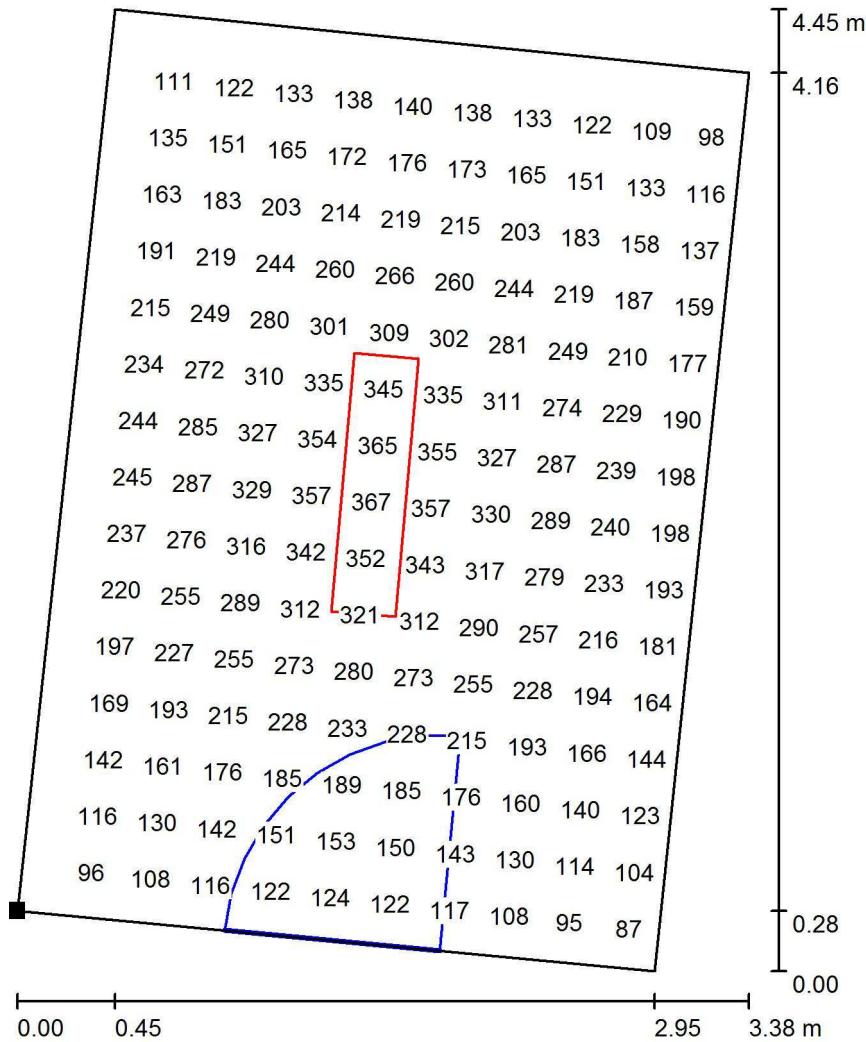


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
205	85	369	0.416	0.231

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

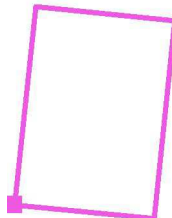
LIMPIEZA 1 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.847 m, 15.631 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
205

E_{min} [lx]
85

E_{max} [lx]
369

E_{min} / E_m
0.416

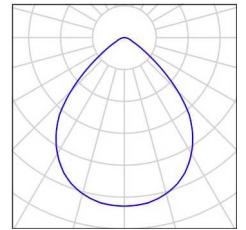
E_{min} / E_{max}
0.231



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

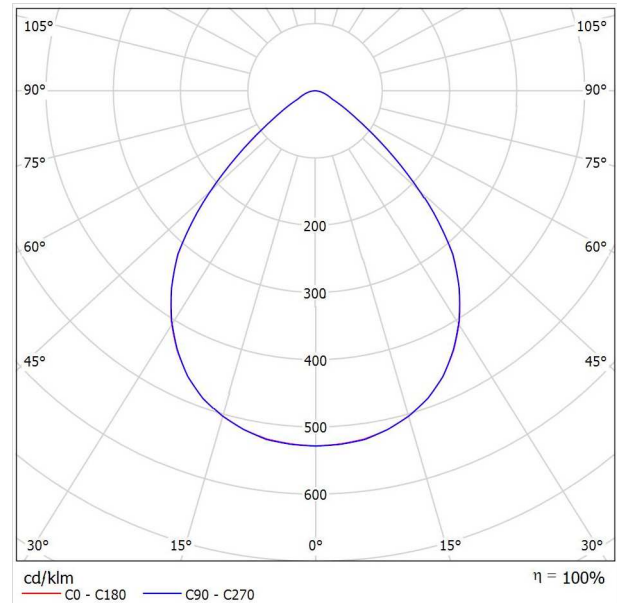
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	139	33	172	/	/
Suelo	122	35	157	20	9.97
Techo	0.00	29	29	70	6.53
Pared 1	26	30	56	50	8.94
Pared 2	45	31	76	50	12
Pared 3	27	30	57	50	9.00
Pared 4	46	30	76	50	12

Simetrías en el plano útil

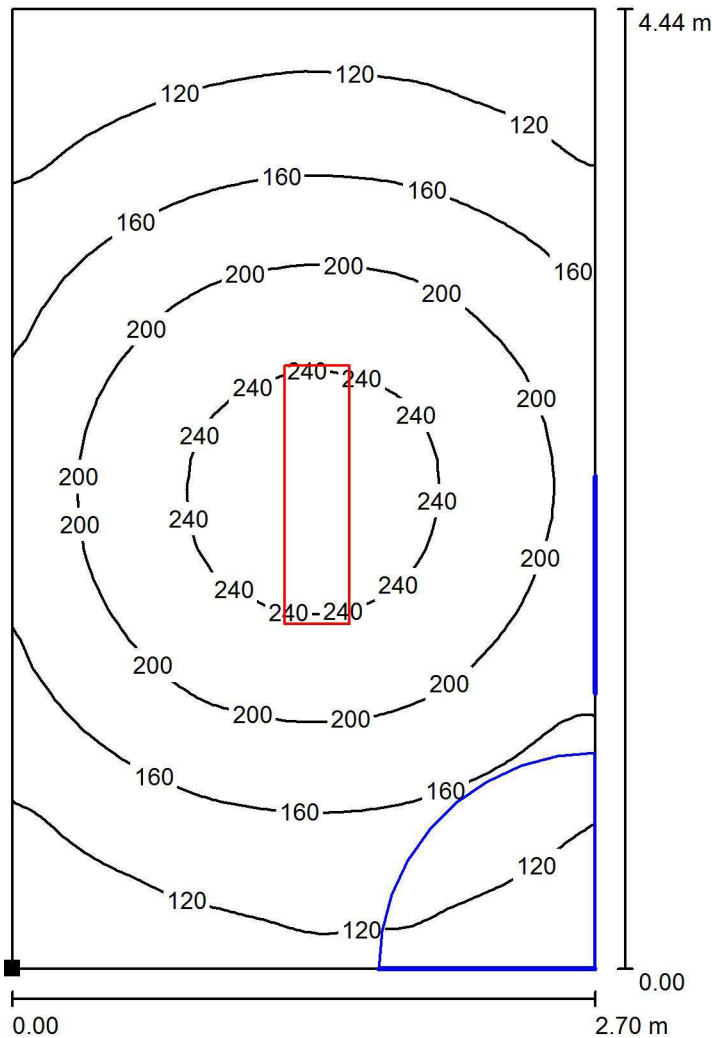
E_{min} / E_m : 0.497 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{min} / E_{max} : 0.329 (1:3)	Pared izq	16	16	
	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $2.51 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.97 m^2)



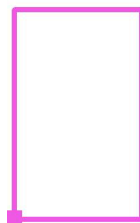
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(106.416 m, 50.010 m, 0.300 m)

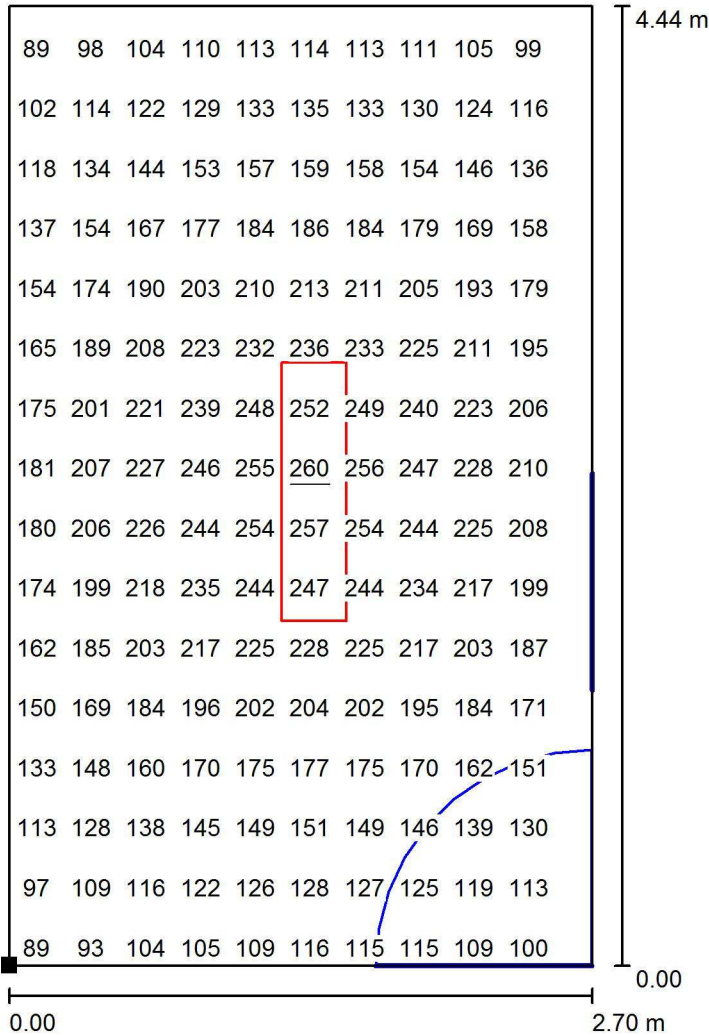


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
172	85	260	0.497	0.329

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

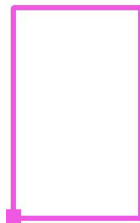
CUARTO TRASTERO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(106.416 m, 50.010 m, 0.300 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
172

E_{min} [lx]
85

E_{max} [lx]
260

E_{min} / E_m
0.497

E_{min} / E_{max}
0.329

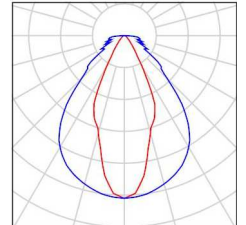


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PALCO LATERAL / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

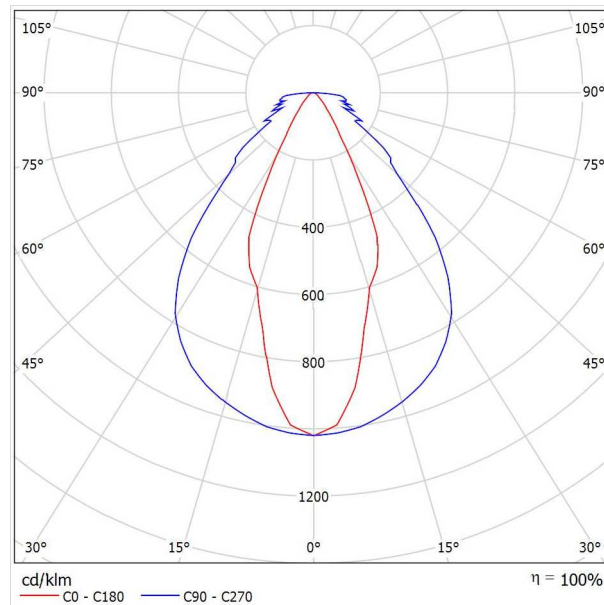


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2							
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6							
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4							
Tabla estándar	BK03				---							
Sumando de corrección	-6,2				---							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PALCO LATERAL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6500 lm
Potencia total: 55.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	122	20	142	/	/
Suelo	98	21	119	20	7.58
Techo	0.00	20	20	70	4.54
Pared 1	20	22	42	50	6.66
Pared 2	42	27	70	50	11
Pared 3	20	22	41	50	6.58
Pared 4	51	19	70	50	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.400 (1:3)

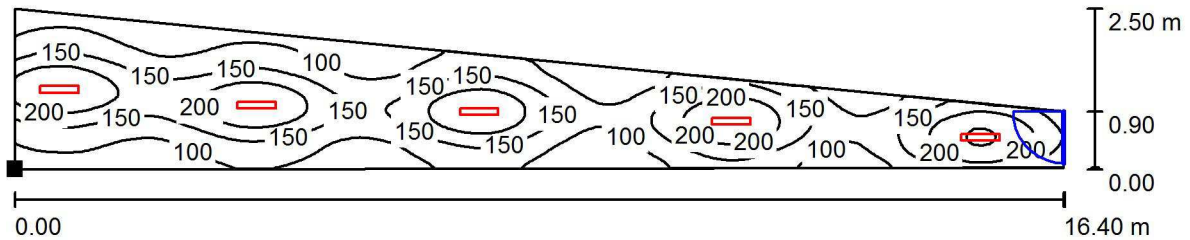
E_{\min} / E_{\max} : 0.220 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $1.99 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.67 m^2)



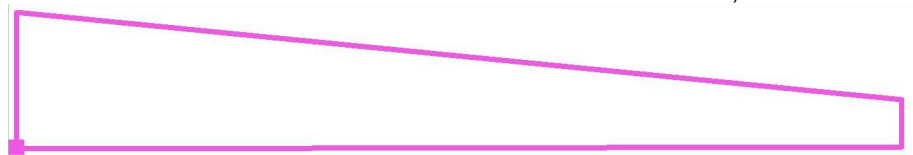
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PALCO LATERAL / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 118

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(82.000 m, 46.700 m, 0.800 m)



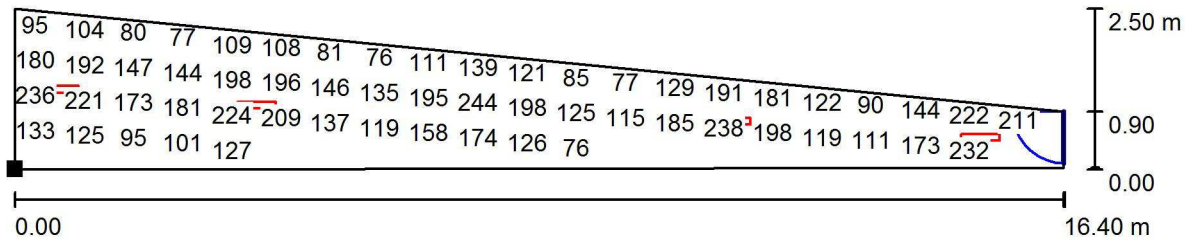
Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
142	57	258	0.400	0.220



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

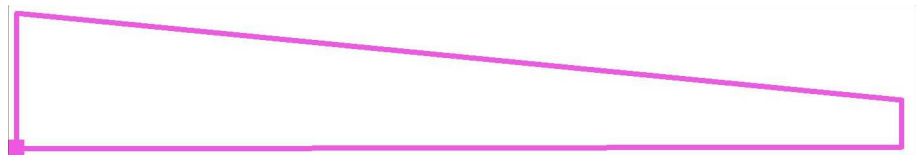
PALCO LATERAL / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 118

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(82.000 m, 46.700 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

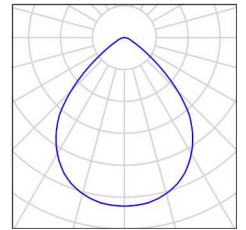
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
142	57	258	0.400	0.220



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO PLANTA ALTA / Lista de luminarias

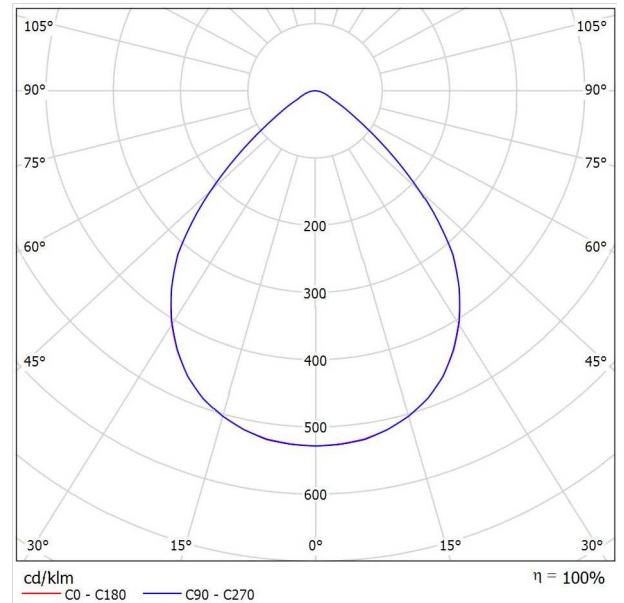
13 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 52000 lm
Potencia total: 390.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	198	43	241	/	/
Suelo	155	46	201	20	13
Techo	0.00	44	44	70	9.85
Pared 1	80	64	143	50	23
Pared 2	83	61	144	50	23
Pared 3	58	51	109	50	17
Pared 4	90	64	154	50	24
Pared 5	78	66	143	50	23
Pared 6	74	66	140	50	22
Pared 7	135	64	199	50	32
Pared 8	26	46	72	50	11
Pared 9	51	39	89	50	14
Pared 10	58	38	96	50	15
Pared 11	44	38	82	50	13
Pared 12	32	37	69	50	11
Pared 13	55	42	97	50	16
Pared 14	104	59	163	50	26
Pared 15	100	64	164	50	26
Pared 16	103	61	163	50	26

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.403 (1:2)

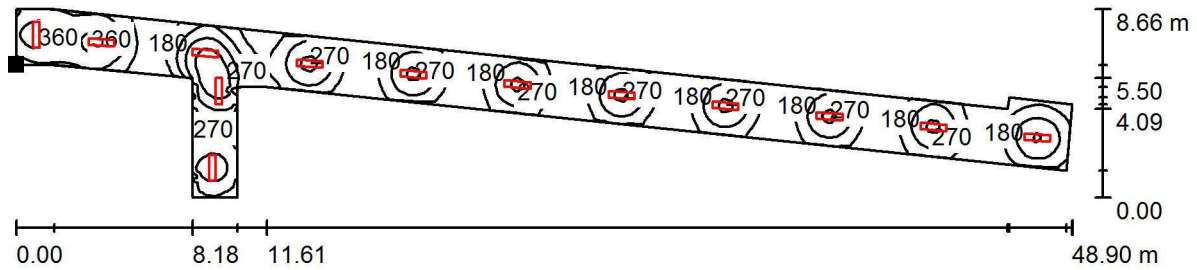
E_{\min} / E_{\max} : 0.183 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $2.84 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 137.09 m^2)



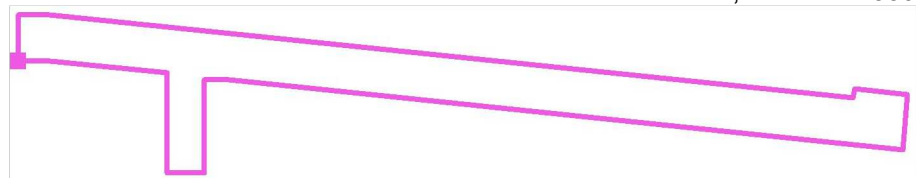
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 350

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.300 m, 54.010 m, 0.800 m)



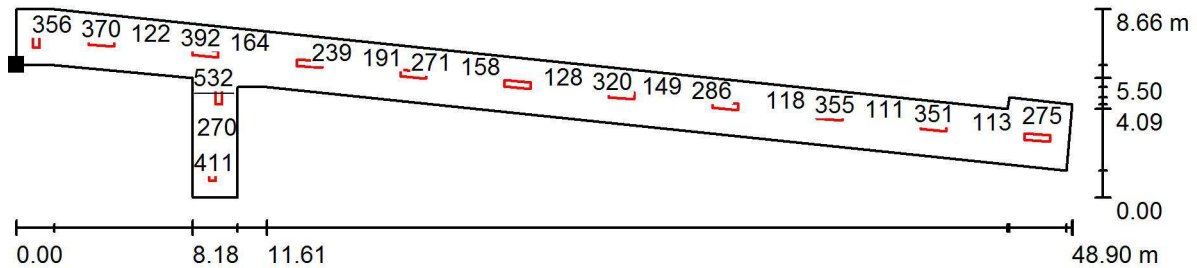
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
241	97	532	0.403	0.183



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

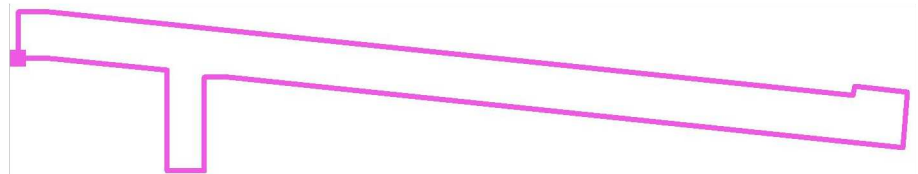
PASILLO PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 350

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.300 m, 54.010 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

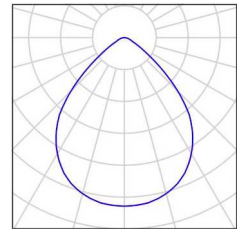
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
241	97	532	0.403	0.183



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

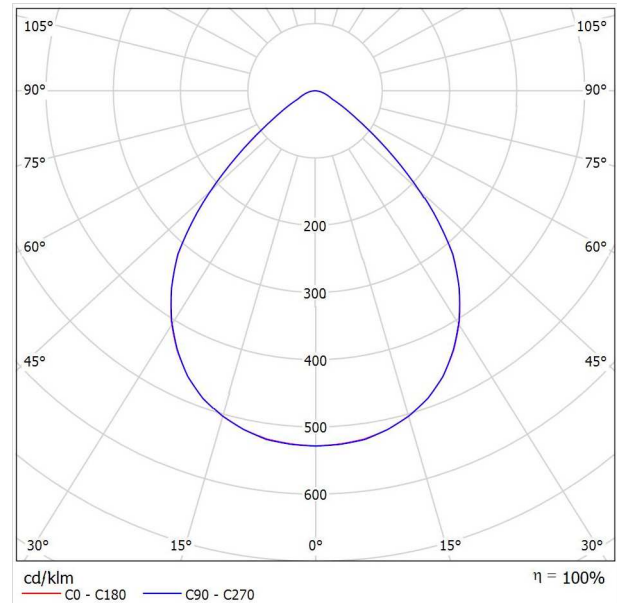
4 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16000 lm
Potencia total: 120.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	209	51	260	/	/
Suelo	153	52	206	20	13
Techo	0.00	48	48	70	11
Pared 1	66	41	106	50	17
Pared 2	52	46	98	50	16
Pared 3	71	52	124	50	20
Pared 4	68	56	123	50	20
Pared 5	72	53	125	50	20
Pared 6	47	51	98	50	16
Pared 7	75	52	127	50	20
Pared 8	78	53	131	50	21
Pared 9	67	51	119	50	19
Pared 10	126	54	181	50	29
Pared 11	50	52	103	50	16
Pared 12	75	51	126	50	20
Pared 13	27	36	64	50	10
Pared 14	56	40	96	50	15
Pared 15	38	40	78	50	12

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.406 (1:2)

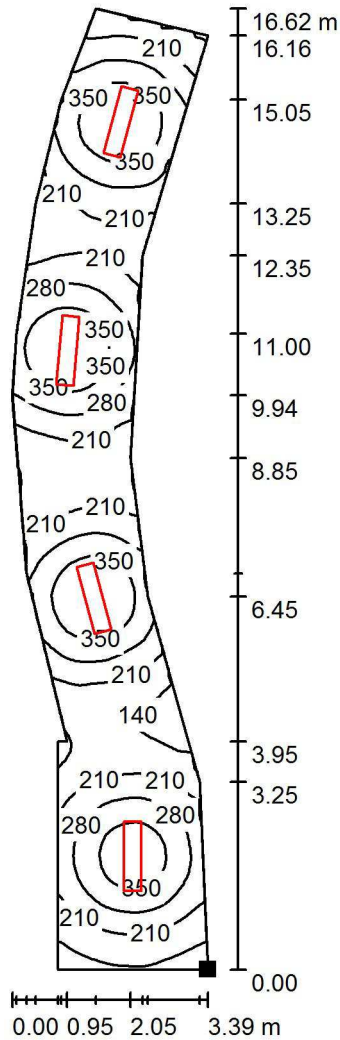
E_{\min} / E_{\max} : 0.251 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.37 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.65 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(72.939 m, 46.753 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
260

E_{min} [lx]
106

E_{max} [lx]
421

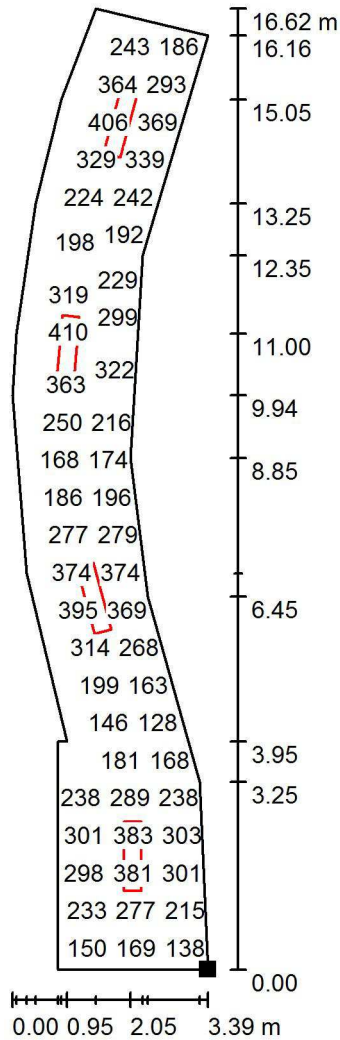
E_{min} / E_m
0.406

E_{min} / E_{max}
0.251



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(72.939 m, 46.753 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
260

E_{min} [lx]
106

E_{max} [lx]
421

E_{min} / E_m
0.406

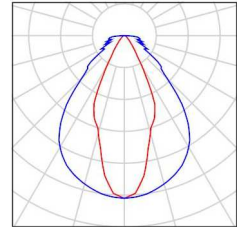
E_{min} / E_{max}
0.251

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

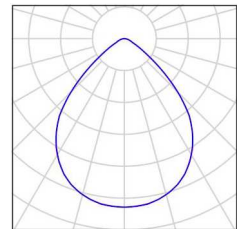
SALA ENSAYO 2 PLANTA ALTA / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



9 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).

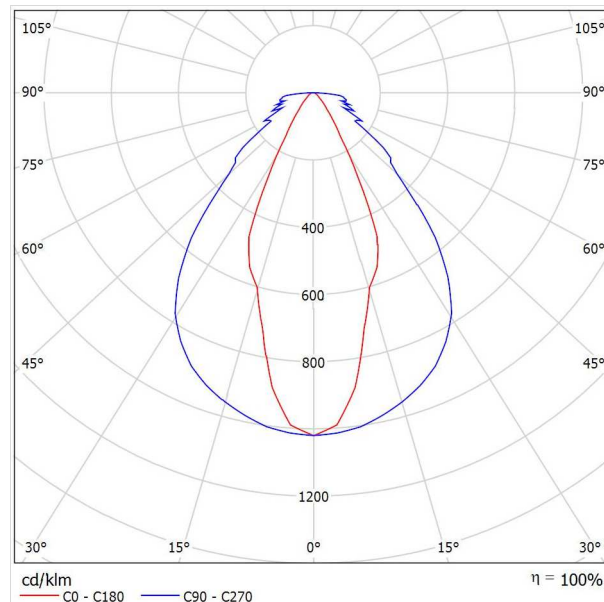


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

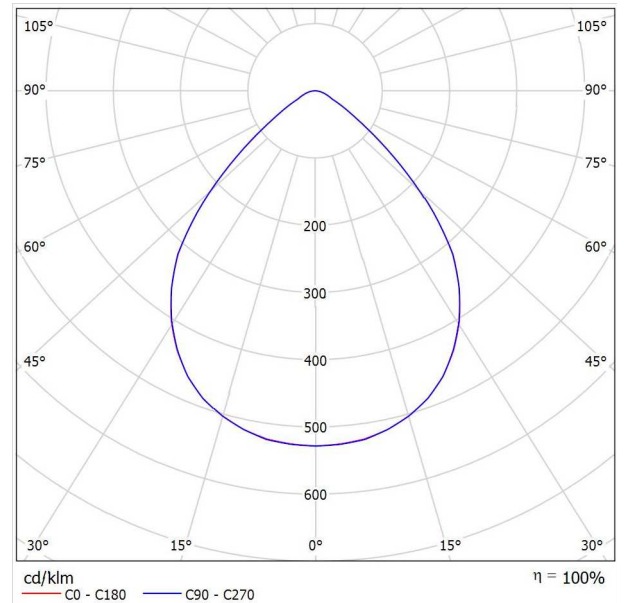
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Techo												
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	9.5	10.4	9.8	10.6	10.8	19.8	20.7	20.1	20.9	21.1		
3H	9.9	10.7	10.2	10.9	11.2	21.3	22.1	21.6	22.3	22.6		
4H	10.1	10.8	10.4	11.1	11.4	22.4	23.2	22.7	23.5	23.7		
6H	10.2	11.0	10.6	11.2	11.5	24.1	24.8	24.5	25.1	25.4		
8H	10.3	11.0	10.7	11.3	11.6	25.1	25.8	25.5	26.1	26.4		
12H	10.4	11.0	10.7	11.3	11.6	26.1	26.8	26.5	27.1	27.4		
4H	10.0	10.8	10.4	11.1	11.3	19.6	20.4	19.9	20.6	20.9		
3H	10.4	11.1	10.8	11.4	11.7	21.2	21.8	21.5	22.1	22.5		
4H	10.7	11.3	11.1	11.6	12.0	22.5	23.0	22.8	23.4	23.7		
6H	10.9	11.4	11.3	11.8	12.2	24.4	24.9	24.8	25.2	25.6		
8H	11.0	11.5	11.5	11.9	12.3	25.6	26.0	26.0	26.4	26.8		
12H	11.1	11.5	11.6	11.9	12.4	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1		
8H	11.3	11.7	11.7	12.1	12.5	22.4	22.8	22.8	23.2	23.6		
6H	11.6	11.9	12.0	12.4	12.8	24.3	24.7	24.8	25.1	25.5		
8H	11.7	12.0	12.2	12.5	12.9	25.6	25.9	26.1	26.4	26.8		
12H	11.8	12.1	12.3	12.5	13.0	27.1	27.3	27.6	27.8	28.3		
12H	4H	11.7	12.1	12.1	12.5	12.9	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6	
	6H	11.9	12.3	12.4	12.7	13.2	24.3	24.6	24.7	25.0	25.5	
	8H	12.1	12.3	12.6	12.8	13.3	25.6	25.8	26.1	26.3	26.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+1.6 / -1.4					+0.3 / -0.2						
S = 1.5H	+2.5 / -2.1					+1.0 / -0.6						
S = 2.0H	+3.5 / -2.6					+1.7 / -1.4						
Tabla estándar	BK03					---						
Sumando de corrección	-6.2					---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 2 PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38600 lm
Potencia total: 292.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	223	50	274	/	/
Suelo	198	51	249	20	16
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	8.13	47	55	50	8.74
Pared 2	107	53	159	50	25
Pared 3	64	56	120	50	19
Pared 4	101	53	154	50	25
Pared 5	69	54	123	50	20
Pared 6	56	54	110	50	18
Pared 7	99	39	139	50	22
Pared 8	25	33	58	50	9.25
Pared 9	60	30	90	50	14
Pared 10	35	36	71	50	11
Pared 11	70	38	108	50	17
Pared 12	48	41	90	50	14

Simetrías en el plano útil

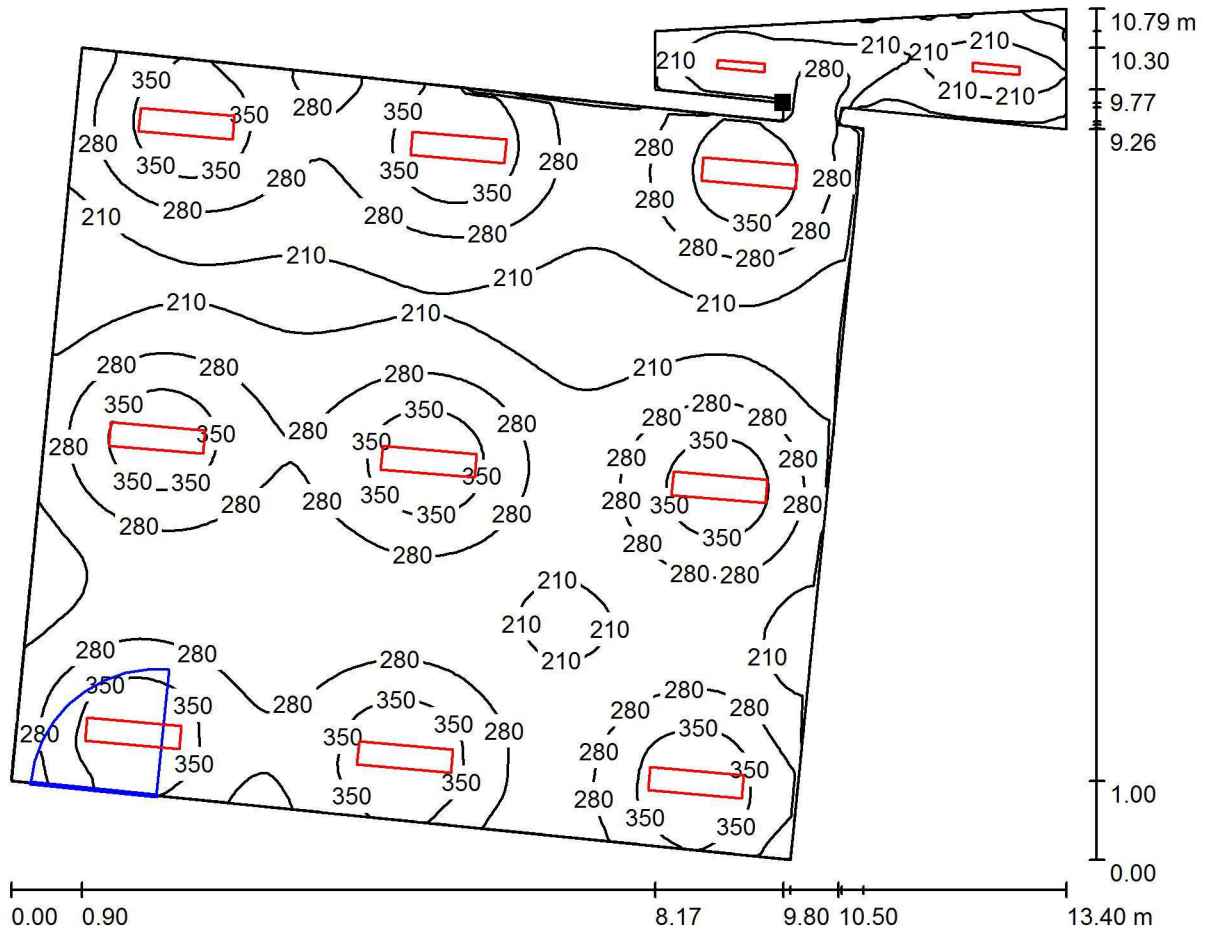
E_{\min} / E_{\max} : 0.428 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.280 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.95 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 98.99 m^2)

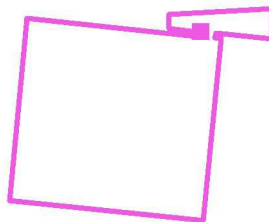
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 96

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(63.000 m, 62.500 m, 0.800 m)

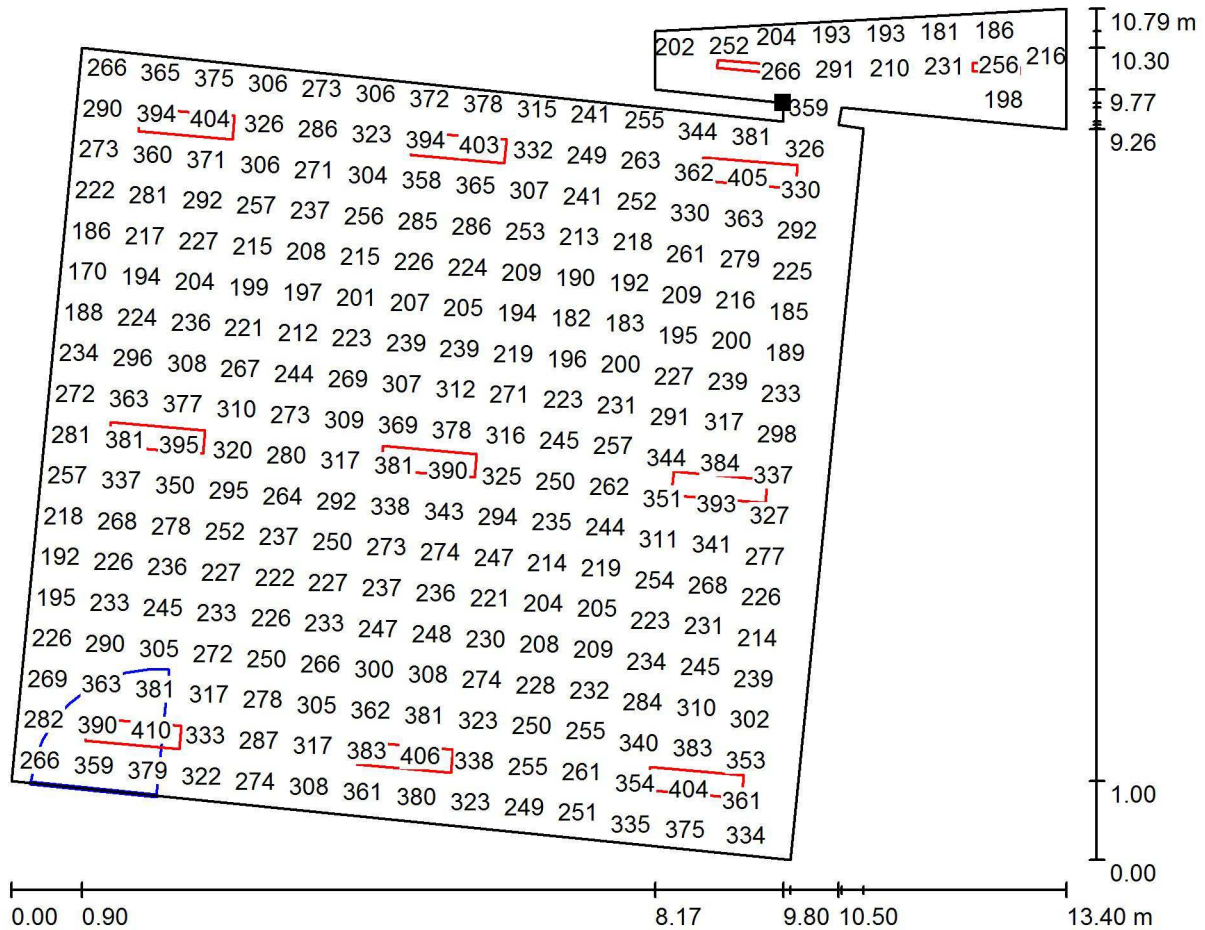


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
274	117	419	0.428	0.280

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 2 PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



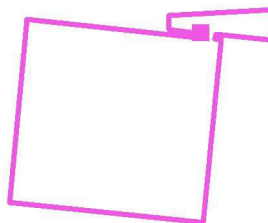
Valores en Lux, Escala 1 : 96

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(63.000 m, 62.500 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
274

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
419

E_{min} / E_m
0.428

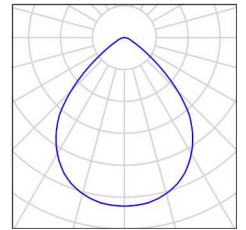
E_{min} / E_{max}
0.280



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ESTUDIO PLANTA ALTA / Lista de luminarias

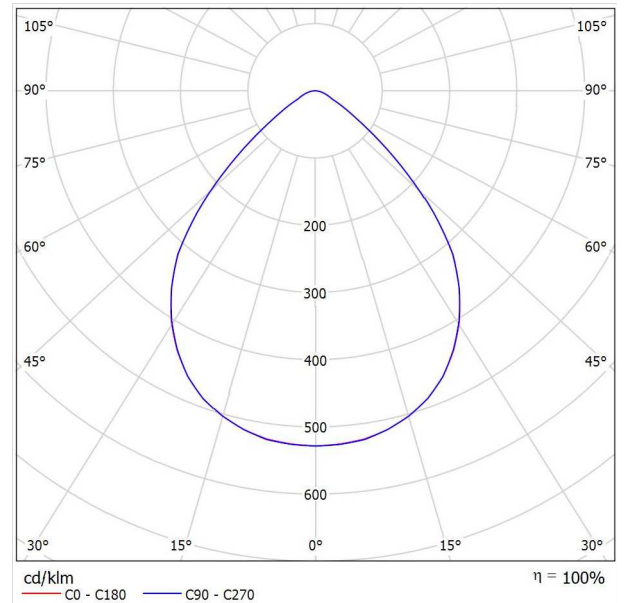
19 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
4H	12H	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2
	2H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
8H	8H	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	12H	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5
	4H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
12H	12H	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	4H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9						
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0						
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0						
Tabla estándar	BK01					BK01						
Sumando de corrección	-1.8					-1.8						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840
Lámparas: 1 x LED40S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9				
S = 1.5H		+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0				
S = 2.0H		+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-1.8					-1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ESTUDIO PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 76000 lm
Potencia total: 570.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	380	77	457	/	/
Suelo	347	80	427	20	27
Techo	0.00	92	92	70	20
Pared 1	174	92	266	50	42
Pared 2	153	95	247	50	39
Pared 3	109	80	190	50	30
Pared 4	75	76	151	50	24
Pared 5	126	74	200	50	32
Pared 6	54	85	139	50	22

Simetrías en el plano útil

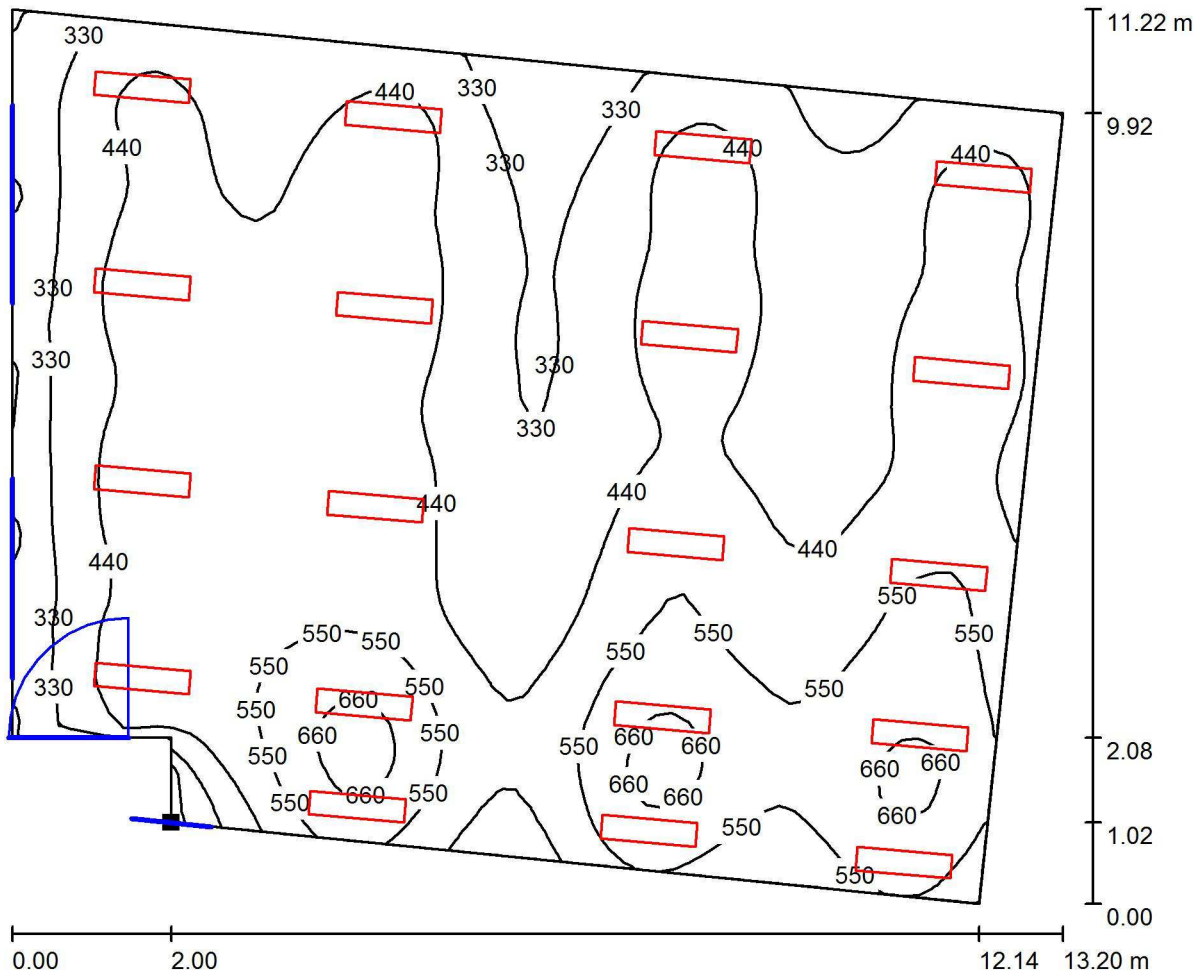
E_{\min} / E_{\max} : 0.407 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.262 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.56 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 124.92 m^2)

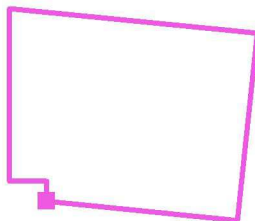
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ESTUDIO PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 95

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.300 m, 56.800 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
457

E_{min} [lx]
186

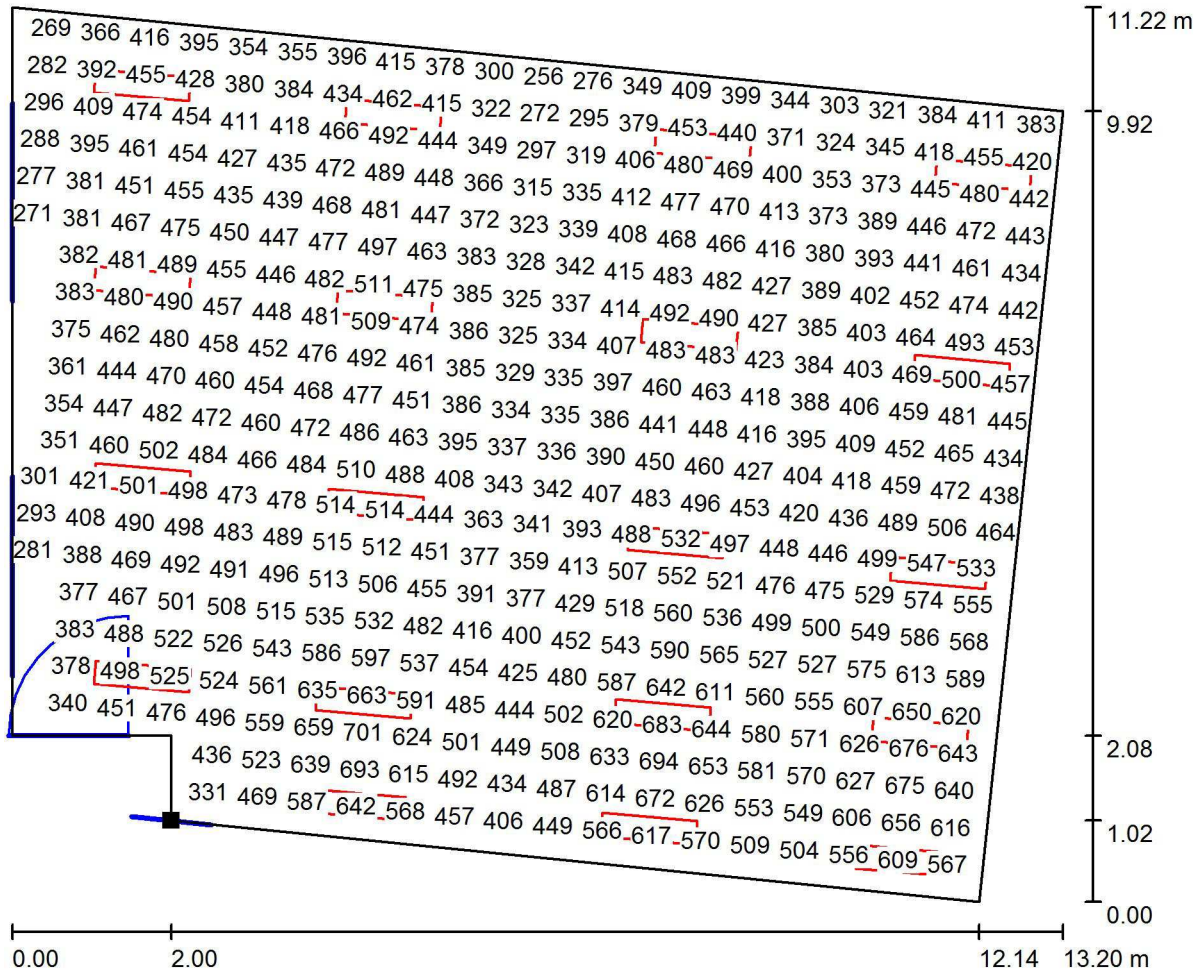
E_{max} [lx]
708

E_{min} / E_m
0.407

E_{min} / E_{max}
0.262

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

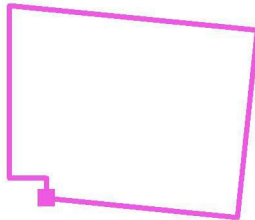
SALA ESTUDIO PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 95

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.300 m, 56.800 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

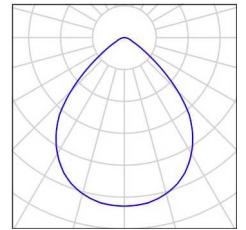
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
457	186	708	0.407	0.262



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO PLANA ALTA / Lista de luminarias

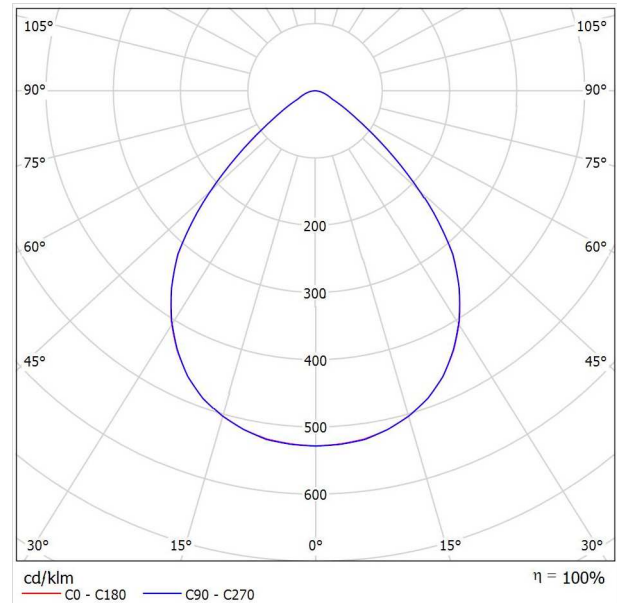
3 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	4H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO PLANTA ALTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12000 lm
Potencia total: 90.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	245	49	294	/	/
Suelo	189	54	243	20	15
Techo	0.00	50	50	70	11
Pared 1	65	45	110	50	18
Pared 2	40	45	85	50	14
Pared 3	11	43	54	50	8.67
Pared 4	61	49	110	50	18
Pared 5	80	53	133	50	21
Pared 6	43	47	90	50	14
Pared 7	50	52	103	50	16
Pared 8	66	51	116	50	18

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.400 (1:3)

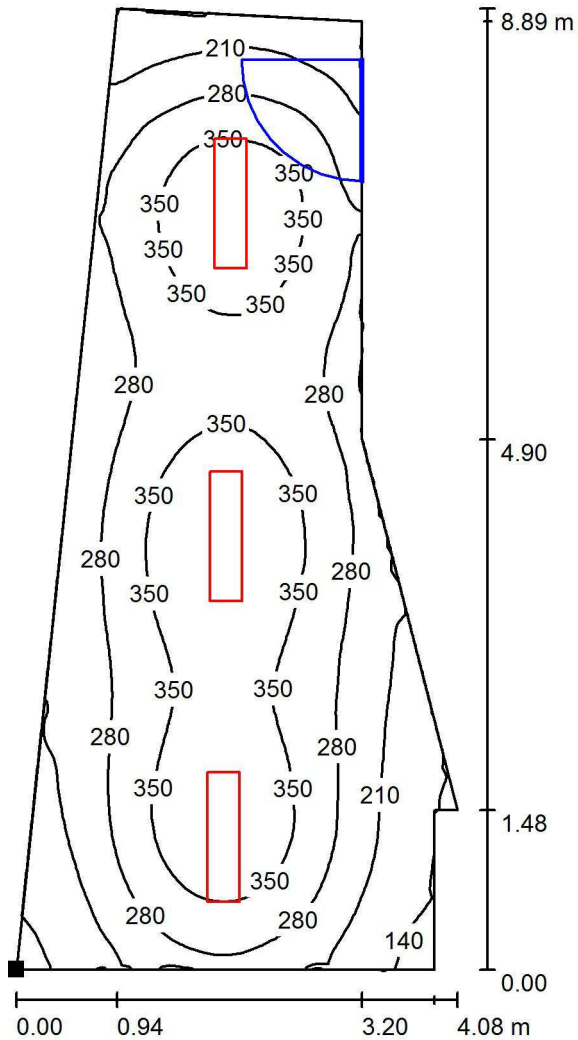
E_{\min} / E_{\max} : 0.279 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.38 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.63 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO PLANTA ALTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 70

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.300 m, 49.400 m, 0.800 m)

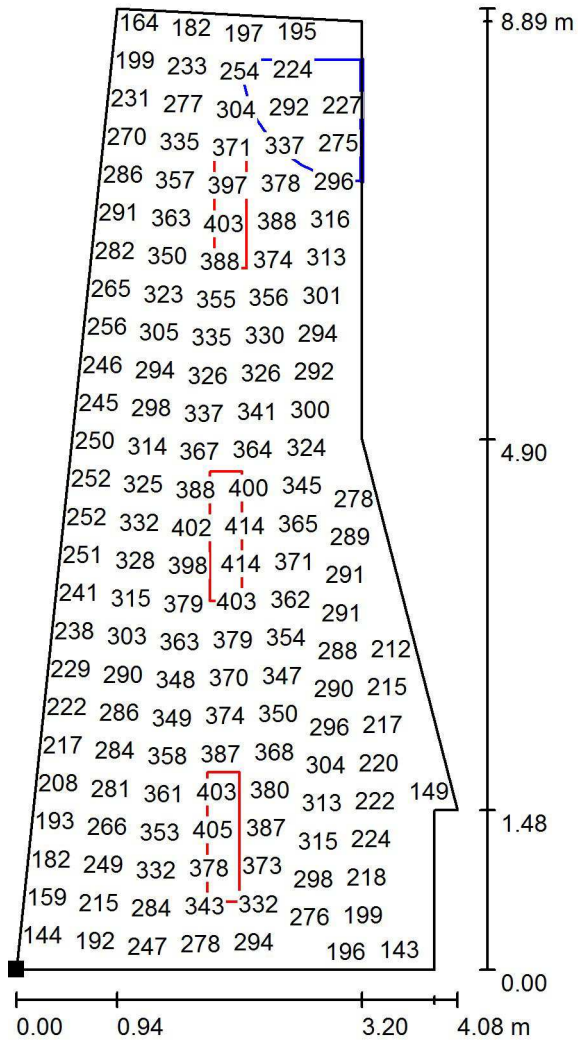


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
294	118	421	0.400	0.279

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

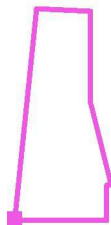
VESTUARIO PLANTA ALTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 70

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.300 m, 49.400 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

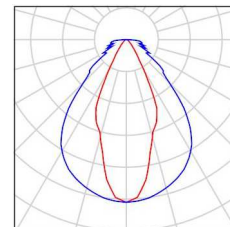
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
294	118	421	0.400	0.279

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

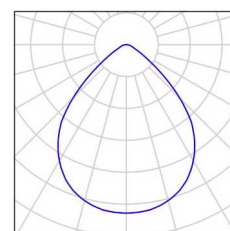
AULA MULTIUSO PLANTA BAJA / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



20 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).

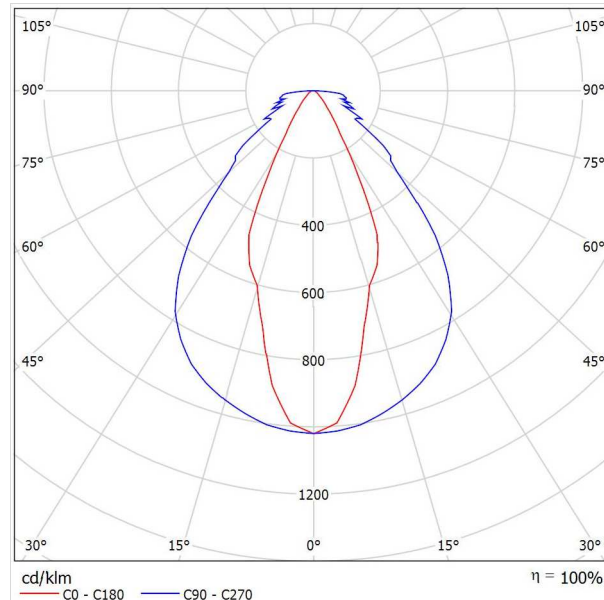


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

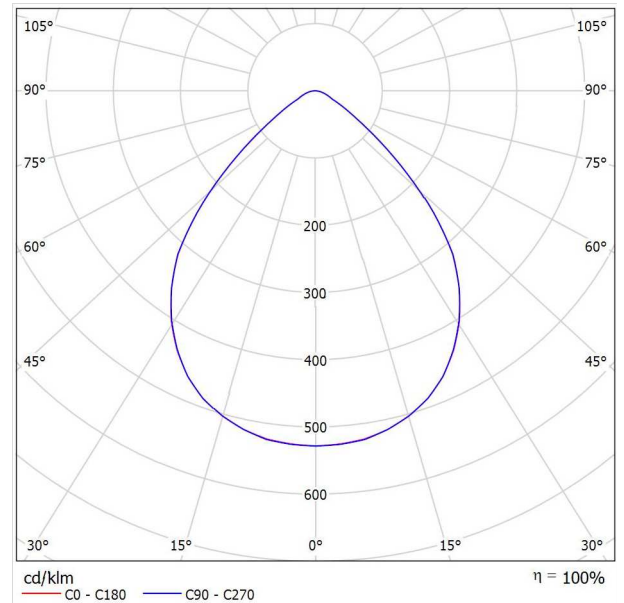
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03				---						
Sumando de corrección	-6,2				---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MULTIUSO PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 82600 lm
Potencia total: 622.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	267	49	316	/	/
Suelo	245	51	296	20	19
Techo	0.00	61	61	70	13
Pared 1	73	55	128	50	20
Pared 2	80	57	136	50	22
Pared 3	59	56	116	50	18
Pared 4	60	40	100	50	16
Pared 5	30	35	66	50	10
Pared 6	65	32	97	50	15
Pared 7	37	41	78	50	12
Pared 8	80	42	122	50	19
Pared 9	42	43	85	50	13
Pared 10	18	47	64	50	10
Pared 11	74	58	132	50	21
Pared 12	91	56	147	50	23

Simetrías en el plano útil

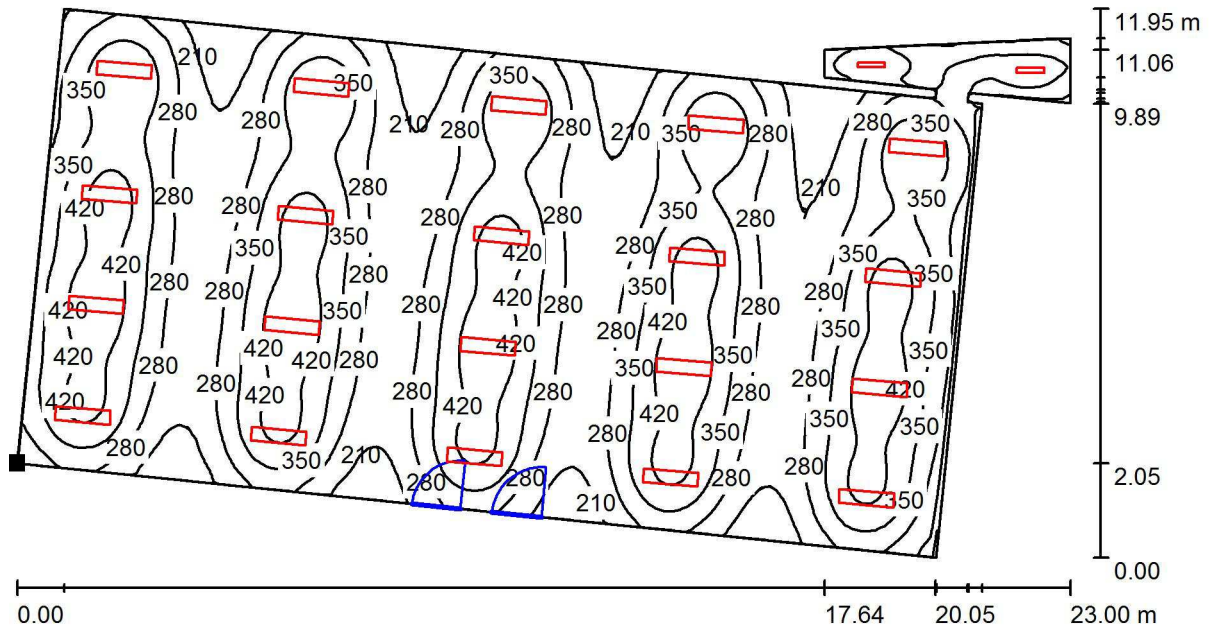
E_{\min} / E_{\max} : 0.403 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.270 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.02 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 206.19 m^2)

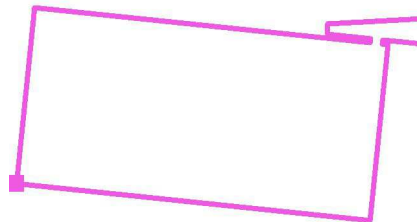
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MULTIUSO PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 165

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(42.966 m, 14.851 m, 0.800 m)

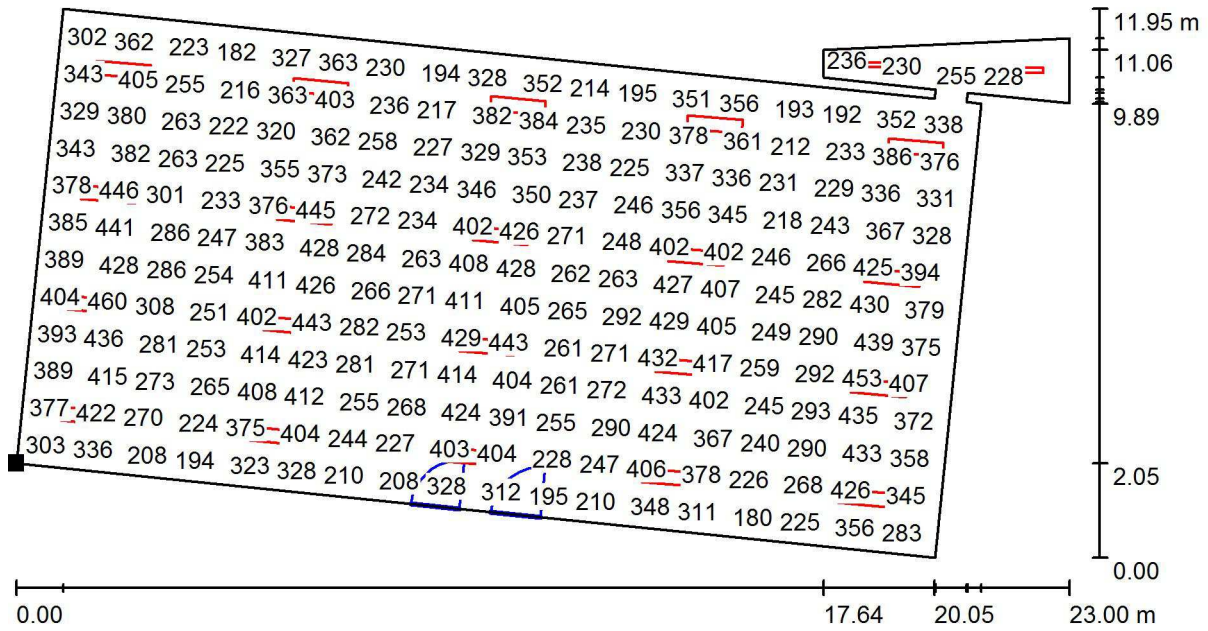


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
316	127	472	0.403	0.270

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MULTIUSO PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



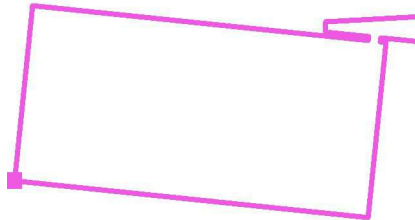
Valores en Lux, Escala 1 : 165

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(42.966 m, 14.851 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
316

E_{min} [lx]
127

E_{max} [lx]
472

E_{min} / E_m
0.403

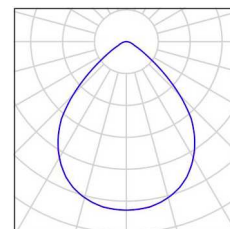
E_{min} / E_{max}
0.270



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 5 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

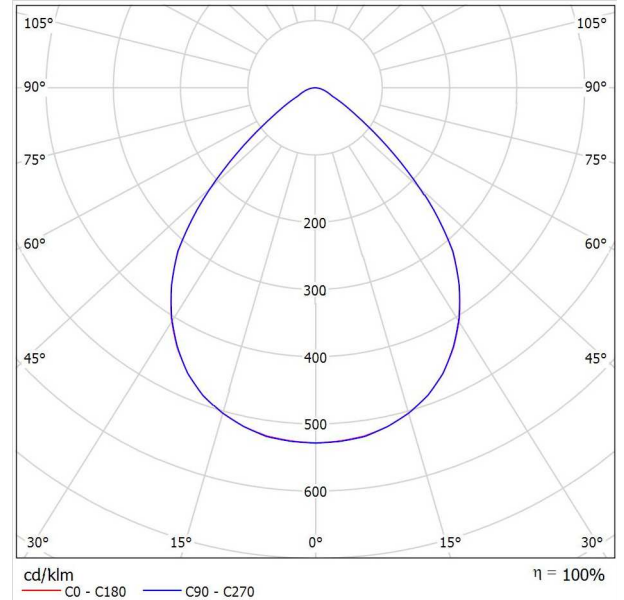
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 5 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	283	59	342	/	/
Suelo	212	64	275	20	18
Techo	0.00	58	58	70	13
Pared 1	84	56	140	50	22
Pared 2	58	58	116	50	18
Pared 3	81	54	136	50	22
Pared 4	56	57	113	50	18

Simetrías en el plano útil

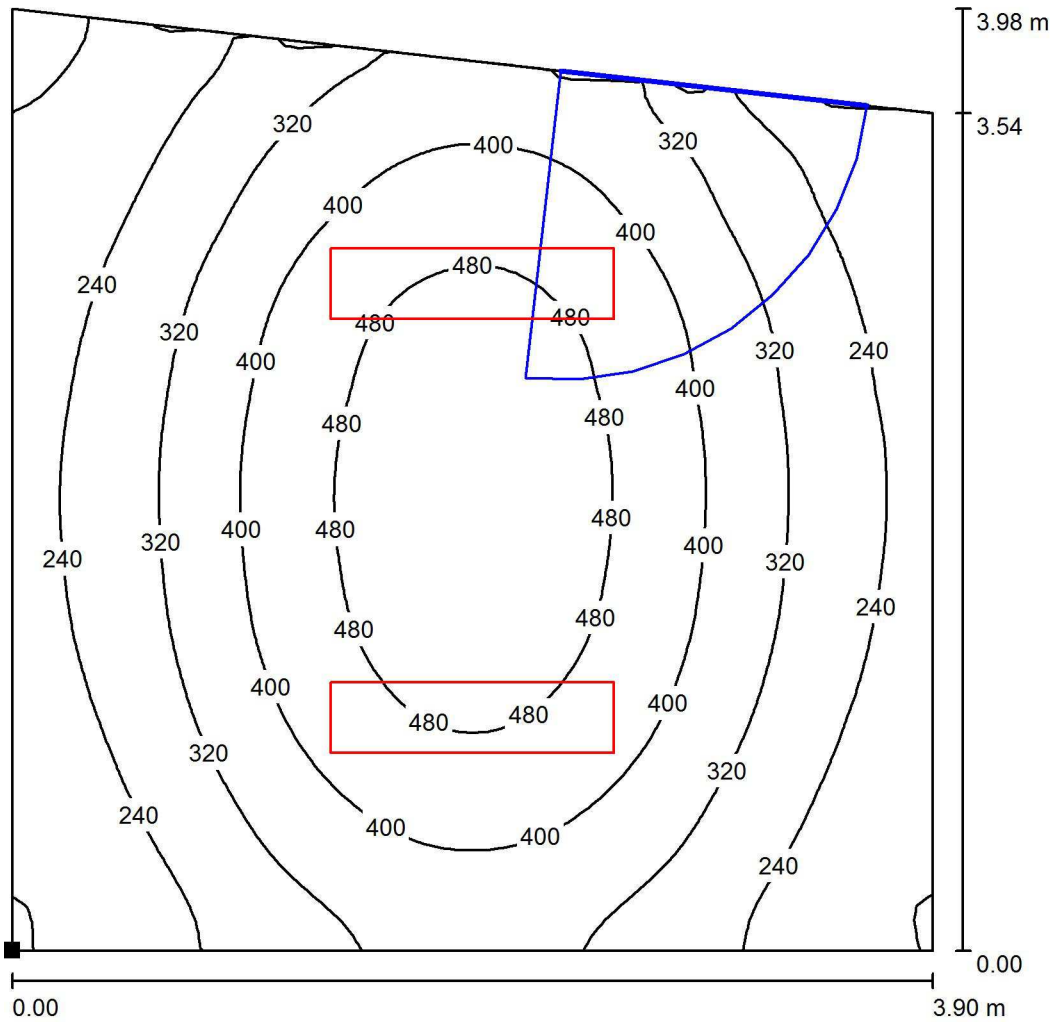
E_{\min} / E_{\max} : 0.425 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.274 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.10 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.65 m^2)

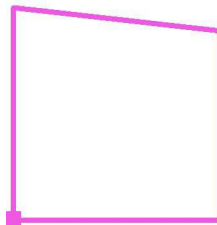
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 5 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.500 m, 7.218 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
342

E_{min} [lx]
145

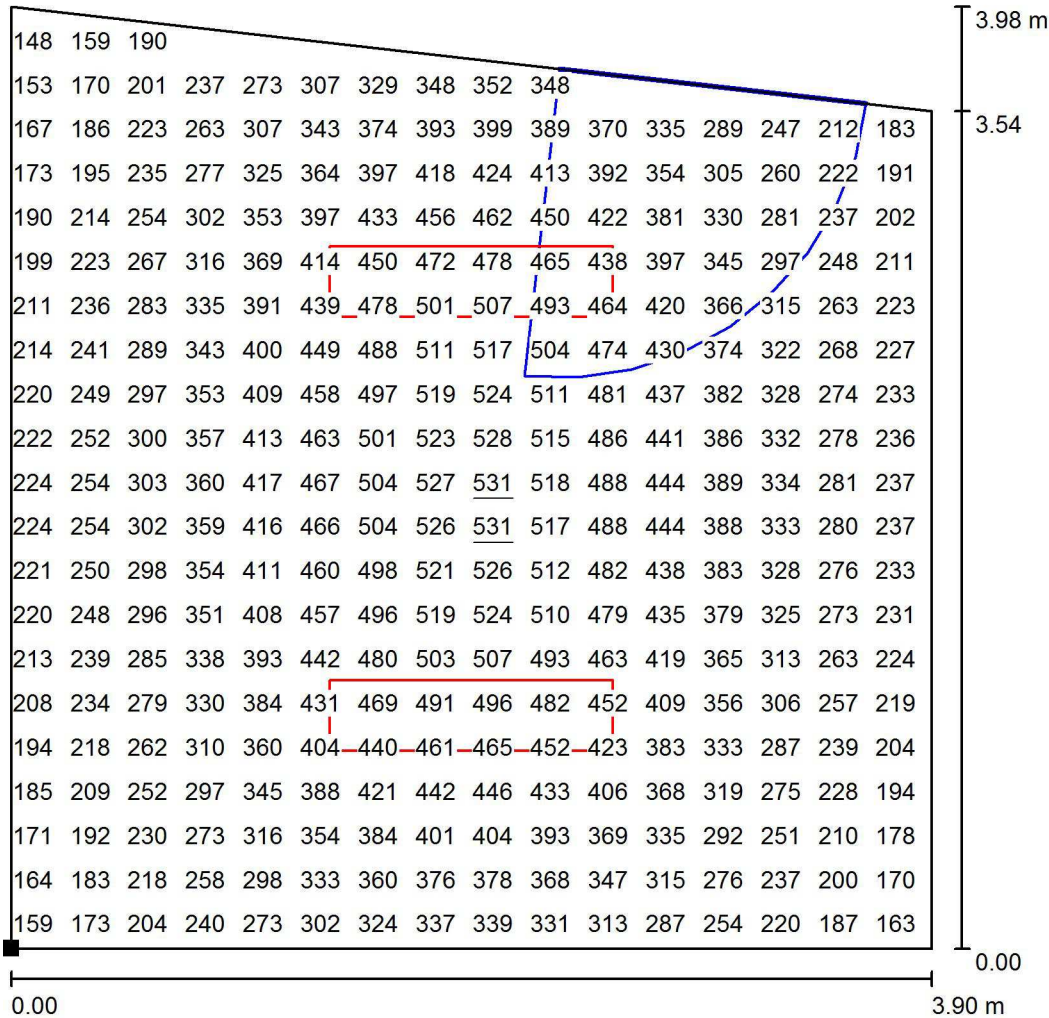
E_{max} [lx]
531

E_{min} / E_m
0.425

E_{min} / E_{max}
0.274

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

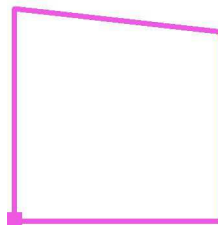
BAÑO 5 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.500 m, 7.218 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
342

E_{min} [lx]
145

E_{max} [lx]
531

E_{min} / E_m
0.425

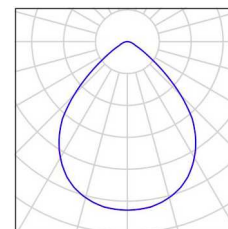
E_{min} / E_{max}
0.274



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 6 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

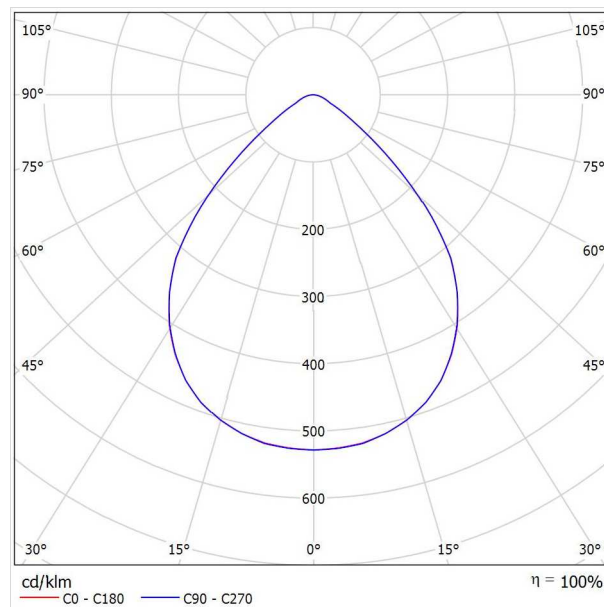
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 6 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	278	58	336	/	/
Suelo	206	62	268	20	17
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	79	54	134	50	21
Pared 2	57	51	108	50	17
Pared 3	32	54	85	50	14
Pared 4	69	54	123	50	20
Pared 5	60	57	117	50	19
Pared 6	83	55	138	50	22

Simetrías en el plano útil

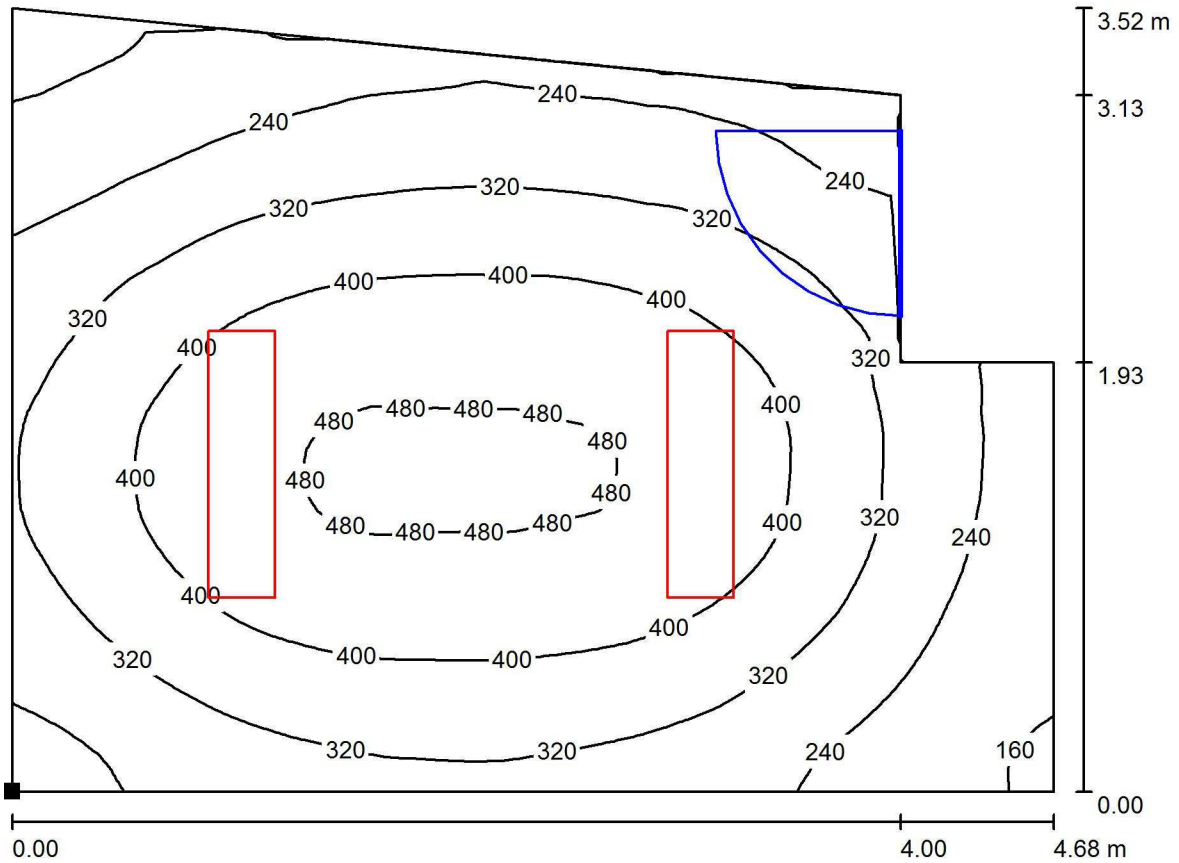
E_{\min} / E_{\max} : 0.401 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.273 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.11 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.61 m^2)

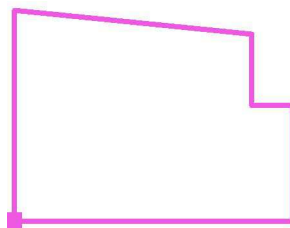
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 6 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(53.504 m, 7.230 m, 0.800 m)

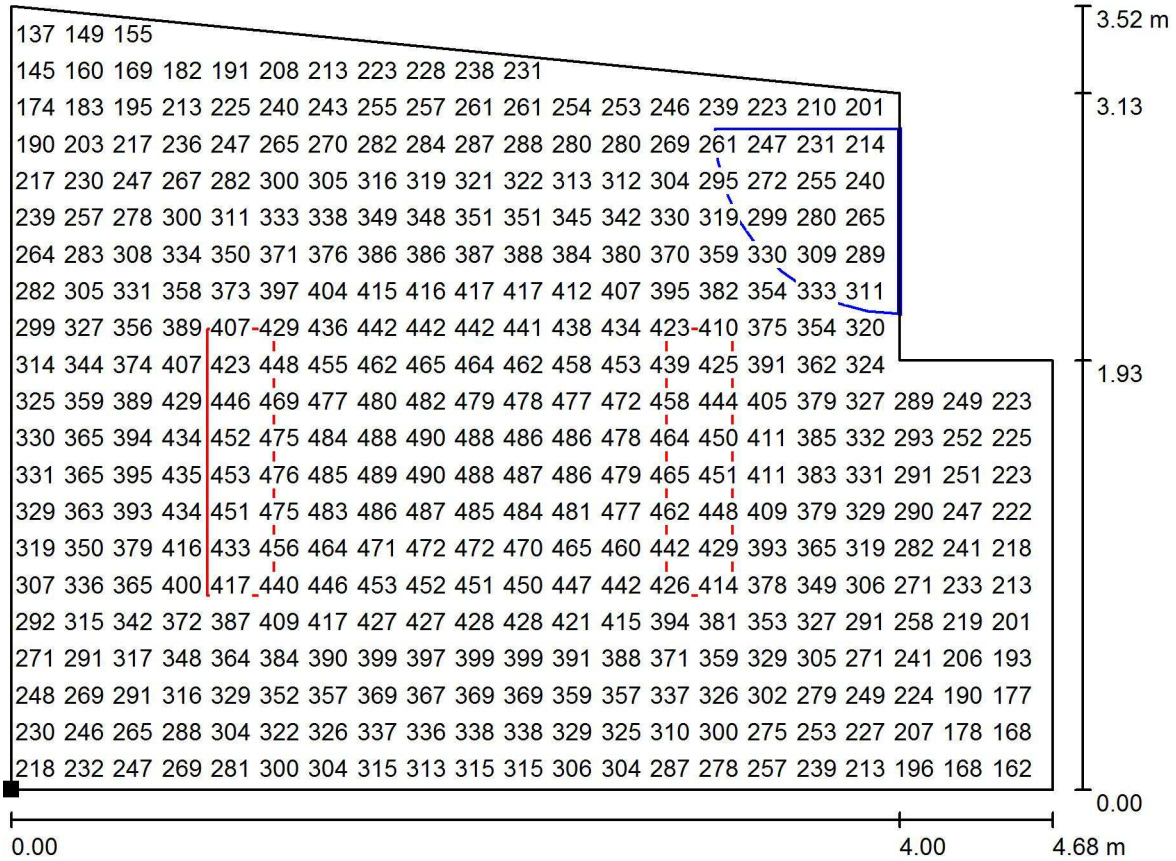


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
336	135	493	0.401	0.273

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

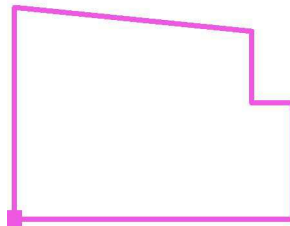
BAÑO 6 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(53.504 m, 7.230 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

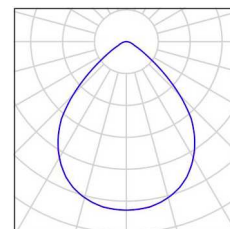
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
336	135	493	0.401	0.273



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 7 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

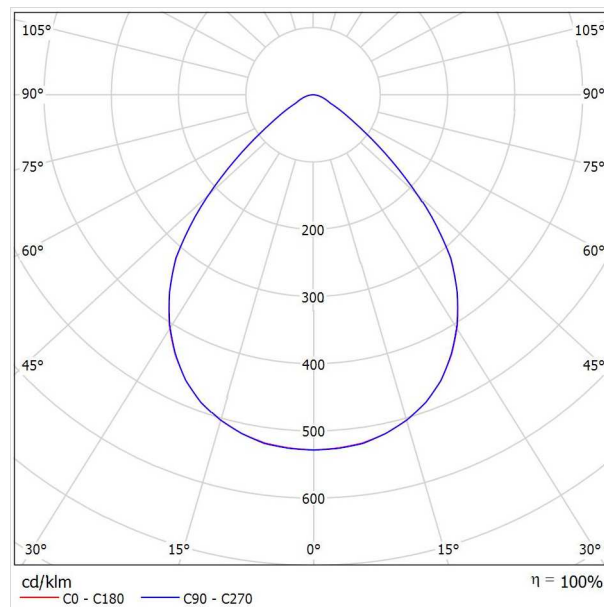
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 7 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	292	68	360	/	/
Suelo	212	70	282	20	18
Techo	0.00	64	64	70	14
Pared 1	74	70	144	50	23
Pared 2	90	62	153	50	24
Pared 3	78	64	142	50	23
Pared 4	61	61	123	50	20
Pared 5	94	63	158	50	25
Pared 6	122	62	185	50	29

Simetrías en el plano útil

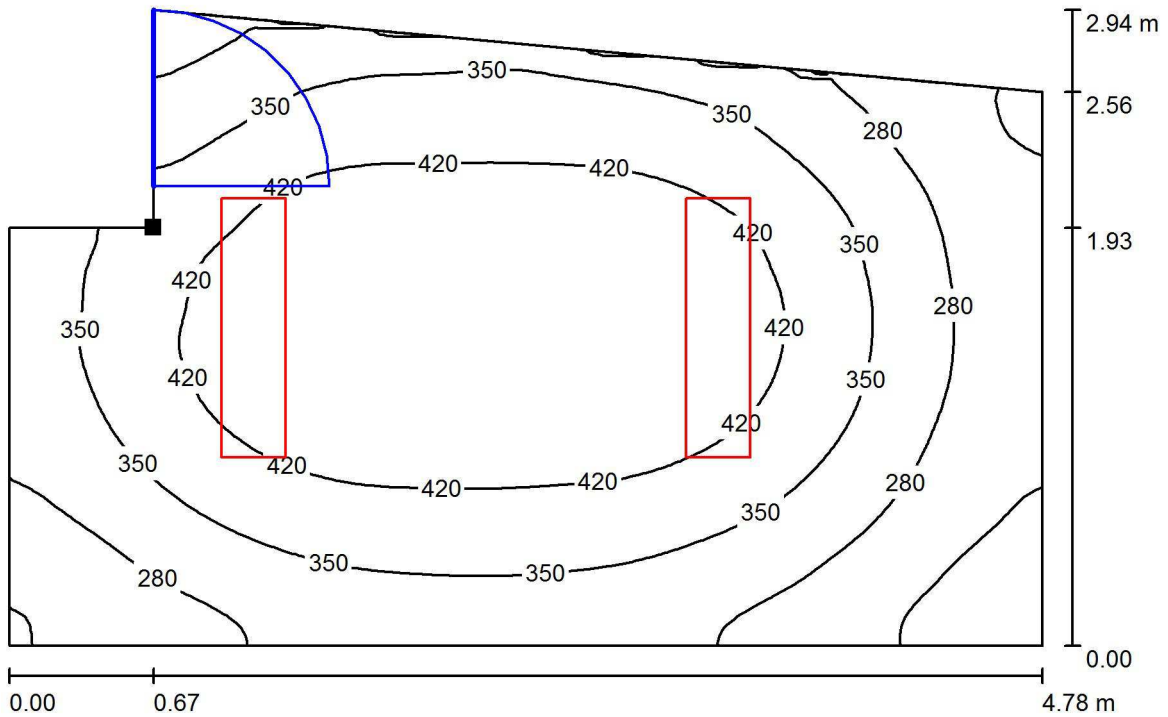
E_{\min} / E_{\max} : 0.453 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.333 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.76 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.61 m^2)

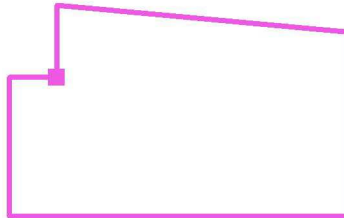
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 7 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(59.078 m, 9.174 m, 0.800 m)

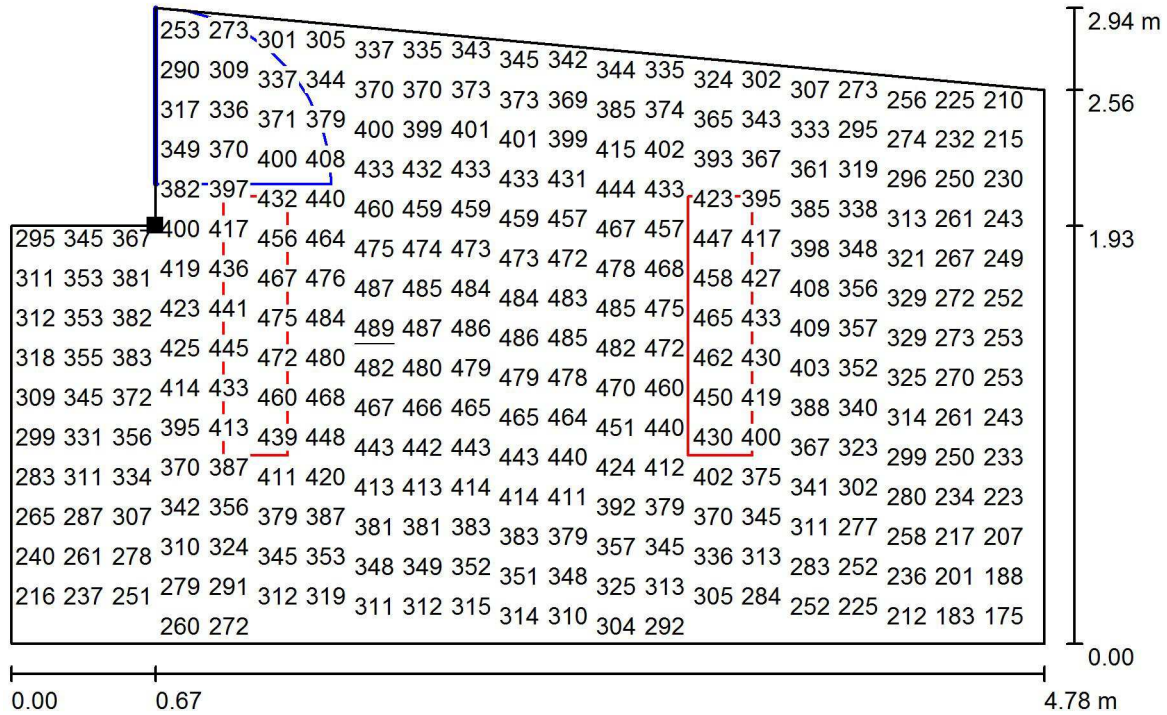


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
360	163	489	0.453	0.333

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 7 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(59.078 m, 9.174 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
360

E_{min} [lx]
163

E_{max} [lx]
489

E_{min} / E_m
0.453

E_{min} / E_{max}
0.333

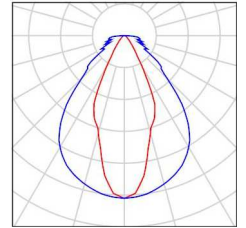


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 8 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

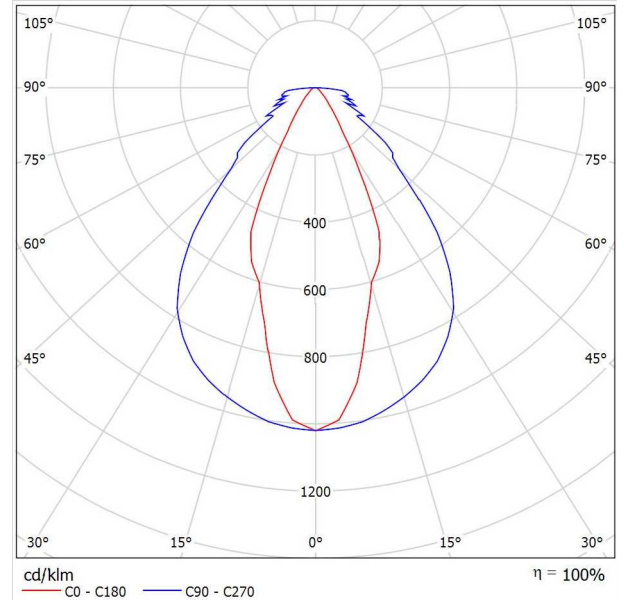


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03				---						
Sumando de corrección	-6,2				---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 8 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5200 lm
Potencia total: 44.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	205	40	244	/	/
Suelo	164	41	205	20	13
Techo	0.00	41	41	70	9.13
Pared 1	68	37	105	50	17
Pared 2	24	42	65	50	10
Pared 3	64	38	102	50	16
Pared 4	25	40	65	50	10

Simetrías en el plano útil

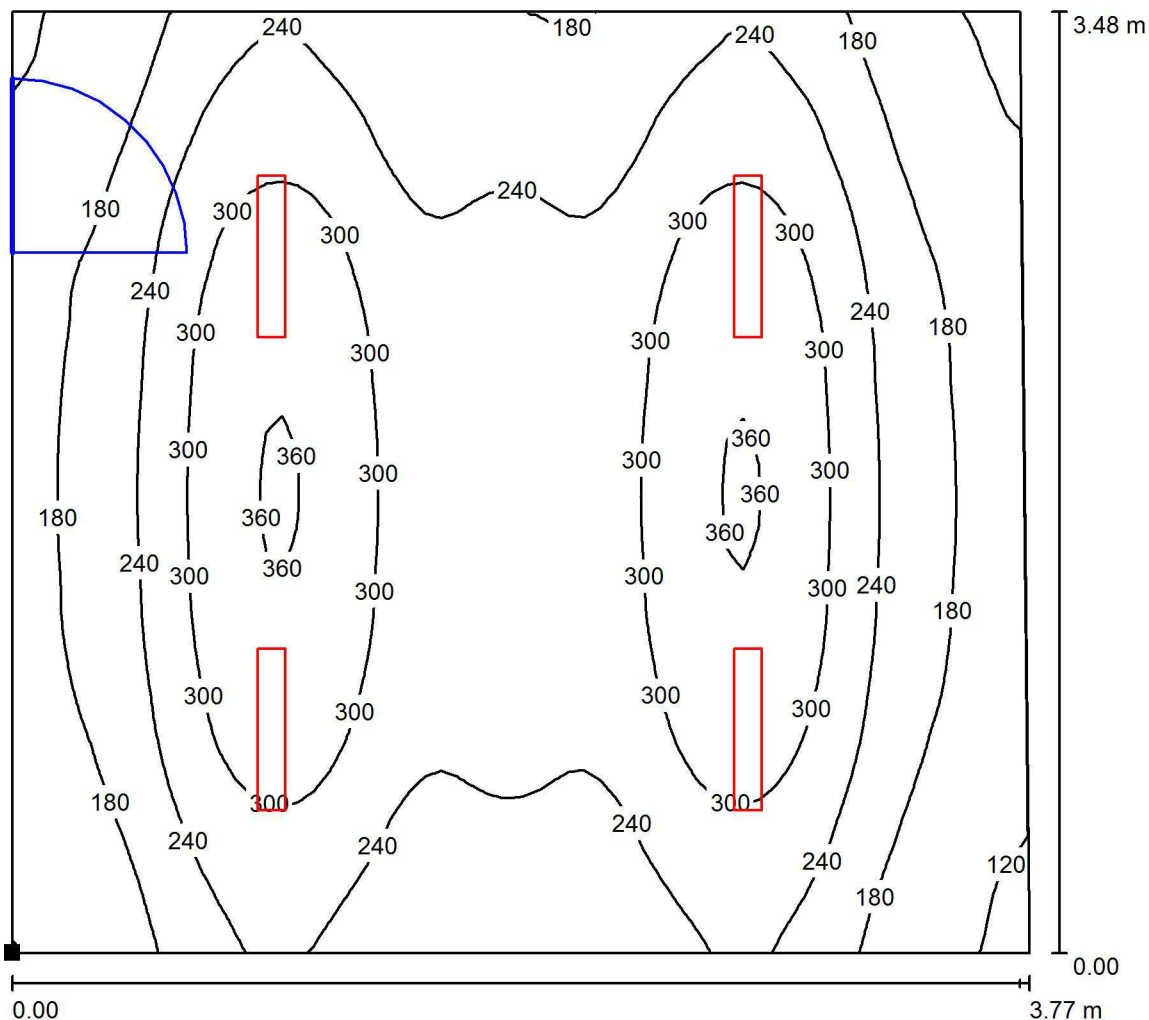
E_{\min} / E_{\max} : 0.436 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.292 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.37 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.06 m^2)

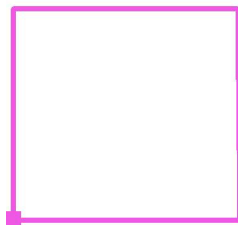
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 8 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(103.475 m, 18.723 m, 0.800 m)

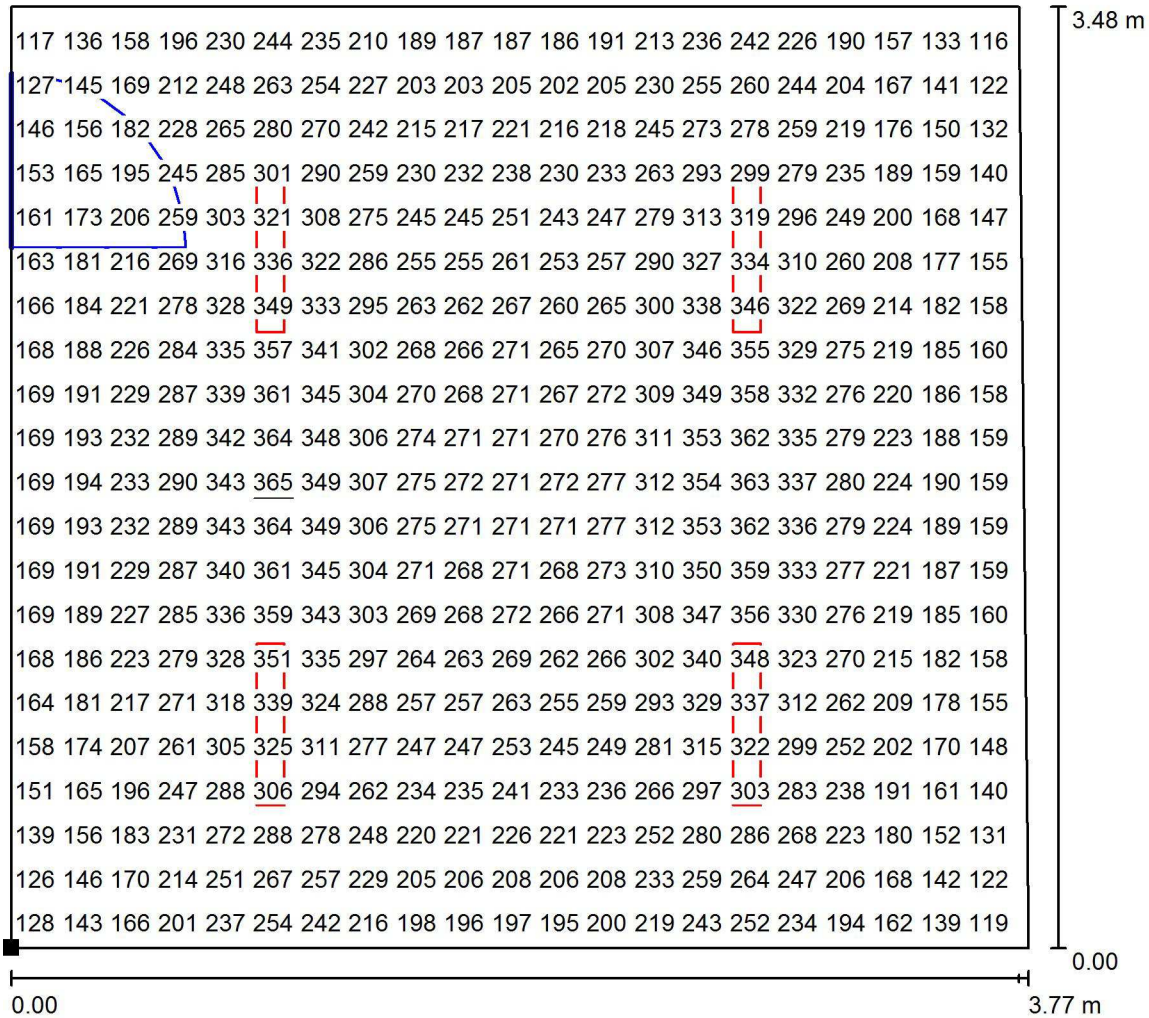


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
244	107	365	0.436	0.292

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

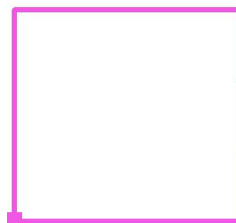
BAÑO 8 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(103.475 m, 18.723 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
244

E_{min} [lx]
107

E_{max} [lx]
365

E_{min} / E_m
0.436

E_{min} / E_{max}
0.292

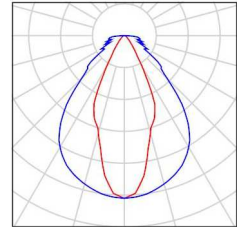


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 9 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

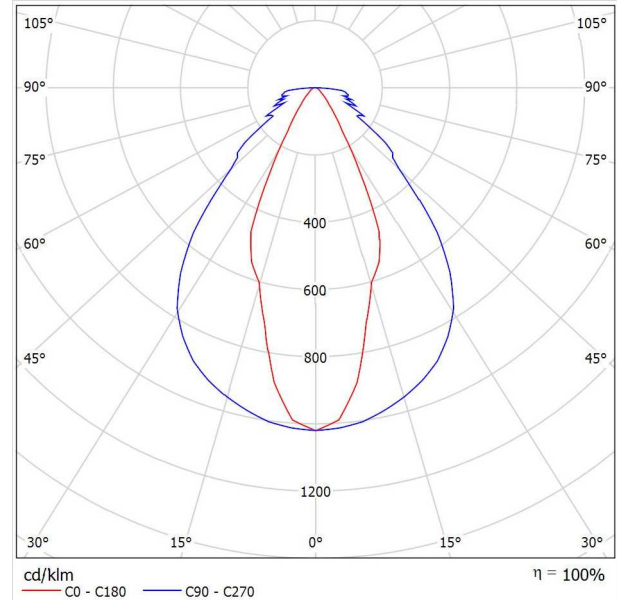


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
	12H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	4H	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
	8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	8H	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
	12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	12H	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
	8H	8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H	+1,6 / -1,4					+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1					+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6					+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03					---						
Sumando de corrección	-6,2					---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 9 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5200 lm
Potencia total: 44.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	184	35	219	/	/
Suelo	149	37	186	20	12
Techo	0.00	37	37	70	8.24
Pared 1	61	34	95	50	15
Pared 2	25	38	63	50	10
Pared 3	59	34	93	50	15
Pared 4	24	36	60	50	9.58

Simetrías en el plano útil

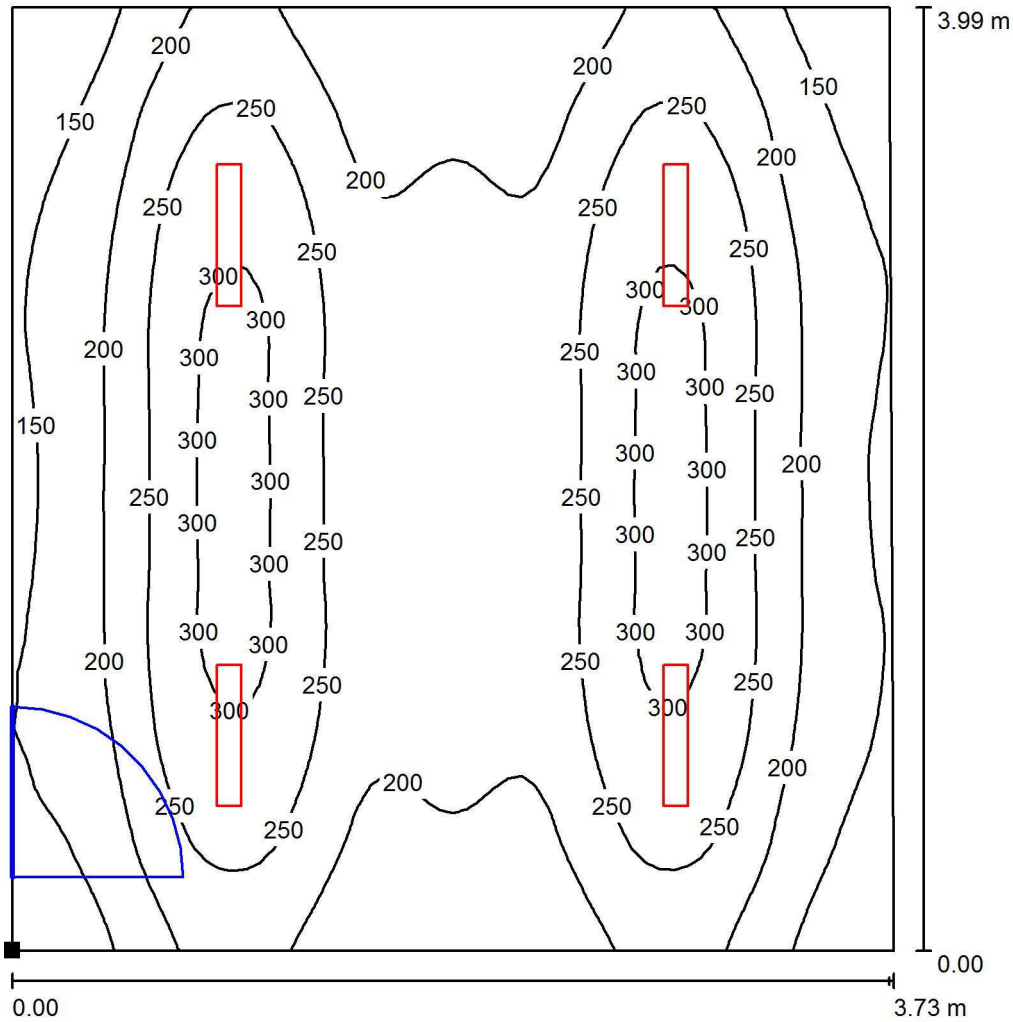
E_{\min} / E_{\max} : 0.473 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.329 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $2.97 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.82 m^2)

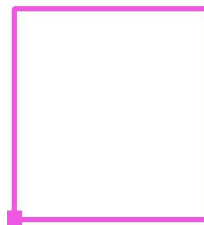
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 9 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(103.692 m, 11.321 m, 0.800 m)

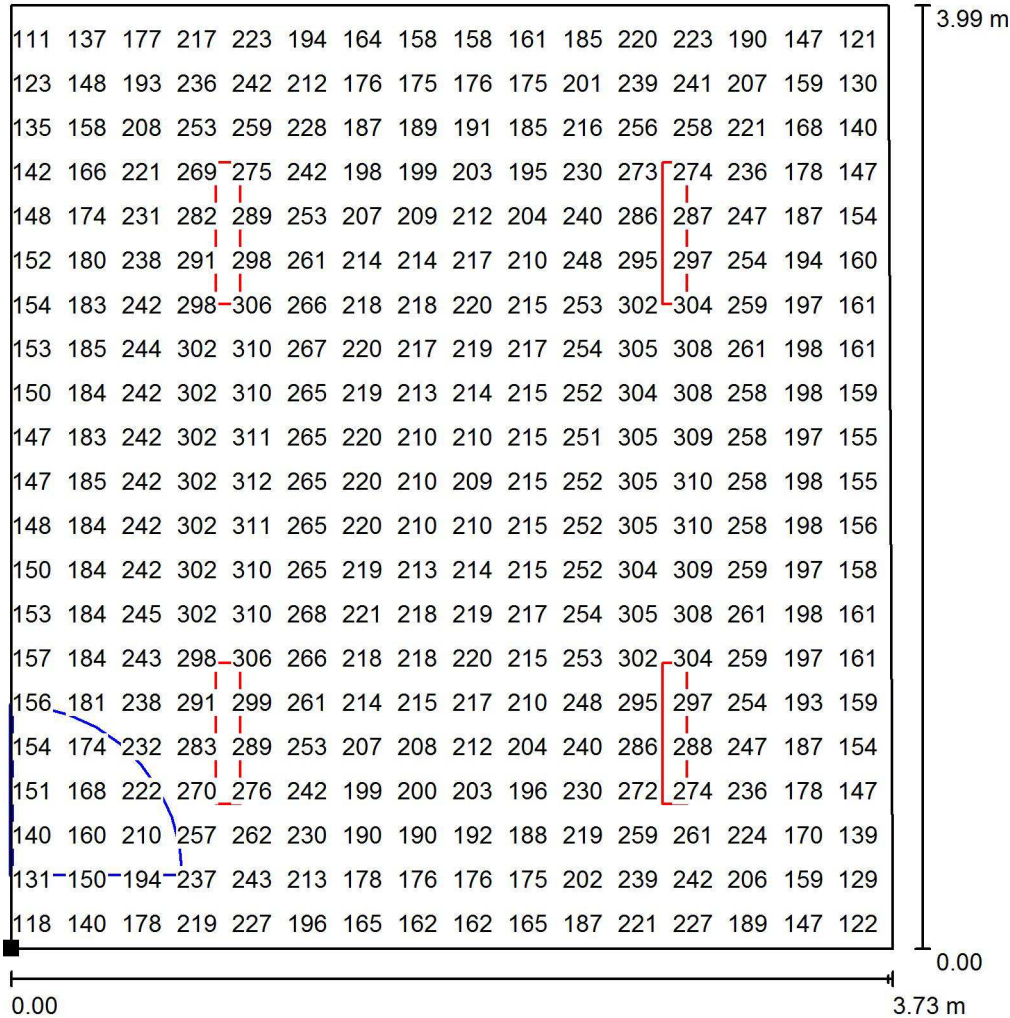


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
219	104	315	0.473	0.329

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO 9 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(103.692 m, 11.321 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
219

E_{min} [lx]
104

E_{max} [lx]
315

E_{min} / E_m
0.473

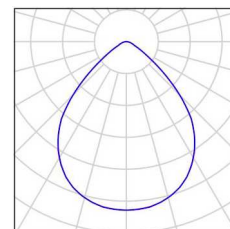
E_{min} / E_{max}
0.329



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAR-CAFETERÍA PLANTA BAJA / Lista de luminarias

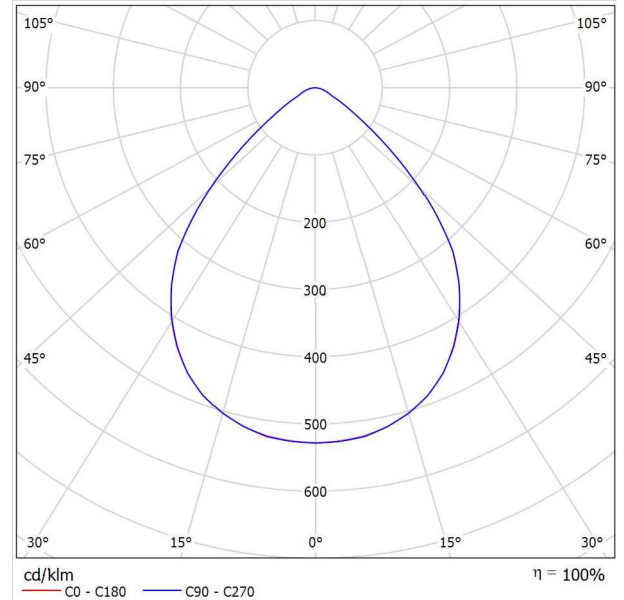
20 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAR-CAFETERÍA PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 80000 lm
Potencia total: 600.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	277	49	327	/	/
Suelo	255	53	308	20	20
Techo	0.00	62	62	70	14
Pared 1	72	58	130	50	21
Pared 2	65	58	123	50	20
Pared 3	66	57	123	50	20
Pared 4	80	58	138	50	22

Simetrías en el plano útil

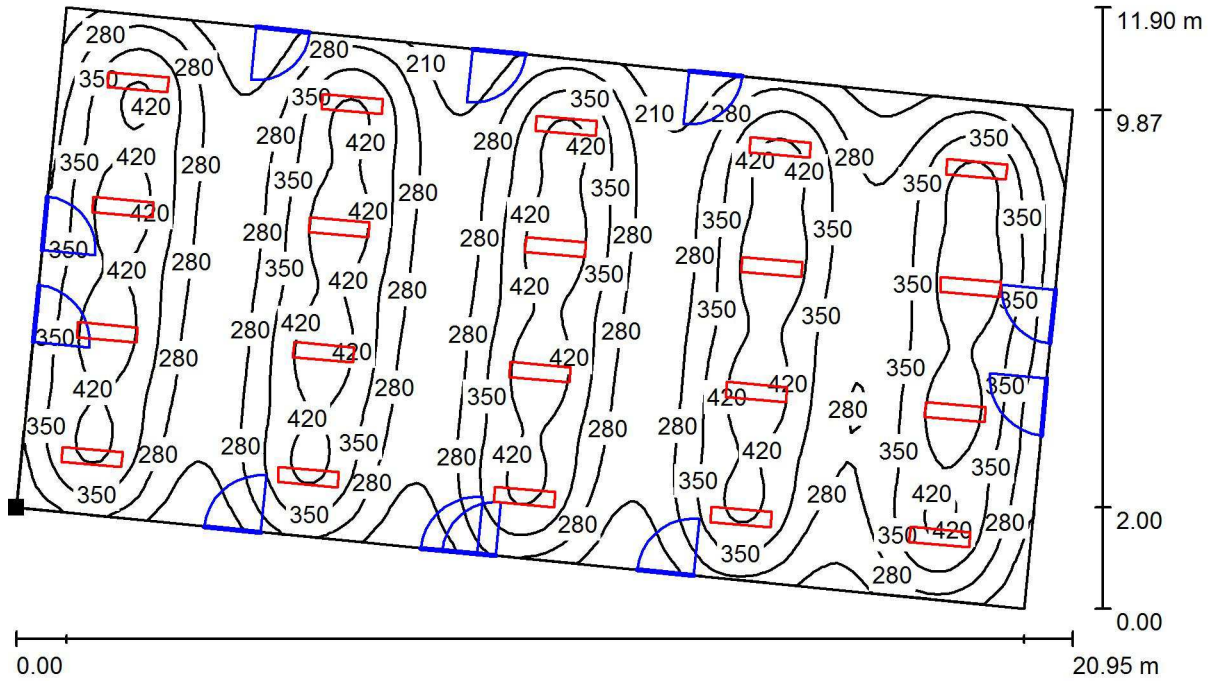
E_{\min} / E_{\max} : 0.444 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.306 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.01 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 199.48 m^2)

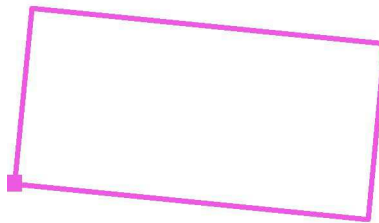
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAR-CAFETERÍA PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 150

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.700 m, 17.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
327

E_{min} [lx]
145

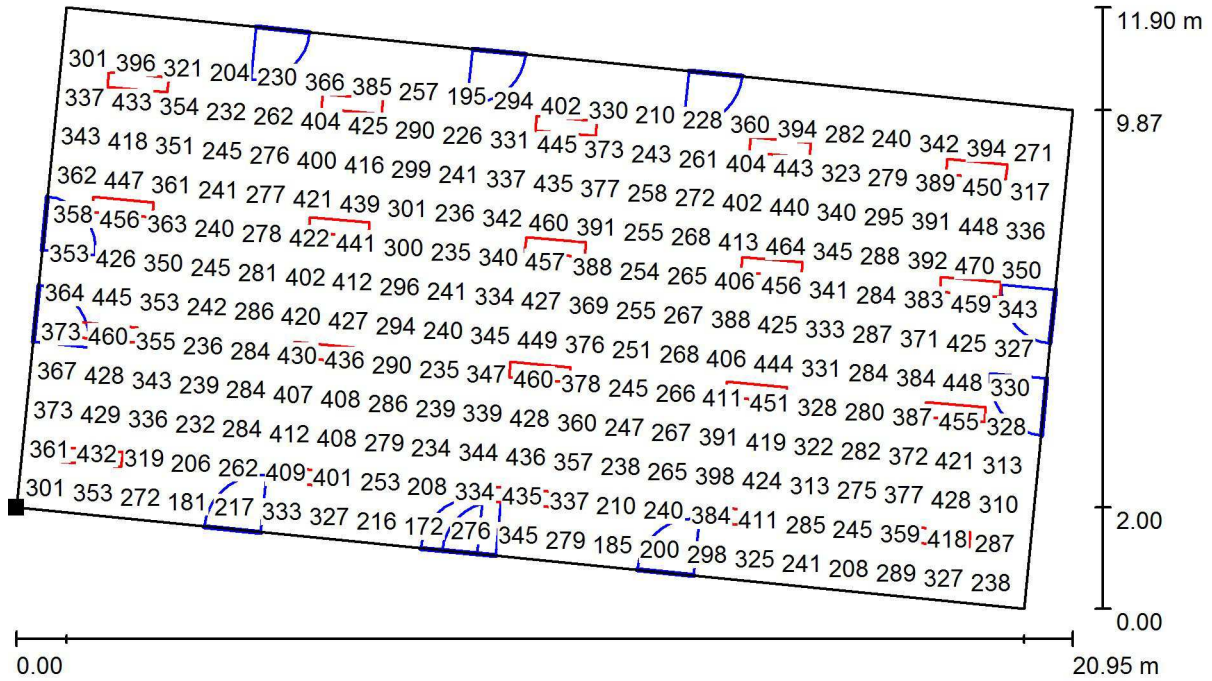
E_{max} [lx]
474

E_{min} / E_m
0.444

E_{min} / E_{max}
0.306

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

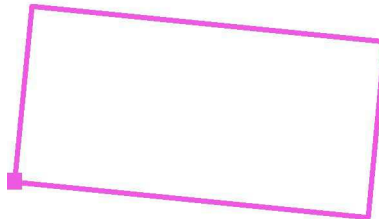
BAR-CAFETERÍA PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 150

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.700 m, 17.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
327	145	474	0.444	0.306

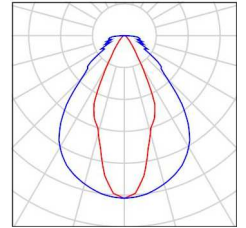


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 3 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

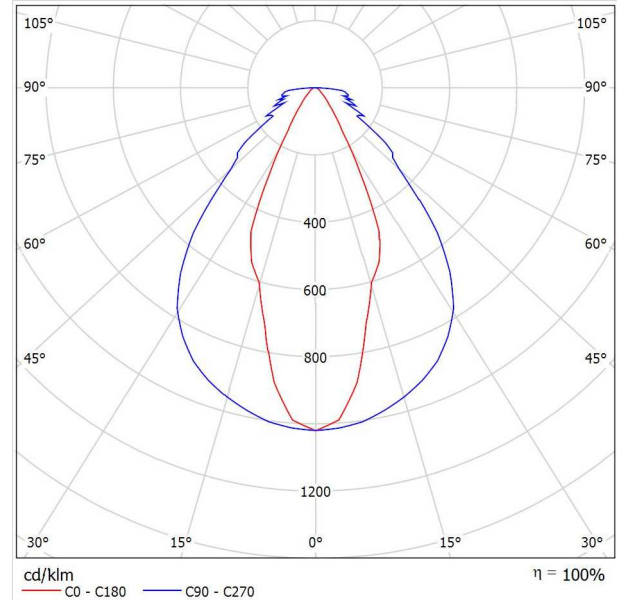


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

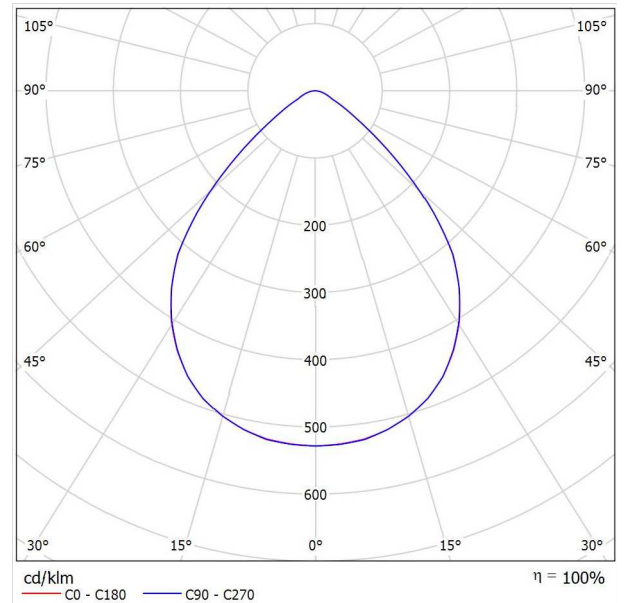
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03				---						
Sumando de corrección	-6,2				---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 3 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3900 lm
Potencia total: 33.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	183	40	224	/	/
Suelo	123	38	161	20	10
Techo	0.00	36	36	70	8.13
Pared 1	24	37	61	50	9.70
Pared 2	0.05	39	39	50	6.23
Pared 3	41	39	80	50	13
Pared 4	52	35	87	50	14
Pared 5	32	40	72	50	11
Pared 6	59	36	95	50	15
Pared 7	17	38	55	50	8.75
Pared 8	51	34	85	50	13
Pared 9	16	36	51	50	8.17
Pared 10	54	36	90	50	14
Pared 11	38	33	71	50	11
Pared 12	36	39	74	50	12
Pared 13	54	36	90	50	14

Simetrías en el plano útil

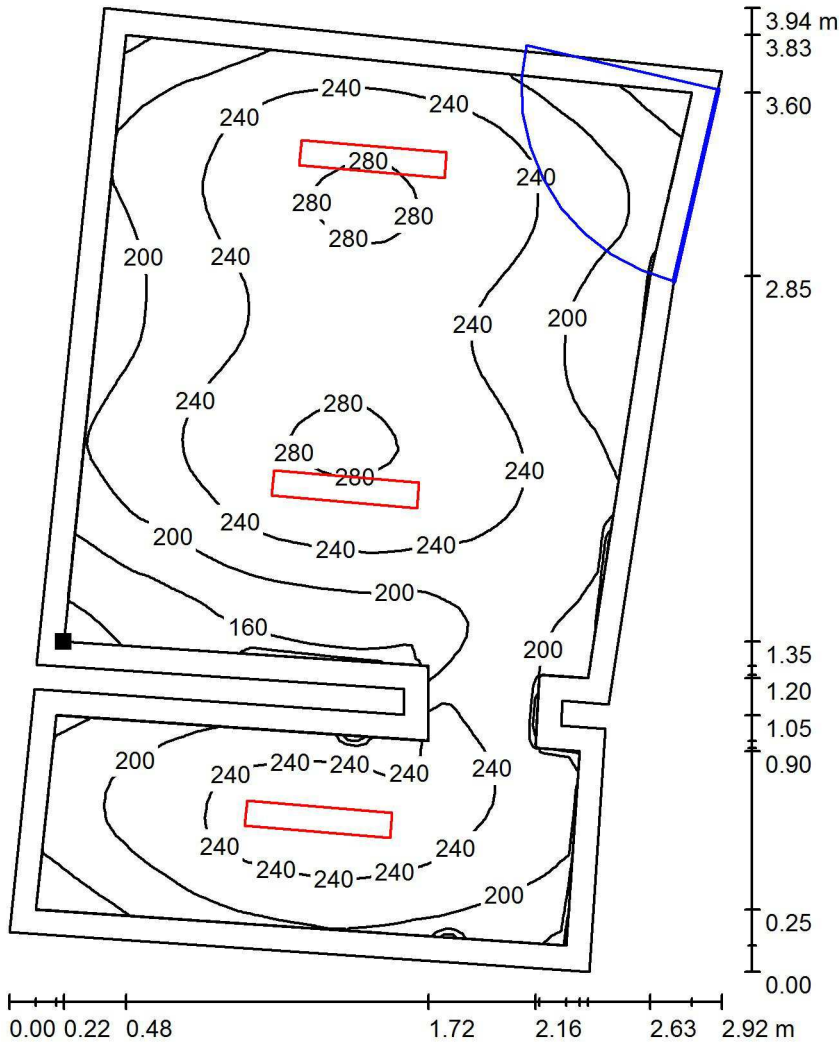
E_{\min} / E_m : 0.481 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.374 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.72 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.87 m^2)

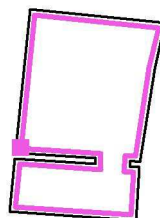
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado:
(67.333 m, 19.022 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
224

E_{min} [lx]
108

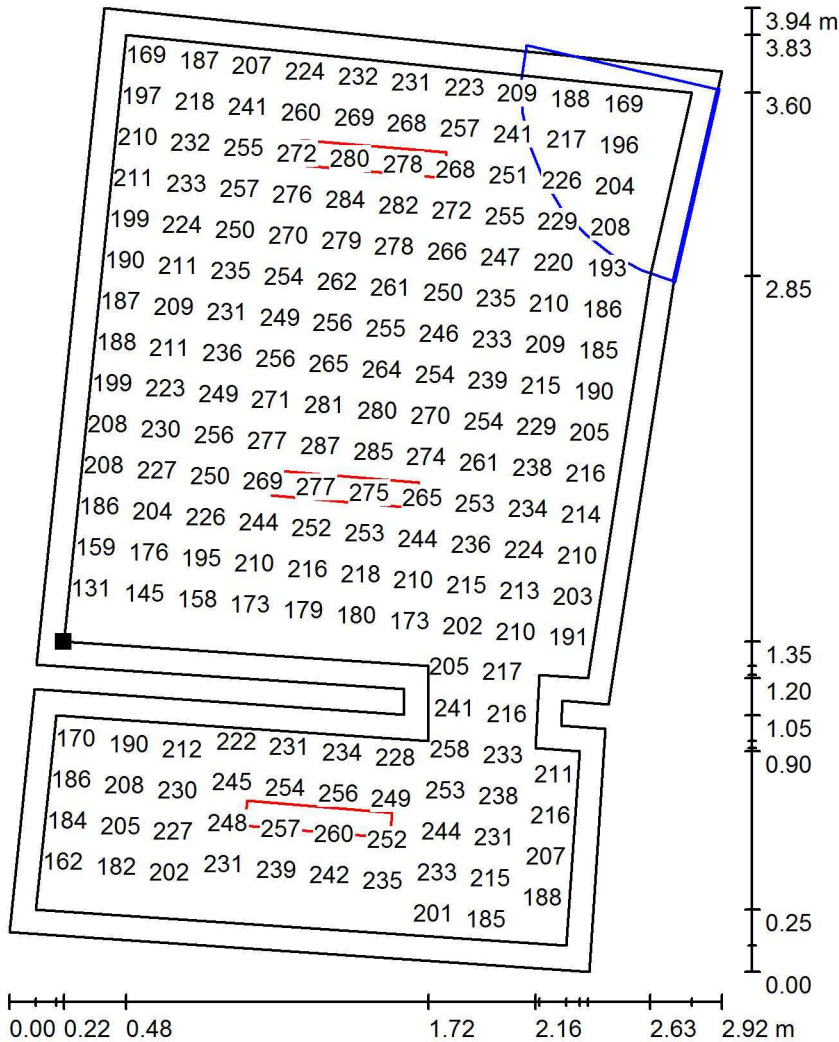
E_{max} [lx]
288

E_{min} / E_m
0.481

E_{min} / E_{max}
0.374

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

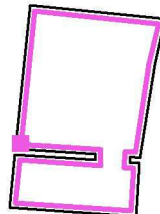
CAMERINO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado:
(67.333 m, 19.022 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
224

E_{min} [lx]
108

E_{max} [lx]
288

E_{min} / E_m
0.481

E_{min} / E_{max}
0.374

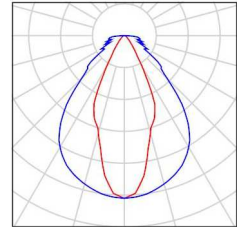


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 4 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

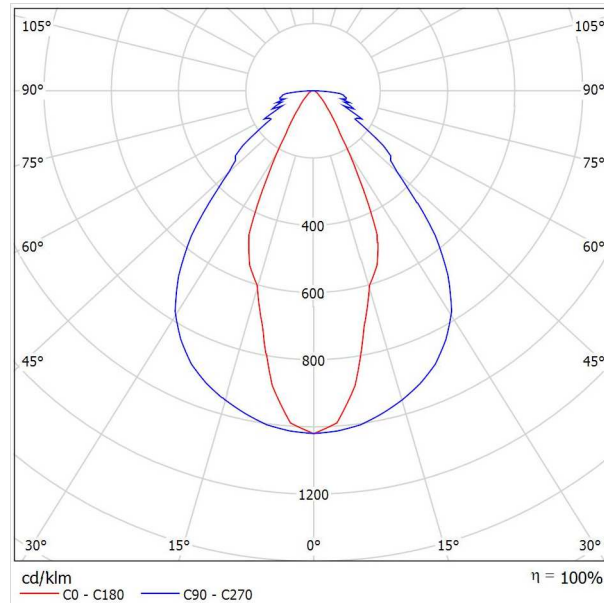


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03				---						
Sumando de corrección	-6,2				---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 4 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3900 lm
Potencia total: 33.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	39	210	/	/
Suelo	122	37	159	20	10
Techo	0.00	36	36	70	8.10
Pared 1	31	38	69	50	11
Pared 2	36	33	69	50	11
Pared 3	55	36	91	50	14
Pared 4	19	38	57	50	9.10
Pared 5	64	33	97	50	15
Pared 6	12	38	50	50	7.92
Pared 7	58	34	92	50	15
Pared 8	32	40	72	50	12
Pared 9	55	36	92	50	15
Pared 10	43	40	83	50	13
Pared 11	0.00	40	40	50	6.32
Pared 12	41	37	78	50	12
Pared 13	48	35	82	50	13

Simetrías en el plano útil

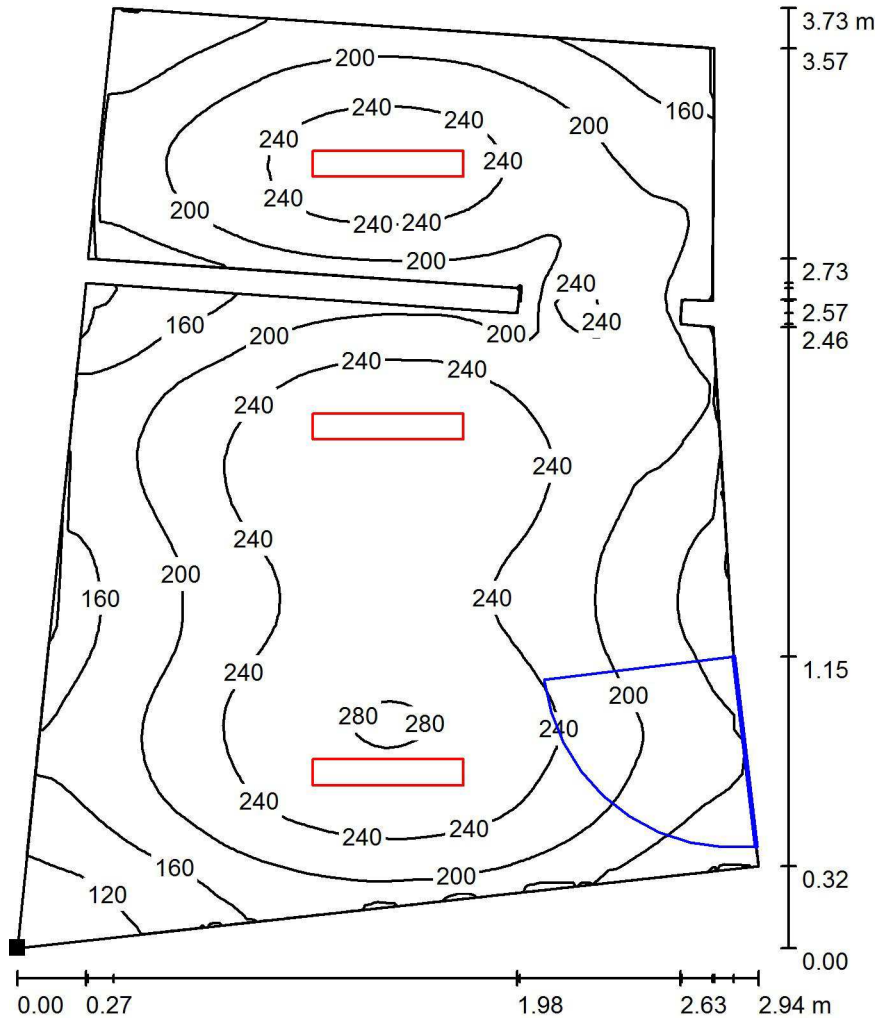
E_{\min} / E_m : 0.416 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.308 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.69 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.94 m^2)

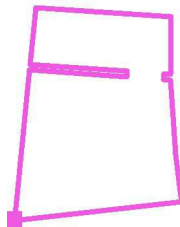
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 4 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.717 m, 14.005 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
210

E_{min} [lx]
87

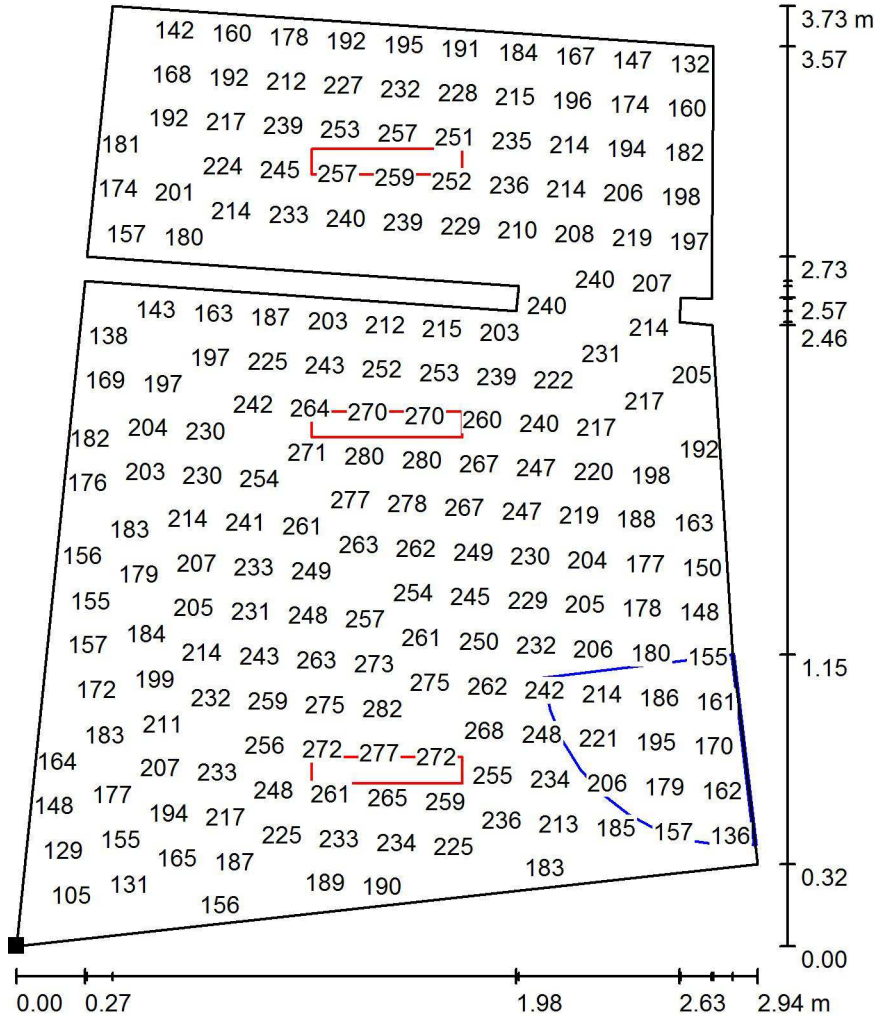
E_{max} [lx]
283

E_{min} / E_m
0.416

E_{min} / E_{max}
0.308

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

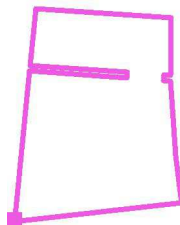
CAMERINO 4 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 30

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.717 m, 14.005 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
210

E_{min} [lx]
87

E_{max} [lx]
283

E_{min} / E_m
0.416

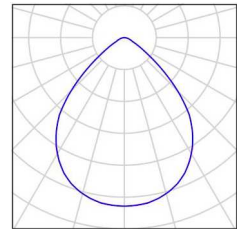
E_{min} / E_{max}
0.308



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 5 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

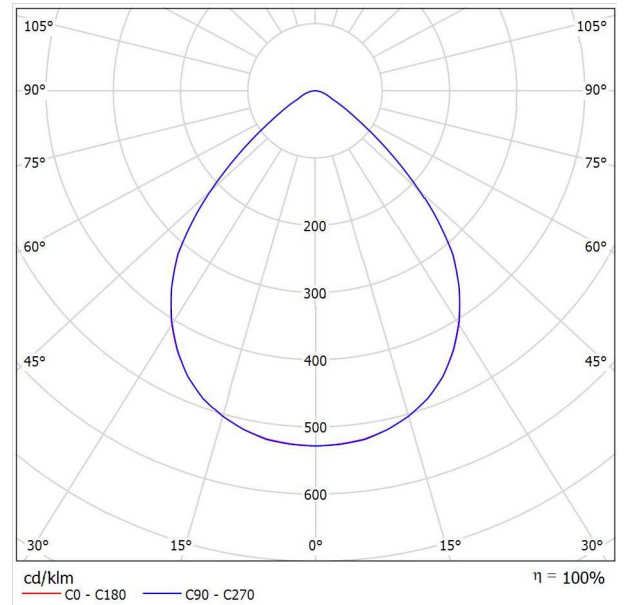
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 5 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	291	74	365	/	/
Suelo	212	76	288	20	18
Techo	0.00	70	70	70	16
Pared 1	112	72	184	50	29
Pared 2	97	82	179	50	28
Pared 3	155	72	226	50	36
Pared 4	115	69	185	50	29
Pared 5	45	64	109	50	17
Pared 6	52	65	117	50	19
Pared 7	54	65	120	50	19
Pared 8	62	68	130	50	21
Pared 9	88	69	157	50	25
Pared 10	76	69	145	50	23
Pared 11	38	64	102	50	16
Pared 12	97	67	164	50	26
Pared 13	93	70	164	50	26

Simetrías en el plano útil

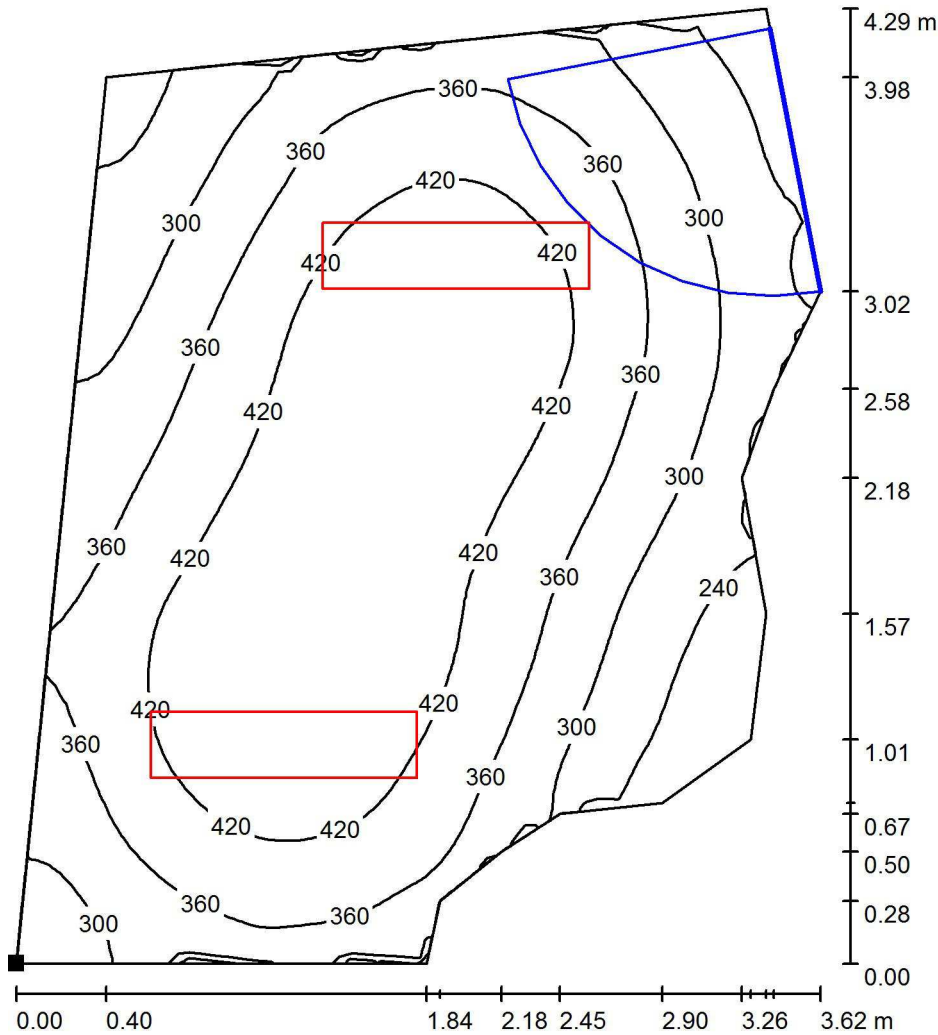
E_{\min} / E_m : 0.552 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.419 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.22 m^2)

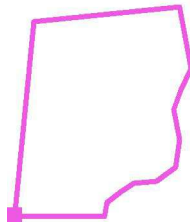
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CAMERINO 5 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.296 m, 9.918 m, 0.800 m)

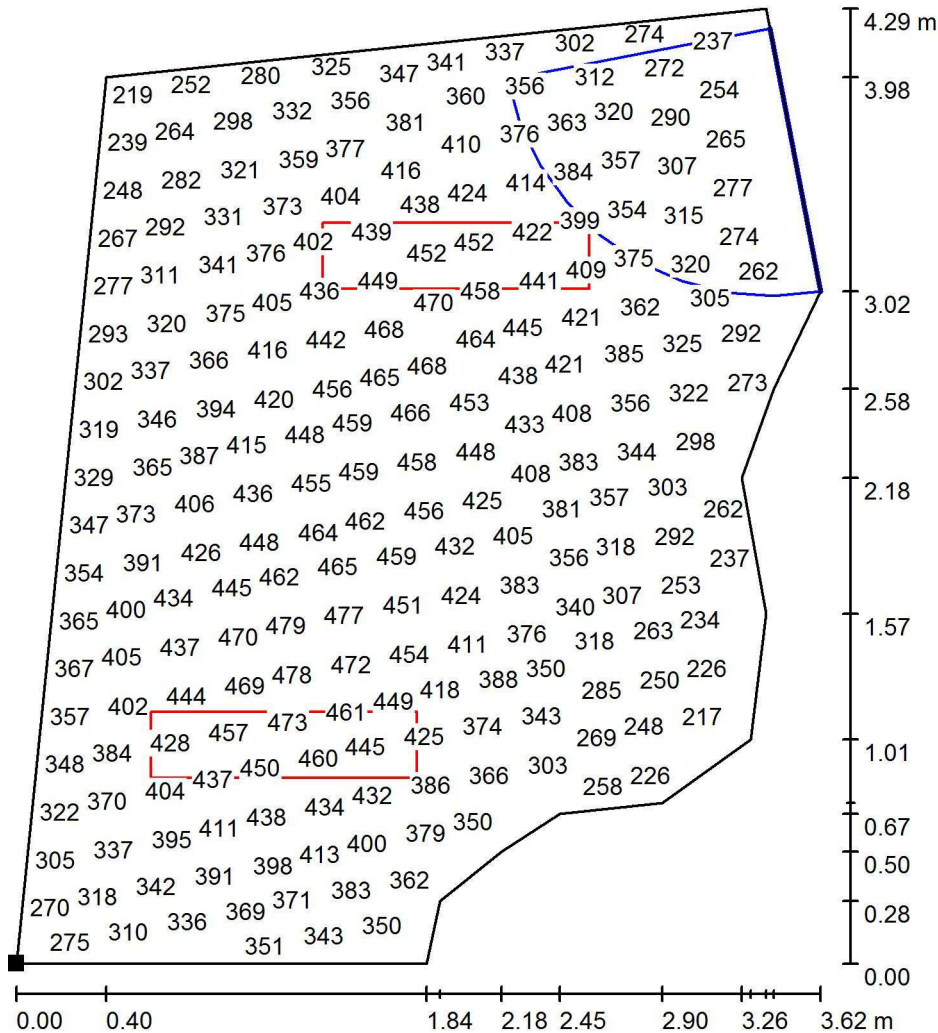


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
365	201	481	0.552	0.419

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

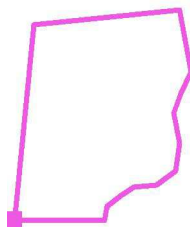
CAMERINO 5 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 34

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(66.296 m, 9.918 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
365

E_{min} [lx]
201

E_{max} [lx]
481

E_{min} / E_m
0.552

E_{min} / E_{max}
0.419

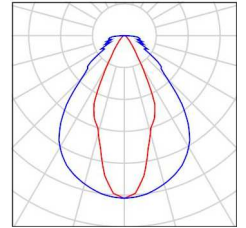


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO BOMBAS PLANTA BAJA / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

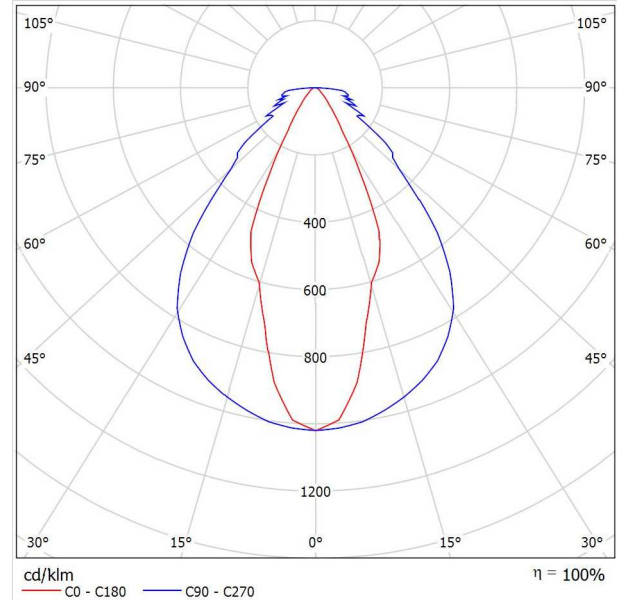


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC300B L600 1 xLED10S/840 P0 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 79 93 98 100 100

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las estanterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz. Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un innovador aspecto de "línea de luz".

La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9,5	10,4	9,8	10,6	10,8	19,8	20,7	20,1	20,9	21,1
	3H	9,9	10,7	10,2	10,9	11,2	21,3	22,1	21,6	22,3	22,6
	4H	10,1	10,8	10,4	11,1	11,4	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7
	6H	10,2	11,0	10,6	11,2	11,5	24,1	24,8	24,5	25,1	25,4
	8H	10,3	11,0	10,7	11,3	11,6	25,1	25,8	25,5	26,1	26,4
4H	12H	10,4	11,0	10,7	11,3	11,6	26,1	26,8	26,5	27,1	27,4
	2H	10,0	10,8	10,4	11,1	11,3	19,6	20,4	19,9	20,6	20,9
	3H	10,4	11,1	10,8	11,4	11,7	21,2	21,8	21,5	22,1	22,5
	4H	10,7	11,3	11,1	11,6	12,0	22,5	23,0	22,8	23,4	23,7
	6H	10,9	11,4	11,3	11,8	12,2	24,4	24,9	24,8	25,2	25,6
8H	8H	11,0	11,5	11,5	11,9	12,3	25,6	26,0	26,0	26,4	26,8
	12H	11,1	11,5	11,6	11,9	12,4	26,9	27,3	27,3	27,7	28,1
	4H	11,3	11,7	11,7	12,1	12,5	22,4	22,8	22,8	23,2	23,6
	6H	11,6	11,9	12,0	12,4	12,8	24,3	24,7	24,8	25,1	25,5
	8H	11,7	12,0	12,2	12,5	12,9	25,6	25,9	26,1	26,4	26,8
12H	12H	11,8	12,1	12,3	12,5	13,0	27,1	27,3	27,6	27,8	28,3
	4H	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	22,3	22,7	22,8	23,1	23,6
	6H	11,9	12,3	12,4	12,7	13,2	24,3	24,6	24,7	25,0	25,5
8H	12,1	12,3	12,6	12,8	13,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+1,6 / -1,4				+0,3 / -0,2						
S = 1,5H	+2,5 / -2,1				+1,0 / -0,6						
S = 2,0H	+3,5 / -2,6				+1,7 / -1,4						
Tabla estándar	BK03				---						
Sumando de corrección	-6,2				---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO BOMBAS PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7800 lm
Potencia total: 66.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	177	29	206	/	/
Suelo	151	30	181	20	12
Techo	0.00	32	32	70	7.12
Pared 1	28	31	59	50	9.42
Pared 2	49	27	77	50	12
Pared 3	25	32	56	50	8.98
Pared 4	65	30	95	50	15
Pared 5	24	32	56	50	8.85
Pared 6	54	29	83	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.411 (1:2)

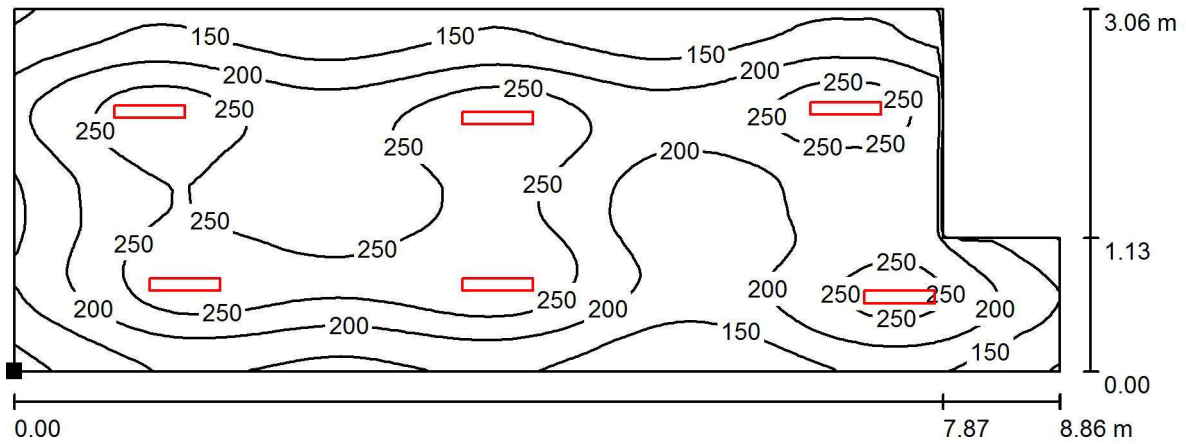
E_{\min} / E_{\max} : 0.287 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $2.62 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.18 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO BOMBAS PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 64

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(109.422 m, 22.959 m, 0.800 m)



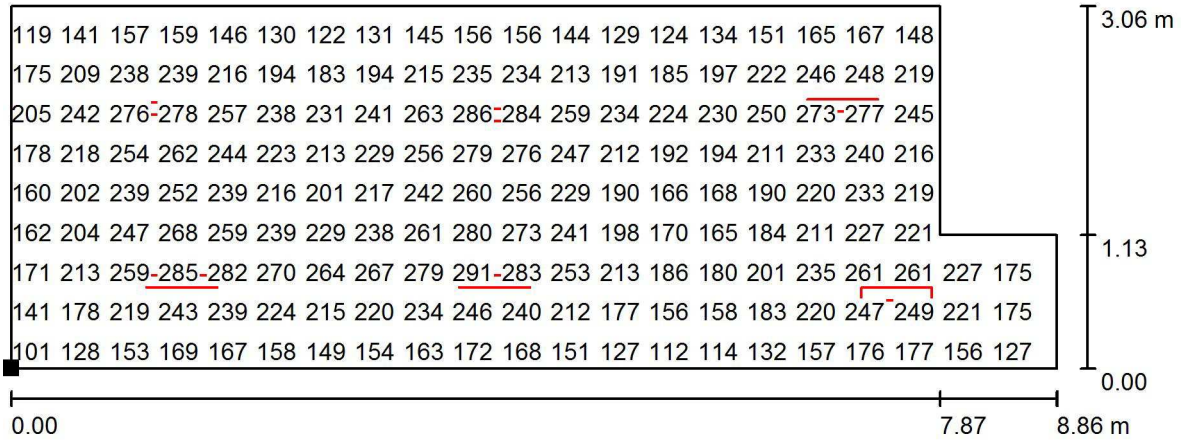
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
206	85	295	0.411	0.287



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO BOMBAS PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 64

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(109.422 m, 22.959 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

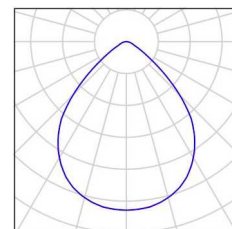
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
206	85	295	0.411	0.287



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA 3 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

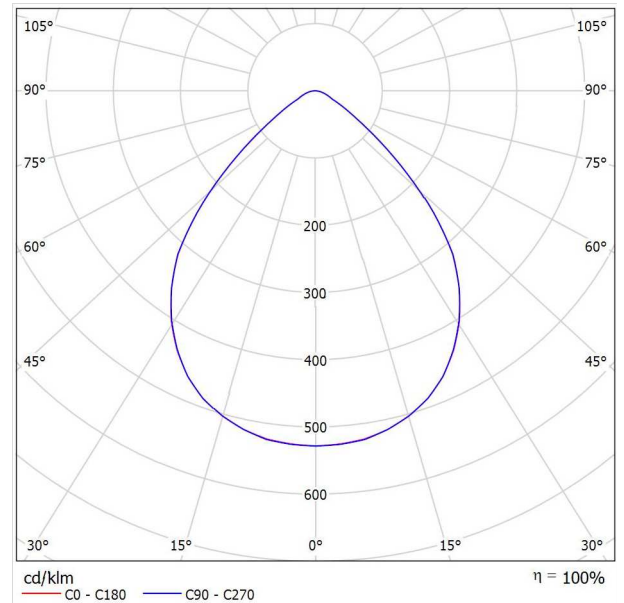
1 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA 3 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	191	28	219	/	/
Suelo	117	33	150	20	9.53
Techo	0.00	28	28	70	6.28
Pared 1	20	28	48	50	7.61
Pared 2	41	29	70	50	11
Pared 3	24	29	53	50	8.39
Pared 4	43	28	71	50	11

Simetrías en el plano útil

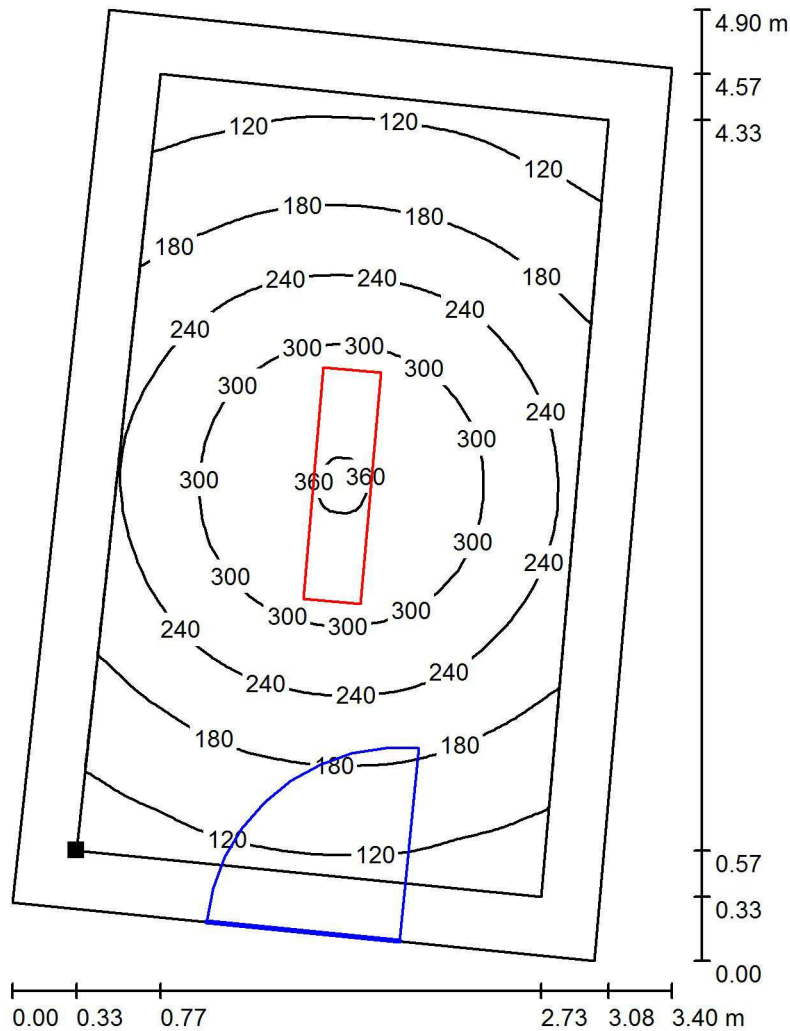
E_{\min} / E_{\max} : 0.404 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.243 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.19 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.70 m^2)

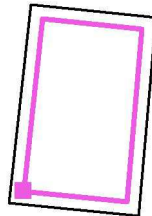
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona marginal
Punto marcado:
(40.131 m, 15.468 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
219

E_{min} [lx]
89

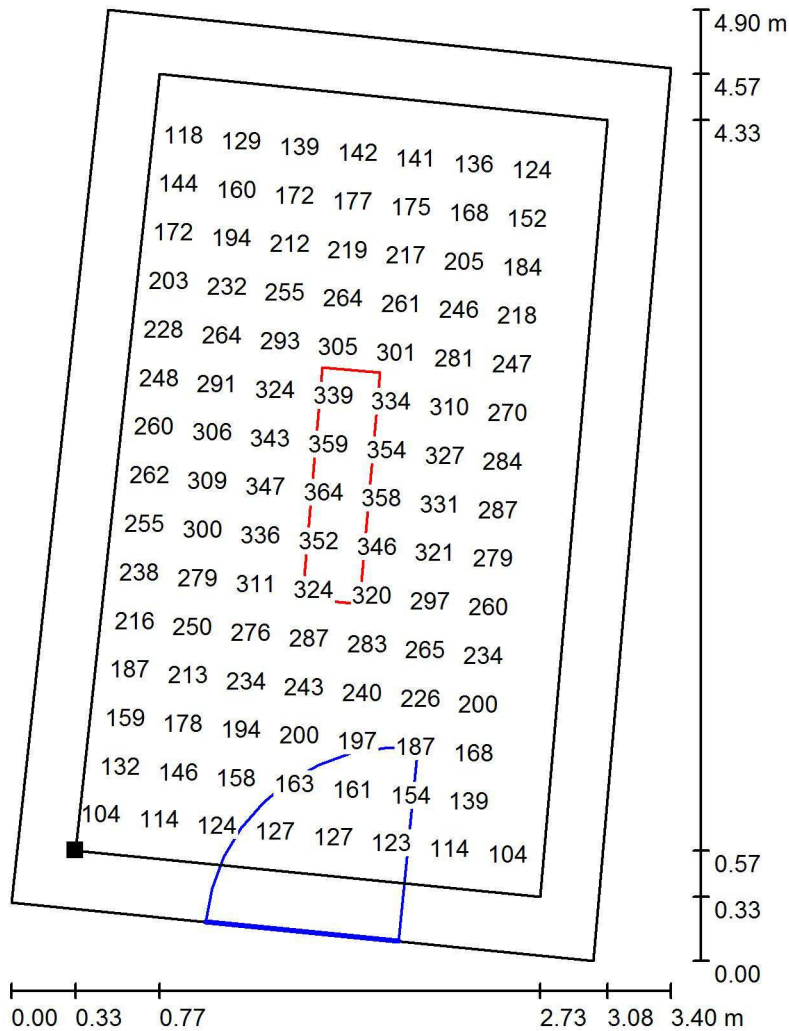
E_{max} [lx]
365

E_{min} / E_m
0.404

E_{min} / E_{max}
0.243

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

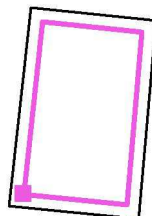
LIMPIEZA 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona marginal
Punto marcado:
(40.131 m, 15.468 m, 0.800 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
219

E_{min} [lx]
89

E_{max} [lx]
365

E_{min} / E_m
0.404

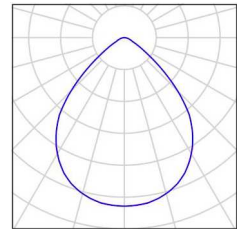
E_{min} / E_{max}
0.243



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 3 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

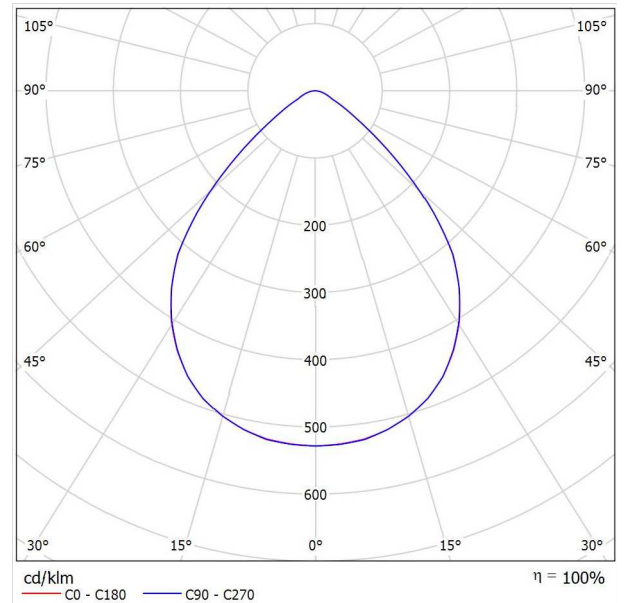
15 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3	16.2	16.5	16.5	16.9	17.3
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 3 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60000 lm
Potencia total: 450.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.290 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	202	34	236	/	/
Suelo	153	38	192	20	12
Techo	0.00	39	39	70	8.71
Pared 1	37	35	73	50	12
Pared 2	0.16	36	36	50	5.71
Pared 3	63	44	107	50	17
Pared 4	25	41	66	50	10
Pared 5	57	47	103	50	16
Pared 6	41	38	79	50	13
Pared 7	46	40	87	50	14
Pared 8	46	39	85	50	14
Pared 9	34	38	72	50	11
Pared 10	54	36	90	50	14
Pared 11	24	34	58	50	9.26
Pared 12	11	31	42	50	6.63
Pared 13	53	38	91	50	14
Pared 14	57	38	95	50	15
Pared 15	33	33	66	50	10
Pared 16	46	38	84	50	13
Pared 17	54	37	92	50	15
Pared 18	33	39	72	50	11
Pared 19	51	35	86	50	14
Pared 20	42	36	78	50	12
Pared 21	33	36	69	50	11
Pared 22	42	37	78	50	12
Pared 23	44	36	80	50	13
Pared 24	40	36	77	50	12
Pared 25	29	35	64	50	10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 3 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	48	35	83	50	13
Pared 27	67	37	104	50	17
Pared 28	60	36	96	50	15
Pared 29	44	36	79	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.377 (1:3)

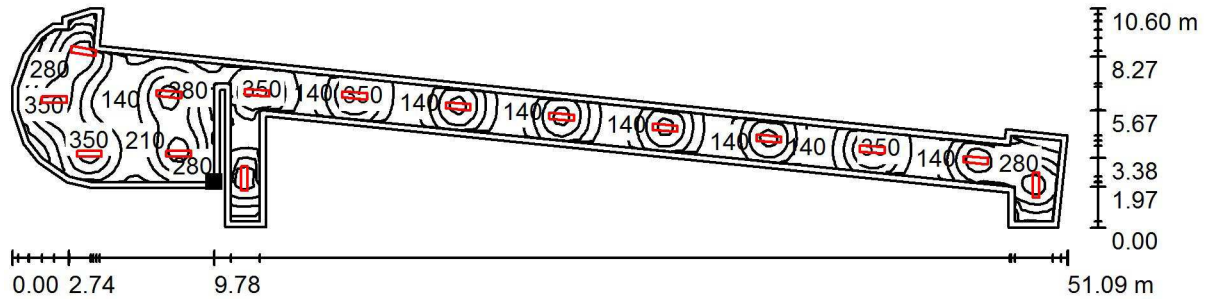
E_{\min} / E_{\max} : 0.215 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $2.39 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 188.06 m^2)



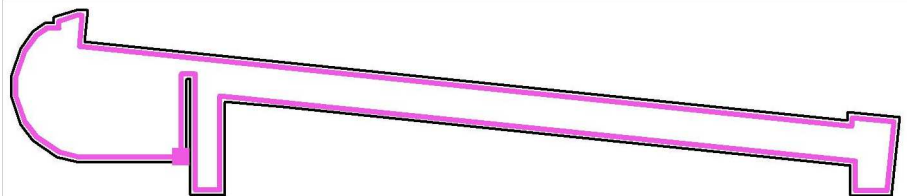
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 366

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.290 m Zona marginal
Punto marcado:
(24.932 m, 10.434 m, 0.800 m)



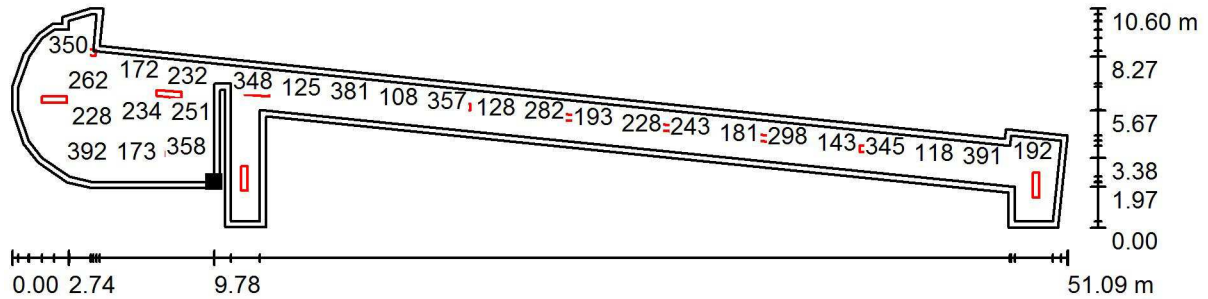
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
236	89	413	0.377	0.215



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

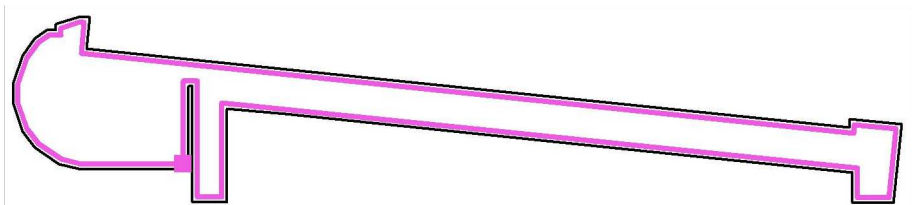
PASILLO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 366

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.290 m Zona marginal
Punto marcado:
(24.932 m, 10.434 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

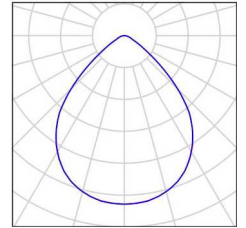
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
236	89	413	0.377	0.215



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 4 AUDITORIO PLANTA BAJA / Lista de luminarias

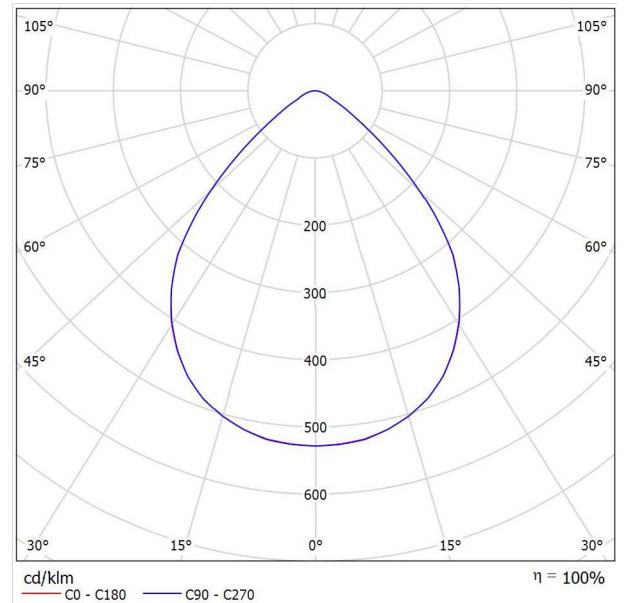
6 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 4 AUDITORIO PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24000 lm
Potencia total: 180.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.700 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	249	34	283	/	/
Suelo	157	42	199	20	13
Techo	0.00	41	41	70	9.06
Pared 1	44	36	80	50	13
Pared 2	110	55	165	50	26
Pared 3	37	46	83	50	13
Pared 4	61	46	106	50	17
Pared 5	112	48	161	50	26
Pared 6	41	43	84	50	13
Pared 7	20	40	59	50	9.46
Pared 8	26	39	65	50	10
Pared 9	81	42	122	50	19
Pared 10	91	41	132	50	21
Pared 11	27	34	61	50	9.76
Pared 12	3.50	22	25	50	3.98
Pared 13	20	24	44	50	7.03
Pared 14	25	36	61	50	9.66
Pared 15	52	36	88	50	14
Pared 16	44	37	81	50	13
Pared 17	44	39	83	50	13
Pared 18	61	41	102	50	16
Pared 19	64	48	112	50	18
Pared 20	29	46	74	50	12
Pared 21	68	44	112	50	18
Pared 22	46	38	83	50	13
Pared 23	22	37	58	50	9.27

Simetrías en el plano útil

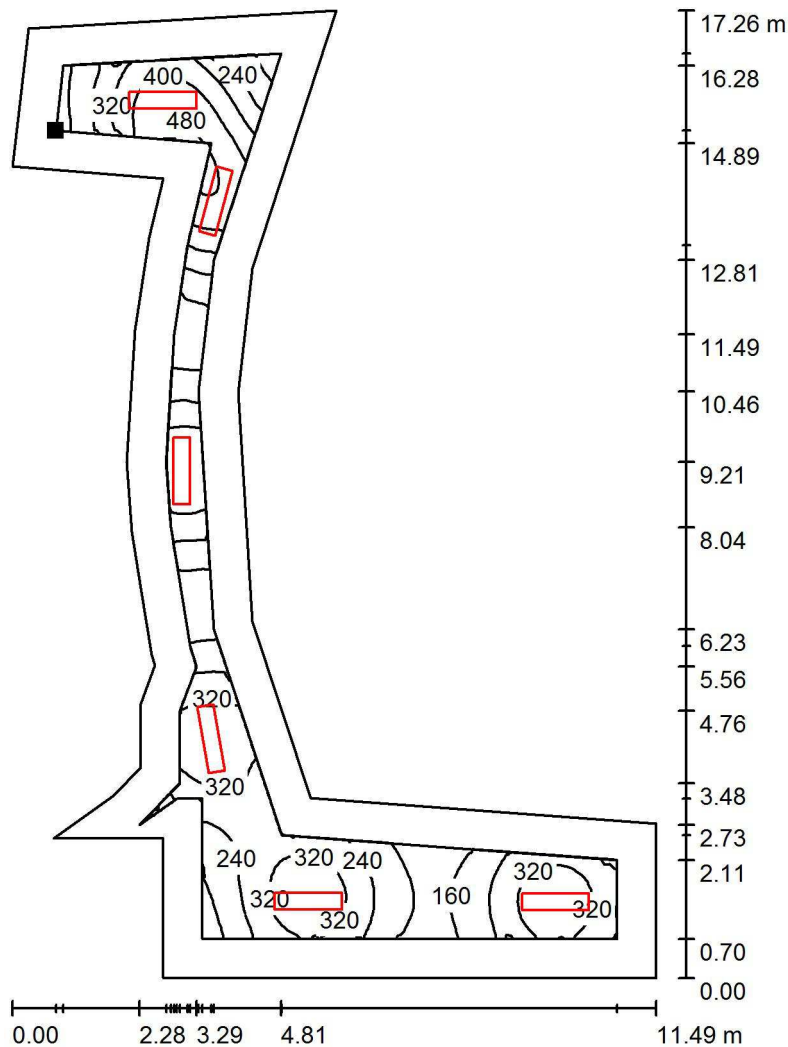
E_{\min} / E_m : 0.405 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.229 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $2.74 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 65.80 m^2)

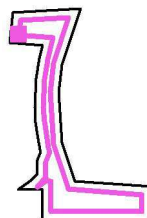
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 4 AUDITORIO PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 135

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.700 m Zona
marginal
Punto marcado:
(68.291 m, 22.358 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
283

E_{min} [lx]
115

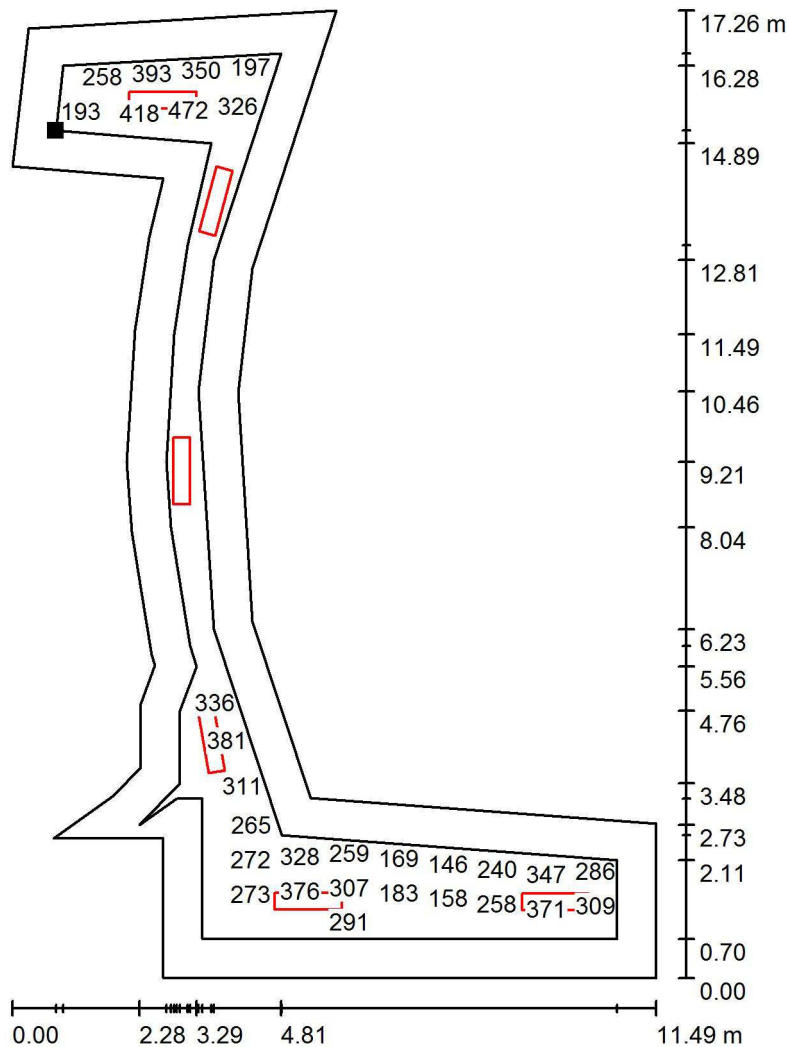
E_{max} [lx]
500

E_{min} / E_m
0.405

E_{min} / E_{max}
0.229

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

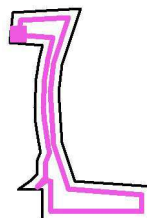
PASILLO 4 AUDITORIO PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 135

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.700 m Zona marginal
Punto marcado:
(68.291 m, 22.358 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

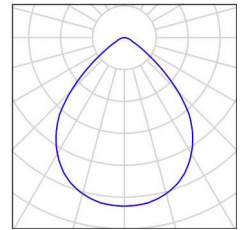
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
283	115	500	0.405	0.229



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 5 AUDITORIO PLANTA BAJA / Lista de luminarias

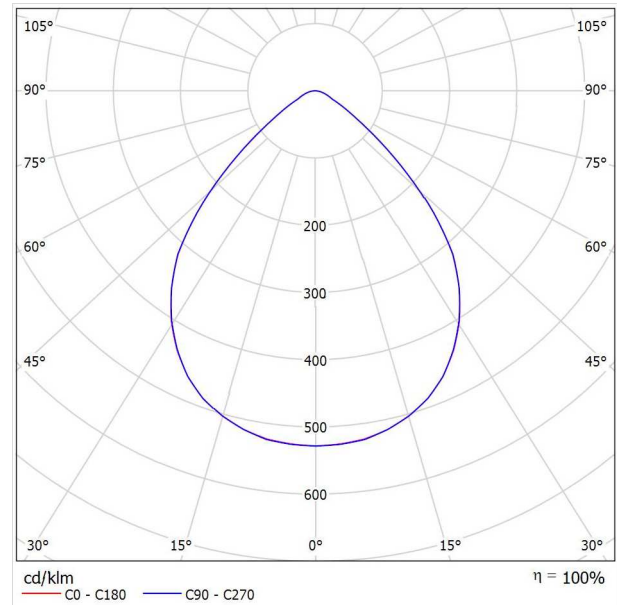
6 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 5 AUDITORIO PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24000 lm
Potencia total: 180.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.800 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	226	24	250	/	/
Suelo	149	29	178	20	11
Techo	0.00	32	32	70	7.17
Pared 1	40	25	65	50	10
Pared 2	16	24	40	50	6.38
Pared 3	15	23	38	50	6.04
Pared 4	27	29	56	50	8.99
Pared 5	49	35	85	50	13
Pared 6	35	33	69	50	11
Pared 7	59	34	93	50	15
Pared 8	33	31	64	50	10
Pared 9	17	25	42	50	6.66
Pared 10	17	26	43	50	6.85
Pared 11	43	26	69	50	11
Pared 12	32	29	61	50	9.72
Pared 13	22	27	50	50	7.88

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.420 (1:2)

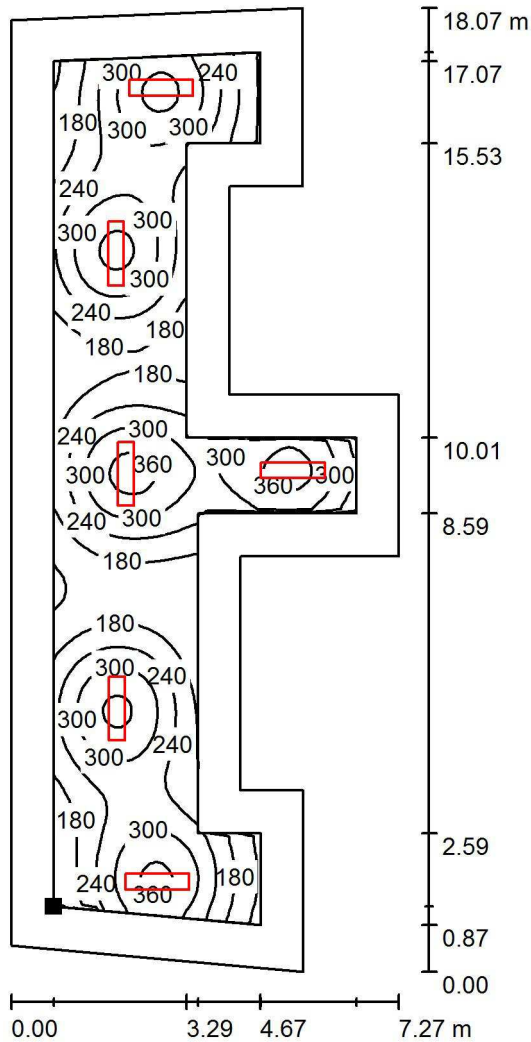
E_{\min} / E_{\max} : 0.273 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $1.96 \text{ W/m}^2 = 0.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 91.82 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 5 AUDITORIO PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 142

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.800 m Zona
marginal
Punto marcado:
(99.967 m, 8.948 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
250

E_{min} [lx]
105

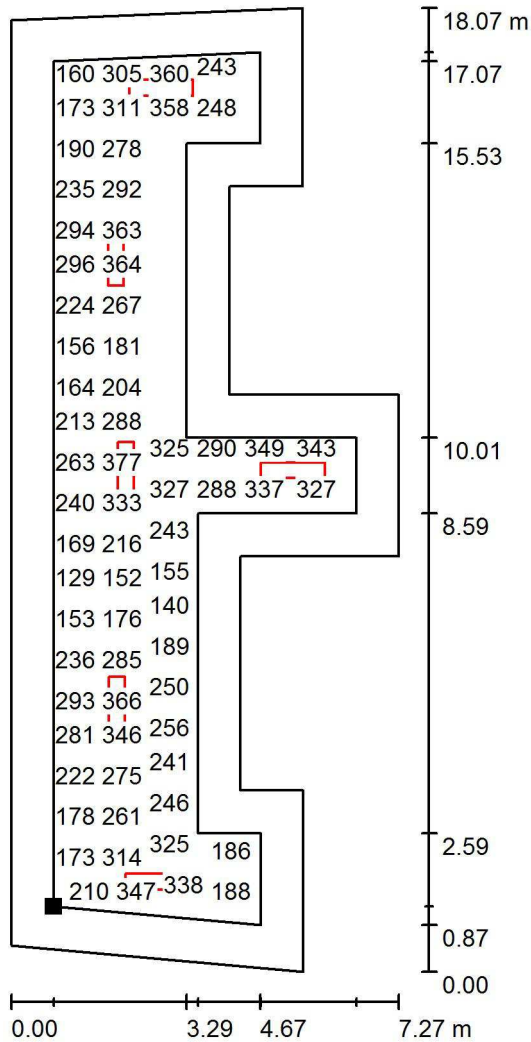
E_{max} [lx]
384

E_{min} / E_m
0.420

E_{min} / E_{max}
0.273

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO 5 AUDITORIO PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 142

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.800 m Zona marginal
Punto marcado:
(99.967 m, 8.948 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
250

E_{min} [lx]
105

E_{max} [lx]
384

E_{min} / E_m
0.420

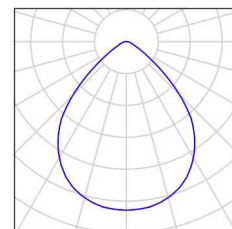
E_{min} / E_{max}
0.273



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTERÍA-ELECTRICIDAD PLANTA BAJA / Lista de luminarias

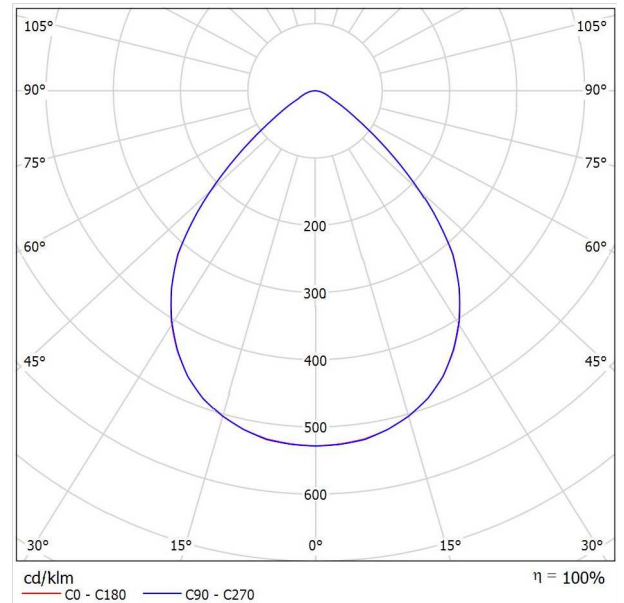
2 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo											
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3
12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.5	
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9
6H		16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4
8H		16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9					
S = 1.5H	+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0					
S = 2.0H	+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTERÍA-ELECTRICIDAD PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	187	58	245	/	/
Suelo	165	59	224	20	14
Techo	0.00	51	51	70	11
Pared 1	68	55	123	50	20
Pared 2	57	53	110	50	18
Pared 3	16	53	69	50	11
Pared 4	63	53	117	50	19
Pared 5	68	53	121	50	19
Pared 6	66	52	119	50	19
Pared 7	62	50	113	50	18
Pared 8	42	49	91	50	15
Pared 9	59	47	107	50	17
Pared 10	39	49	89	50	14
Pared 11	73	52	125	50	20
Pared 12	73	52	126	50	20

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.612 (1:2)

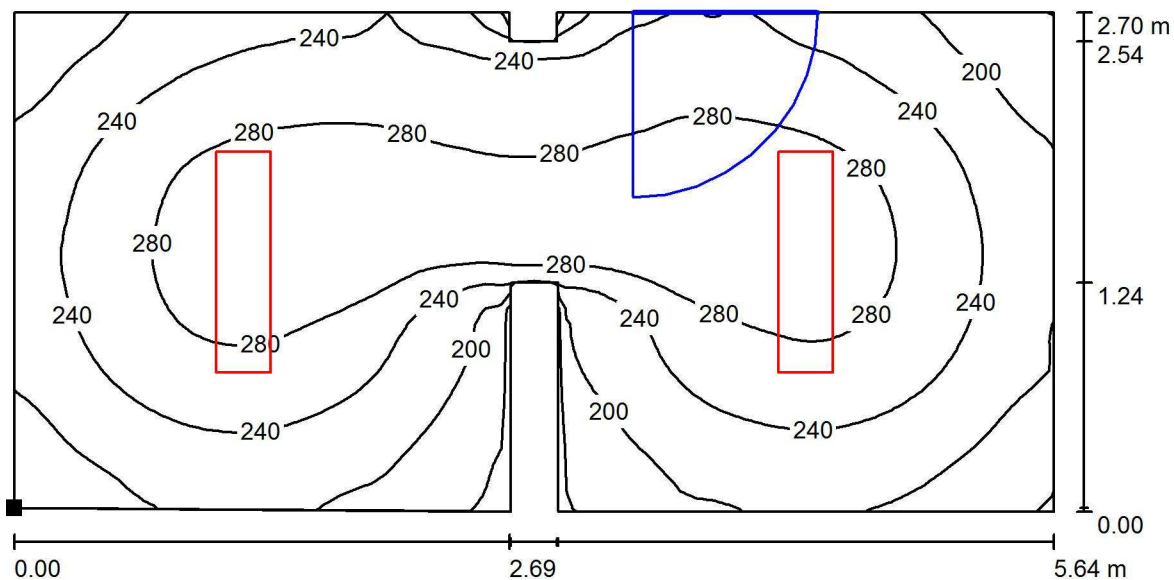
E_{\min} / E_{\max} : 0.481 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 4.04 W/m² = 1.65 W/m²/100 lx (Base: 14.84 m²)



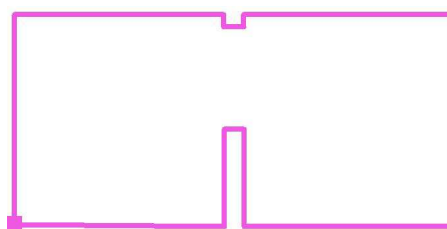
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTERÍA-ELECTRICIDAD PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.609 m, 7.241 m, 0.300 m)

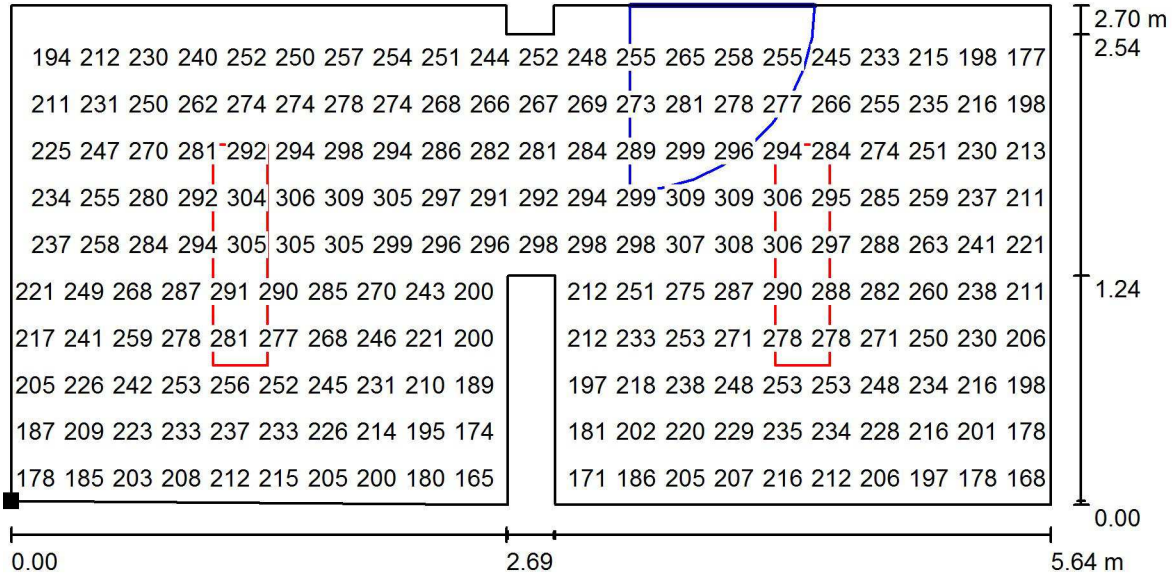


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
245	150	312	0.612	0.481

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

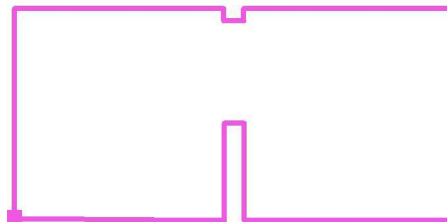
PORTERÍA-ELECTRICIDAD PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(19.609 m, 7.241 m, 0.300 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
245

E_{min} [lx]
150

E_{max} [lx]
312

E_{min} / E_m
0.612

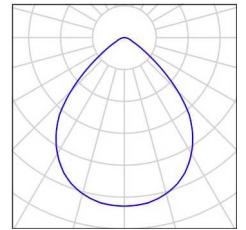
E_{min} / E_{max}
0.481



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 3 PLANTA BAJA / Lista de luminarias

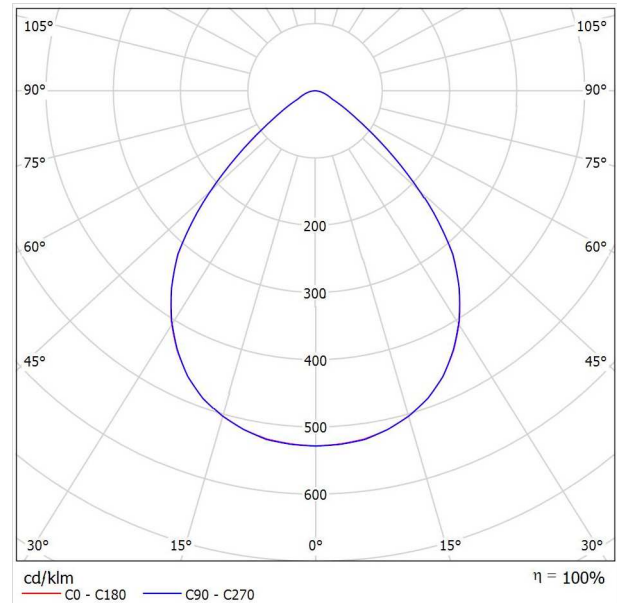
10 Pieza PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120
1xLED40S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 95 99 100 100

PowerBalance Generación 2: rendimiento sostenible Cuando se trata de iluminar un espacio de oficina con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo cómodo. PowerBalance Generación 2 es la luminaria LED de Philips de mayor eficiencia energética y que cumple las normativas para uso en oficinas. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y la fuente de luz tiene una vida útil mayor. Esto se traduce en costes operativos significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que se ajusta a las necesidades del mercado de especificación. Con esta gama se puede utilizar toda una serie de luminarias semimodulares y modulares muy versátiles. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos y ocultos, así como en techos de escayola.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30			
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30			
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9	16.1	17.1	17.3	15.8	16.9
	3H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8
	4H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7
	6H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.6
	8H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3	15.9	16.6
	12H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.3	16.9	17.2	15.9	16.6
4H	2H	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.9	16.8
	3H	16.0	16.7	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8
	4H	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7	16.5	17.1	17.4	16.1	16.7
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7
	8H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7
	12H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6
8H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6
	8H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	16.2	16.6
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5
	6H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5	16.6	16.9	17.4	16.2	16.5
	8H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.1 / -4.0	+2.1 / -4.0
S = 2.0H	+3.5 / -5.0	+3.5 / -5.0
Tabla estándar	BK01	BK01
Sumando de corrección	-1.8	-1.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 3 PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40000 lm
Potencia total: 300.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	226	50	277	/	/
Suelo	211	51	263	20	17
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	84	52	136	50	22
Pared 2	47	47	94	50	15
Pared 3	23	48	70	50	11
Pared 4	41	46	87	50	14
Pared 5	78	43	121	50	19
Pared 6	33	44	77	50	12
Pared 7	91	43	134	50	21
Pared 8	31	38	69	50	11
Pared 9	32	43	75	50	12
Pared 10	46	49	95	50	15
Pared 11	81	51	132	50	21
Pared 12	81	53	135	50	21

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.448 (1:2)

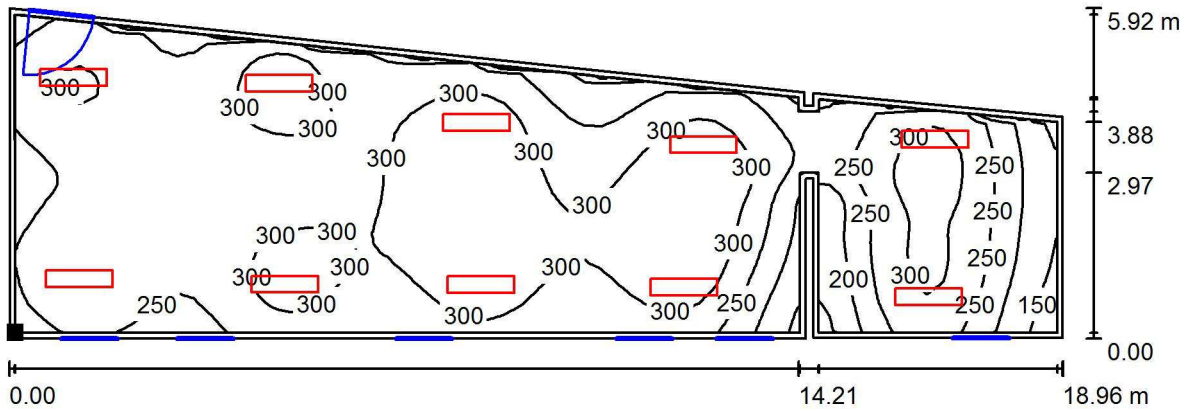
E_{\min} / E_{\max} : 0.353 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.23 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 92.96 m^2)



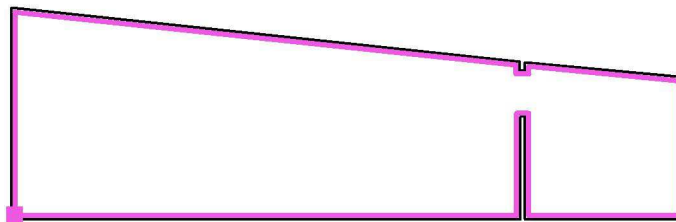
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ENSAYO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 136

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado:
(30.554 m, 7.328 m, 0.800 m)

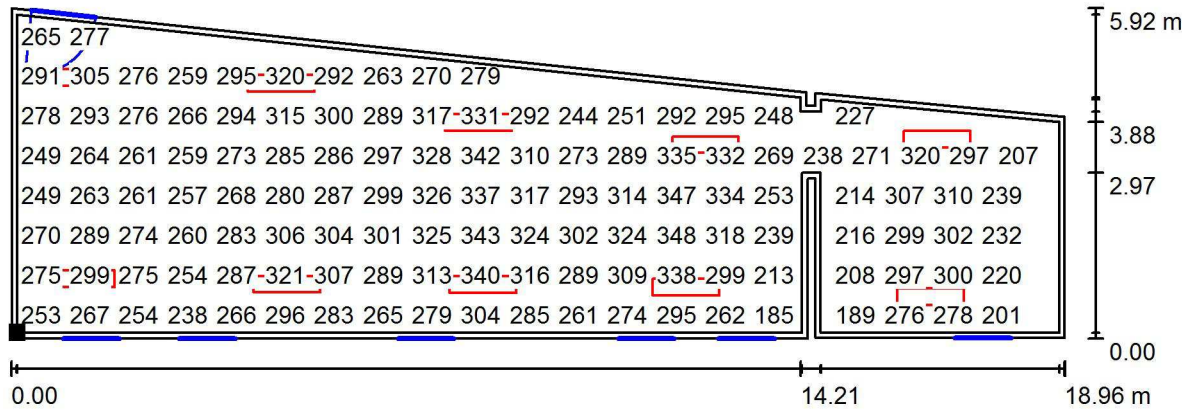


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
277	124	351	0.448	0.353

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

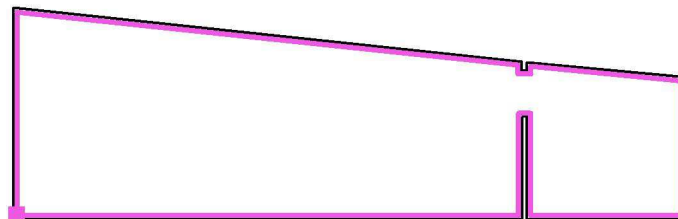
SALA ENSAYO 3 PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 136

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado:
(30.554 m, 7.328 m, 0.800 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
277	124	351	0.448	0.353

4. Resultados Legrand Emerlight para la instalación de iluminación de emergencia.

1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	24.93 m ²
Iluminancia Media	2.93 lx
Potencia Específica	0.48 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.45 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.08 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	12.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

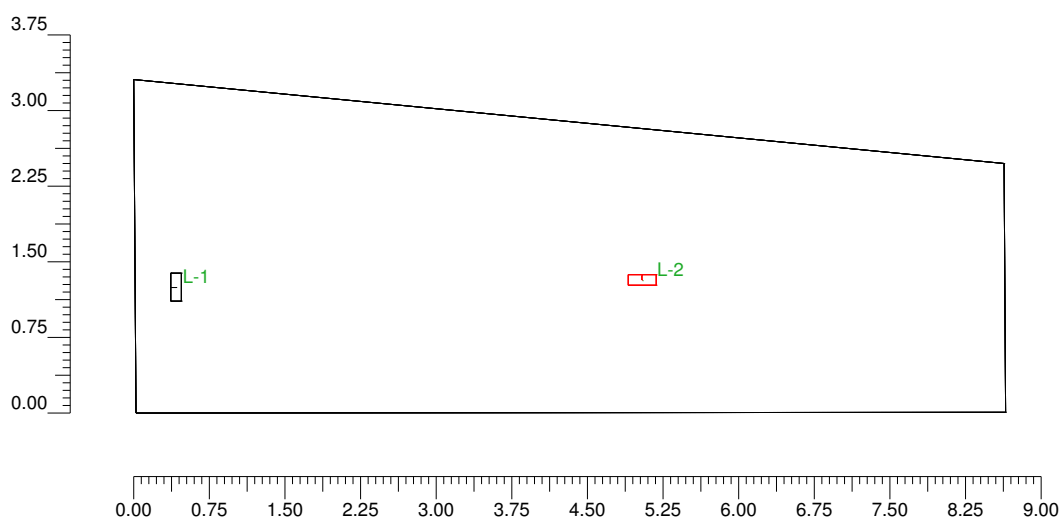
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	0.25	0.17	0.68
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	1:4.05	1:5.98	1:1.48
					0.25	0.17	0.68
					1:4.05	1:5.98	1:1.48

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/75



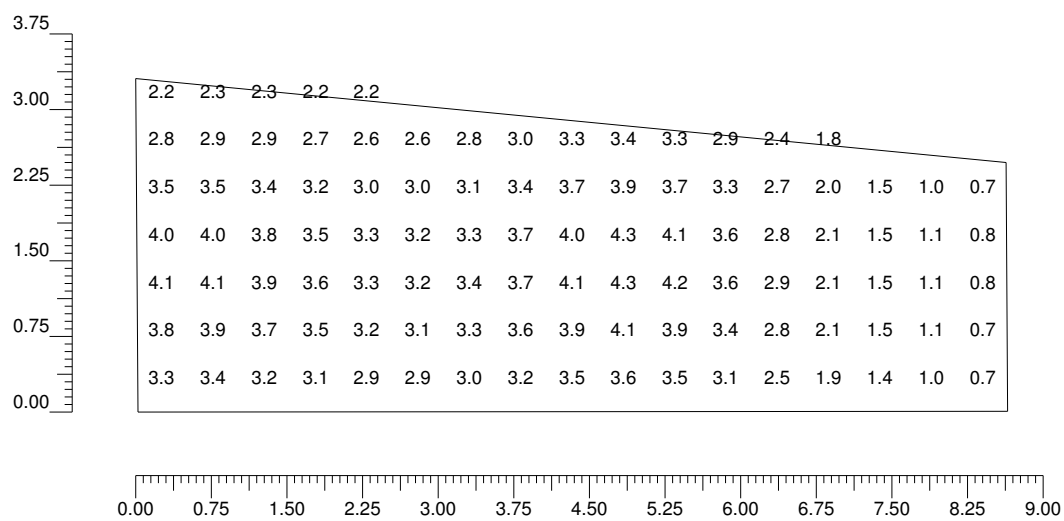
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:100.85 y:70.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	0.25 1:4.05	0.17 1:5.98	0.68 1:1.48

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



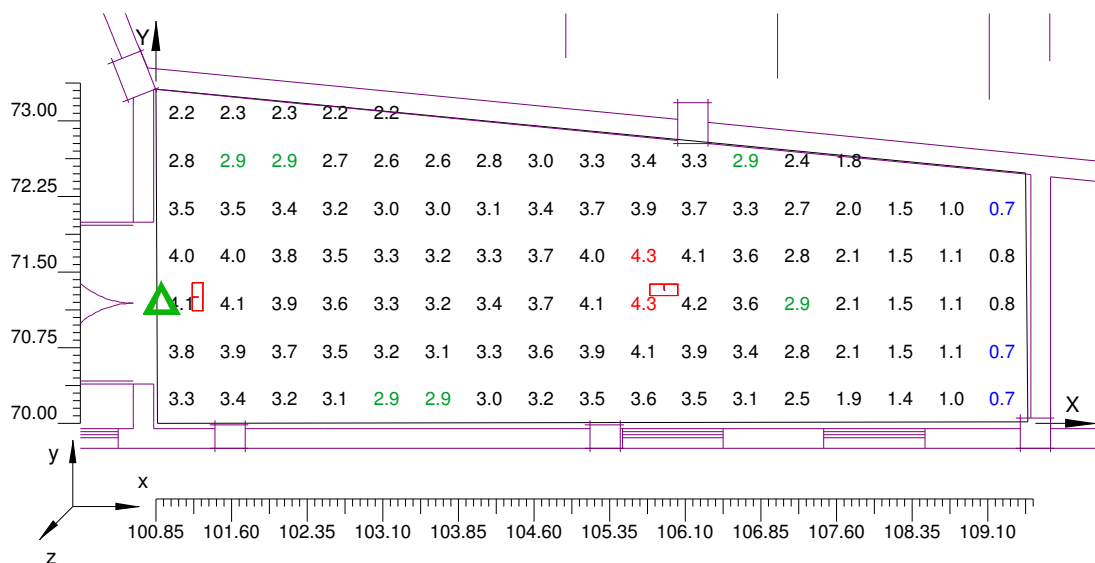
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:100.85 y:70.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	0.25 1:4.05	0.17 1:5.98	0.68 1:1.48

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



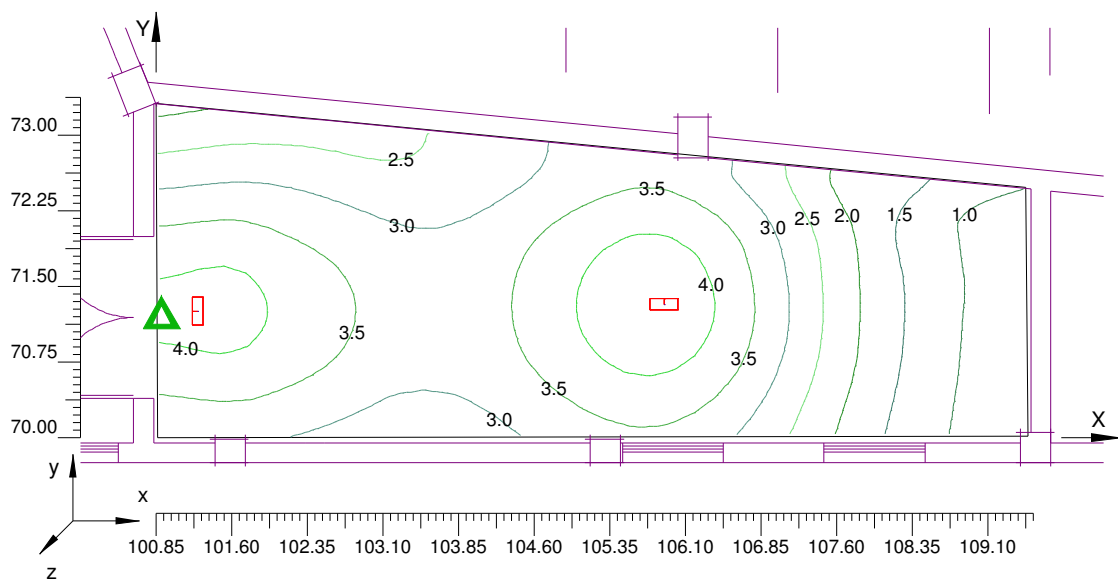
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:100.85 y:70.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	0.25 1:4.05	0.17 1:5.98	0.68 1:1.48

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



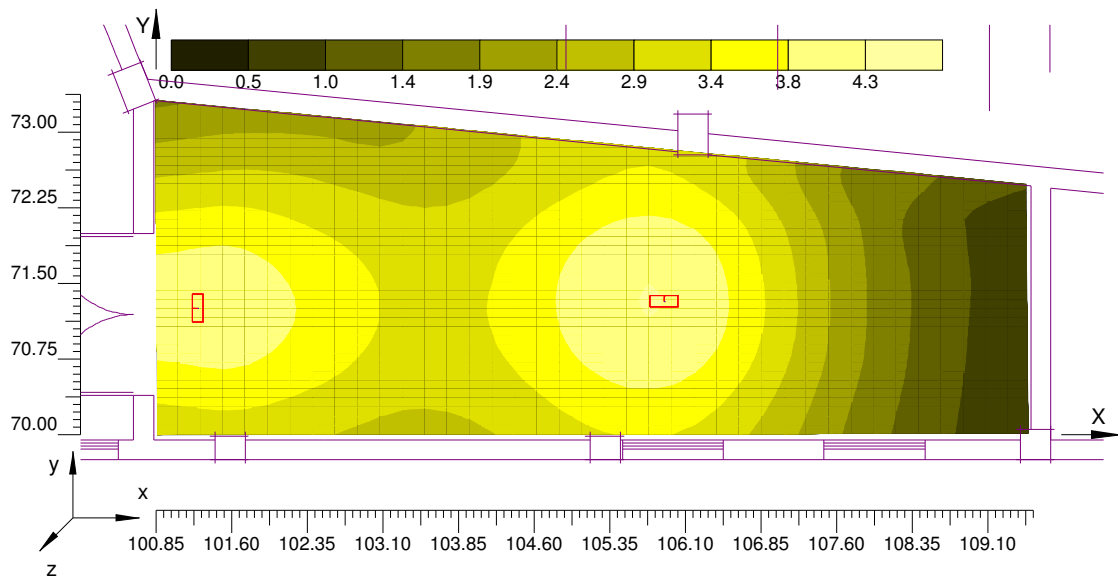
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:100.85 y:70.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	0.7 lux	4.3 lux	0.25 1:4.05	0.17 1:5.98	0.68 1:1.48

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	118.59 m2
Iluminancia Media	3.48 lx
Potencia Específica	0.46 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	13.10 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	7.64 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	54.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

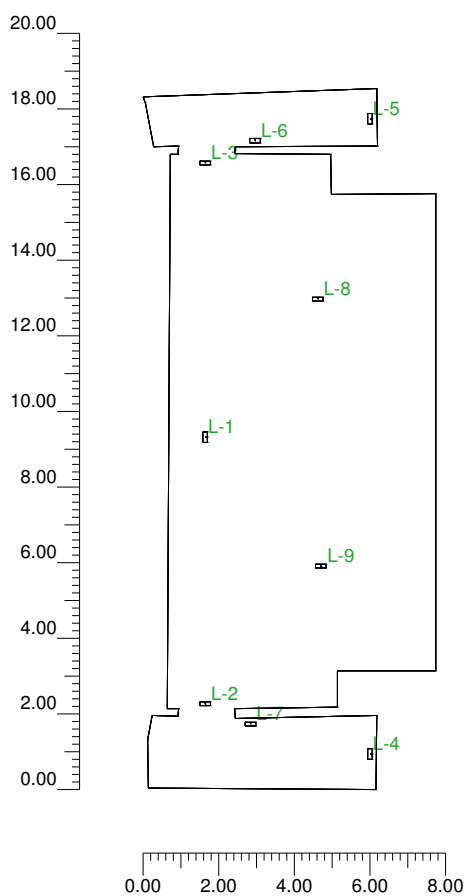
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	0.22	0.10	0.44
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	1:4.53	1:10.19	1:2.25
					0.22	0.10	0.44
					1:4.53	1:10.19	1:2.25

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

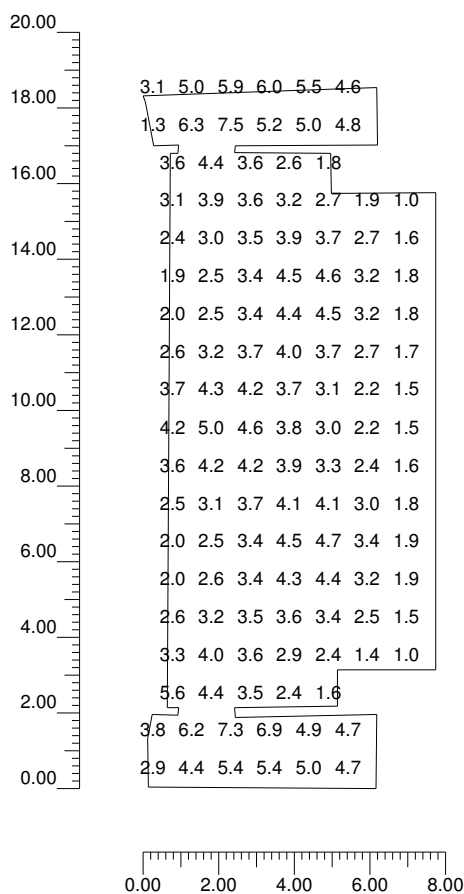
O (x:126.21 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	0.22 1:4.53	0.10 1:10.19	0.44 1:2.25

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

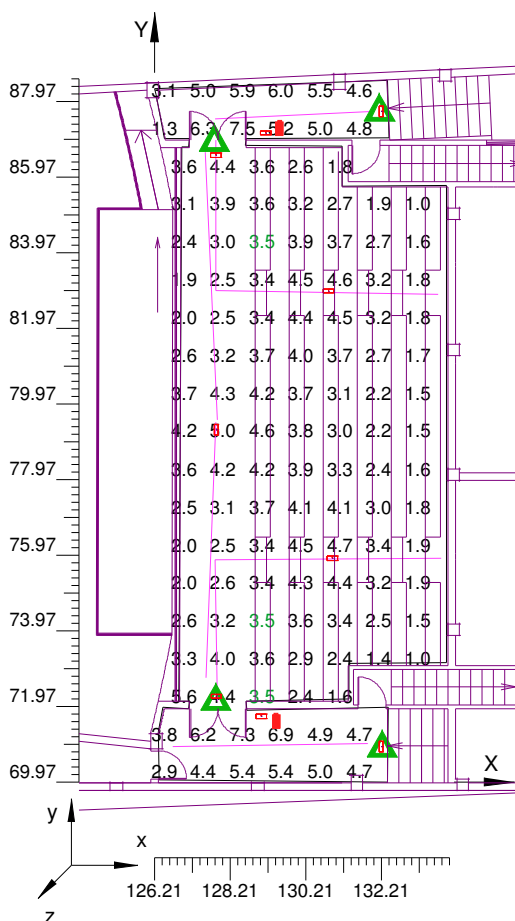
O (x:126.21 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	0.22 1:4.53	0.10 1:10.19	0.44 1:2.25

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



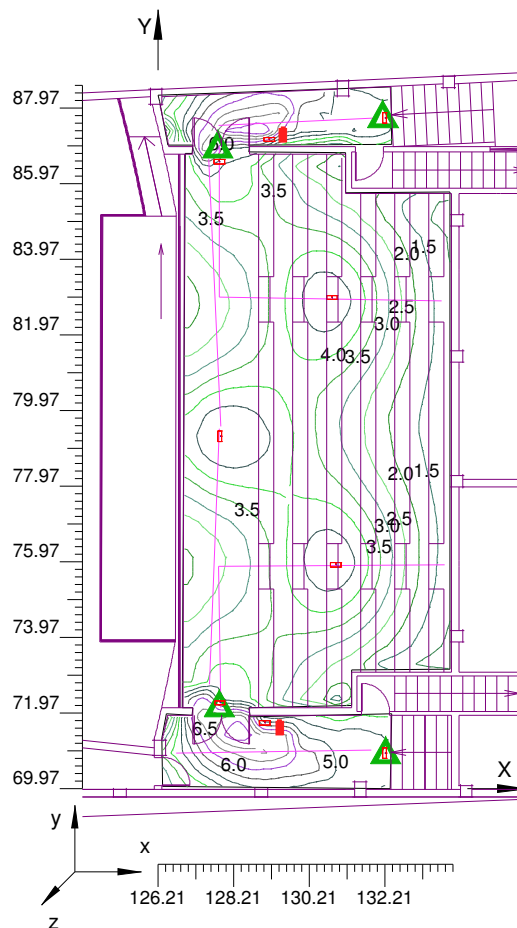
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:126.21 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	0.22 1:4.53	0.10 1:10.19	0.44 1:2.25

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



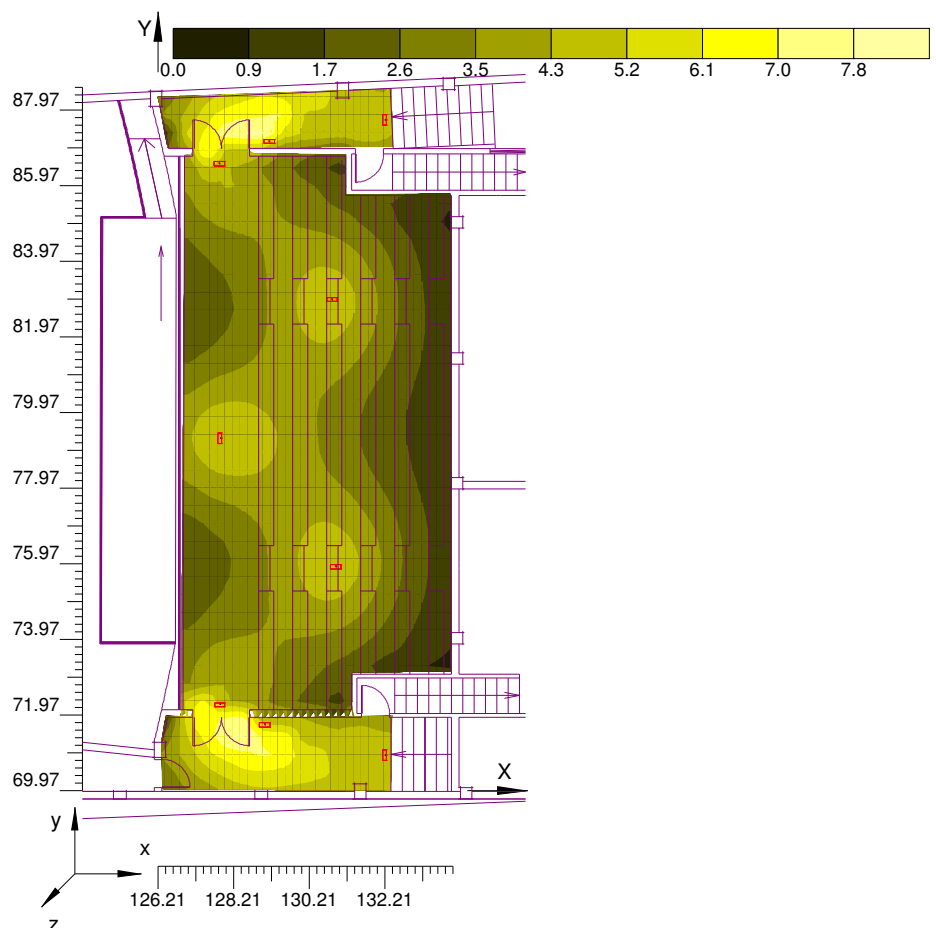
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:126.21 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	7.8 lux	0.22 1:4.53	0.10 1:10.19	0.44 1:2.25

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	7.92x10.20	Plano	RGB=255,255,255	80%	1.2	0.31
Pared 9	3.00x1.98	177°	RGB=255,249,128	65%	9.3	1.93
Pared 8	3.00x0.75	-85°	RGB=255,249,128	65%	0.8	0.16
Pared 7	3.00x6.04	174°	RGB=255,249,128	65%	1.2	0.24
Pared 6	3.00x9.54	90°	RGB=255,249,128	65%	1.7	0.35
Pared 5	3.00x5.58	0°	RGB=255,249,128	65%	1.0	0.22
Pared 4	3.00x6.04	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.7	0.36
Pared 3	3.00x0.89	-5°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.44
Pared 2	3.00x1.47	-21°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.52
Pared 1	3.00x2.92	-90°	RGB=255,249,128	65%	3.9	0.80
Suelo	7.92x10.20	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.8	0.35

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:

7.92x10.20x3.00

Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

dirección X 0.50 - Y 0.51 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	62.92 m ²
Iluminancia Media	2.75 lx
Potencia Específica	0.29 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	10.39 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	9.62 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

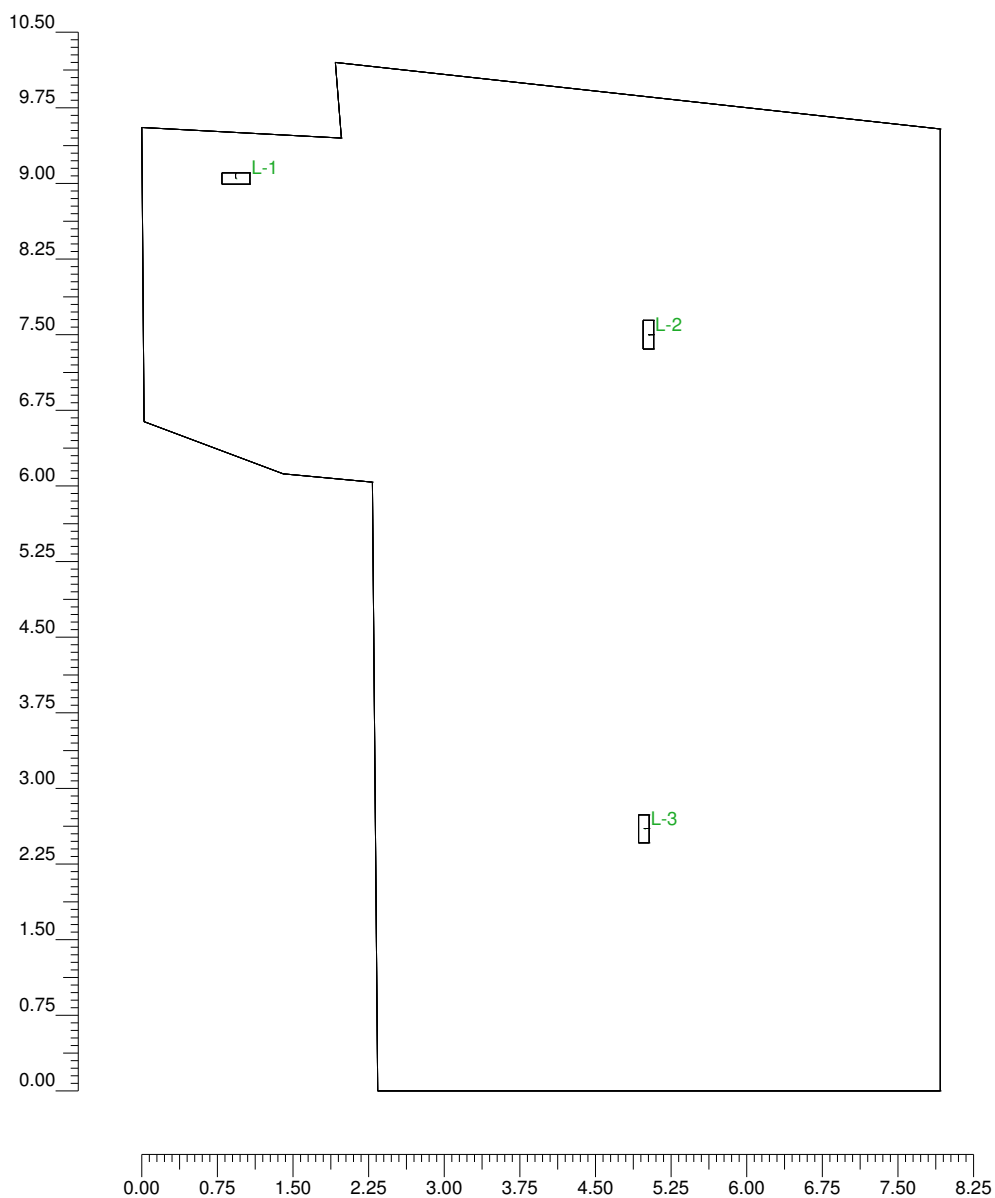
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27	0.17	0.61
					1:3.67	1:5.99	1:1.63
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27	0.17	0.61
					1:3.67	1:5.99	1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/75



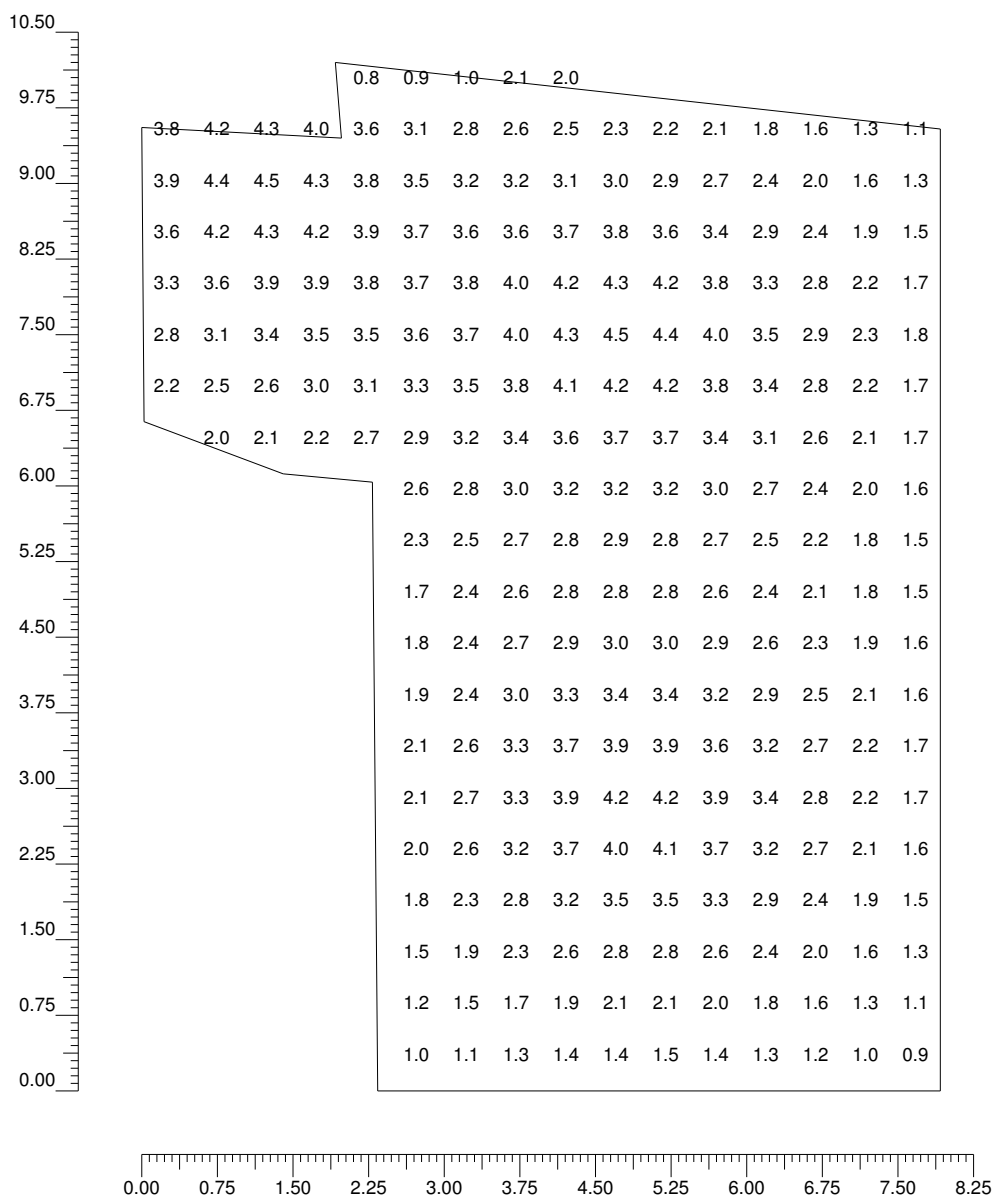
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:45.05 y:66.79 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27 1:3.67	0.17 1:5.99	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



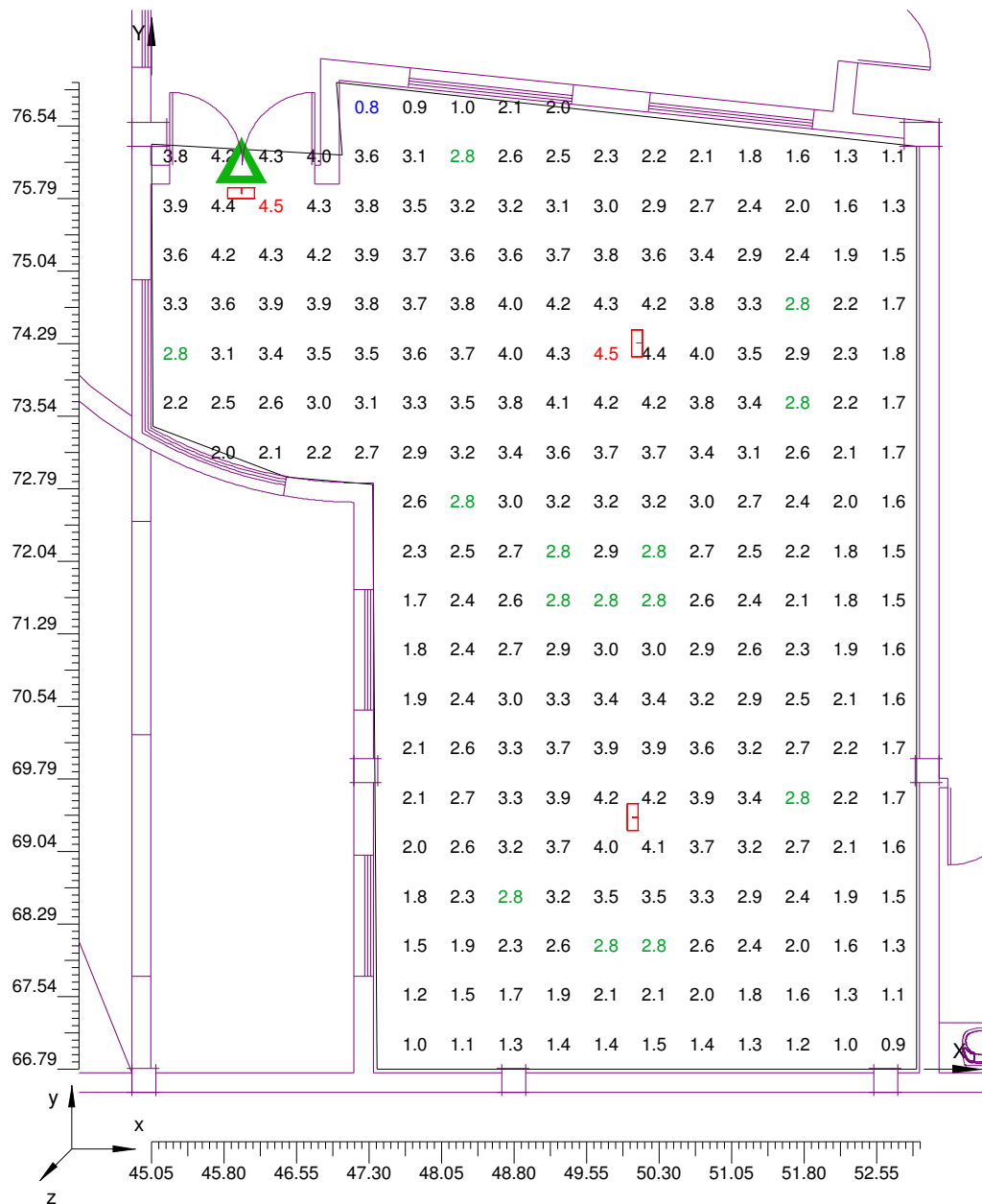
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:45.05 y:66.79 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27 1:3.67	0.17 1:5.99	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



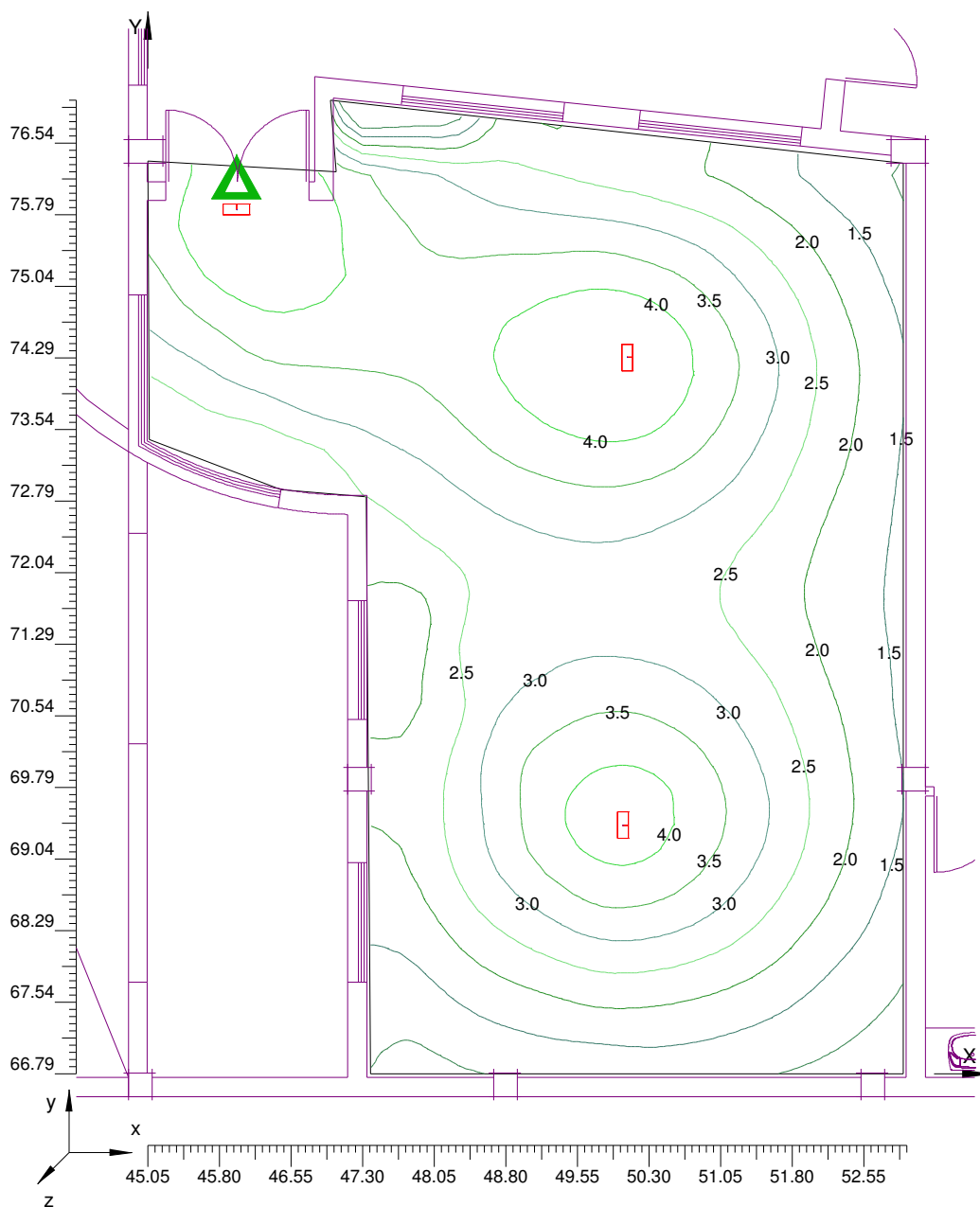
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:45.05 y:66.79 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27 1:3.67	0.17 1:5.99	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



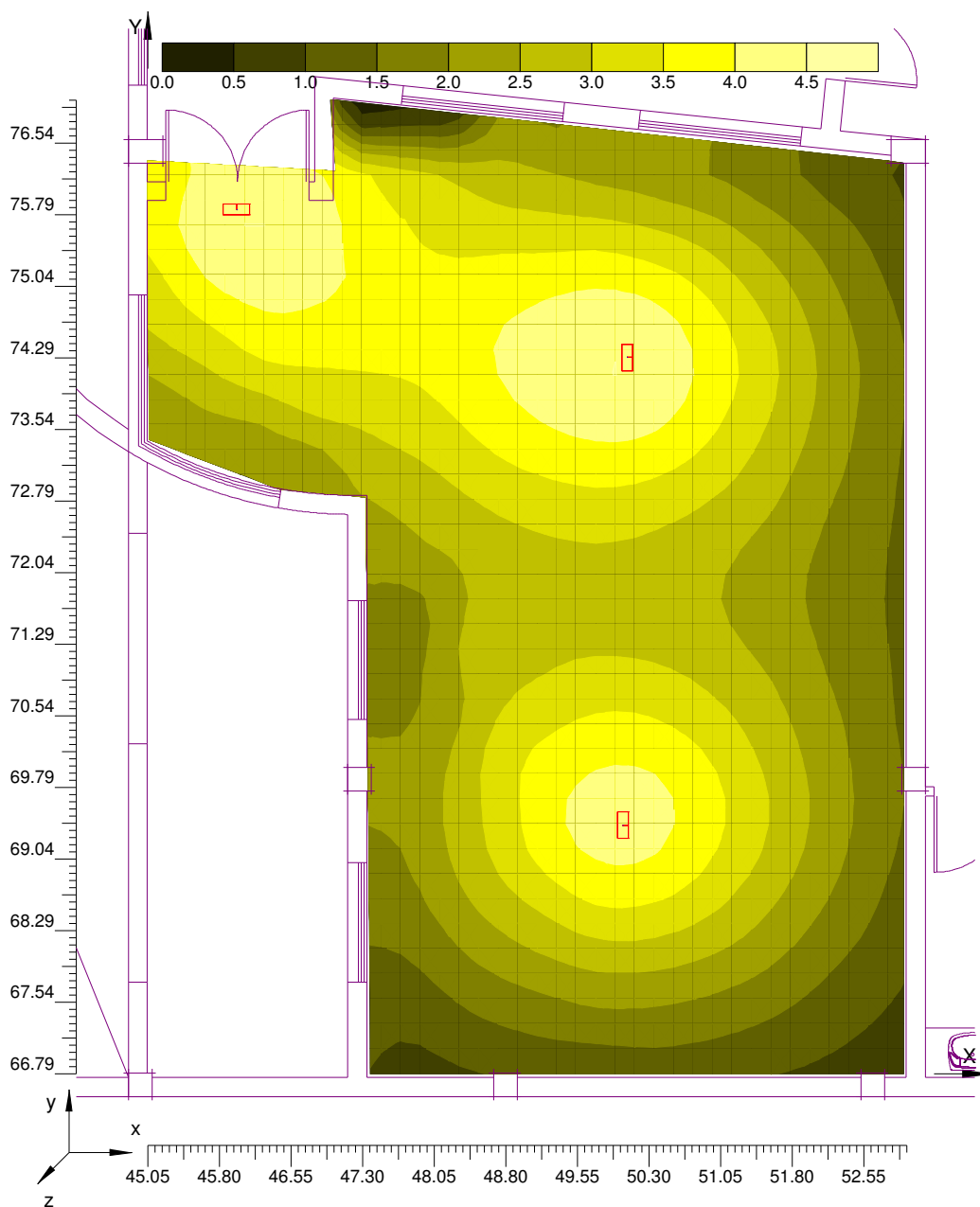
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:45.05 y:66.79 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.8 lux	4.5 lux	0.27 1:3.67	0.17 1:5.99	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	92.78 m2
Iluminancia Media	2.09 lx
Potencia Específica	0.19 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	9.30 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	10.76 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

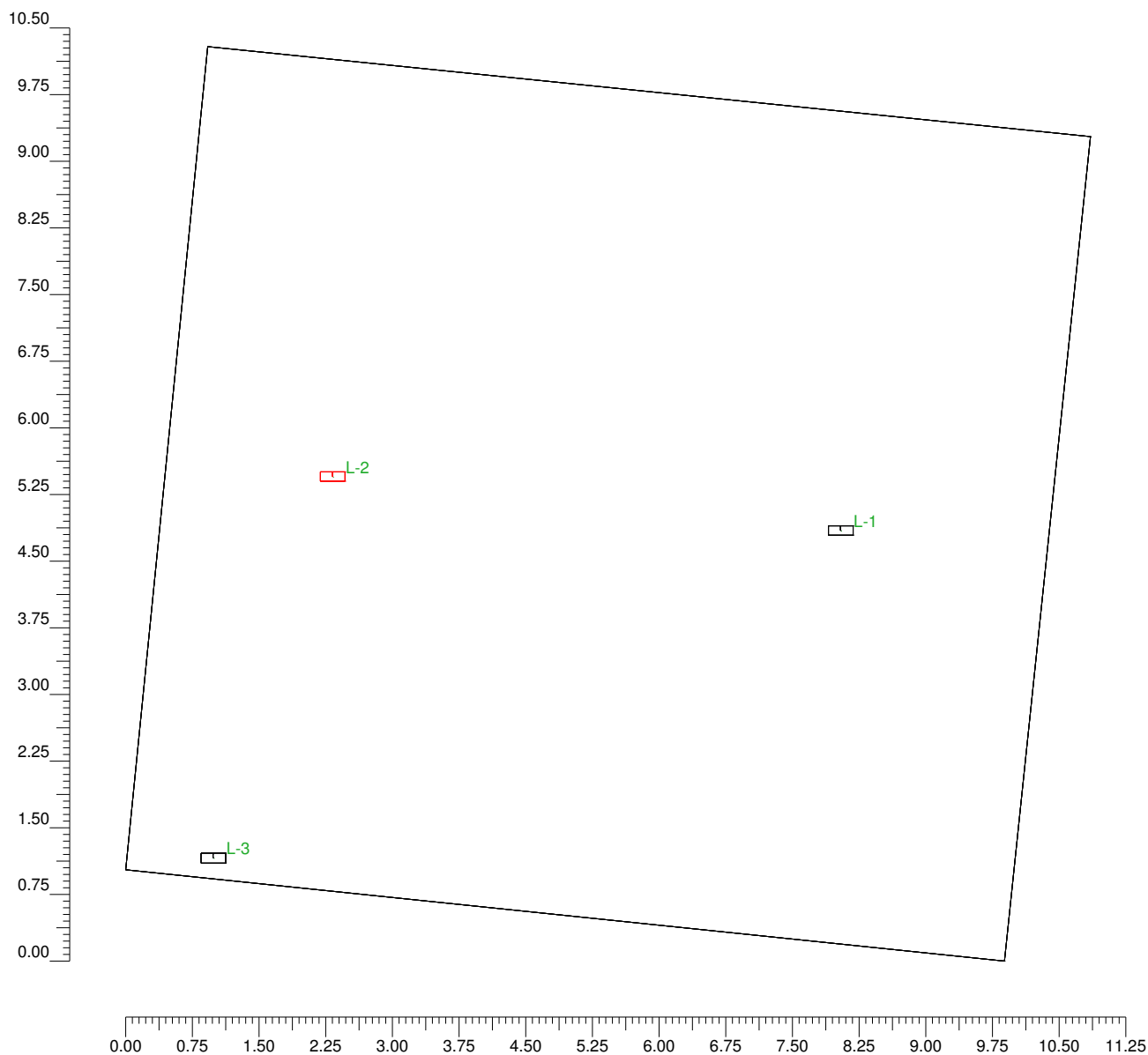
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.4 lux	4.5 lux	0.19	0.09	0.47
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.4 lux	4.5 lux	1:5.29	1:11.33	1:2.14
					0.19	0.09	0.47
					1:5.29	1:11.33	1:2.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/75



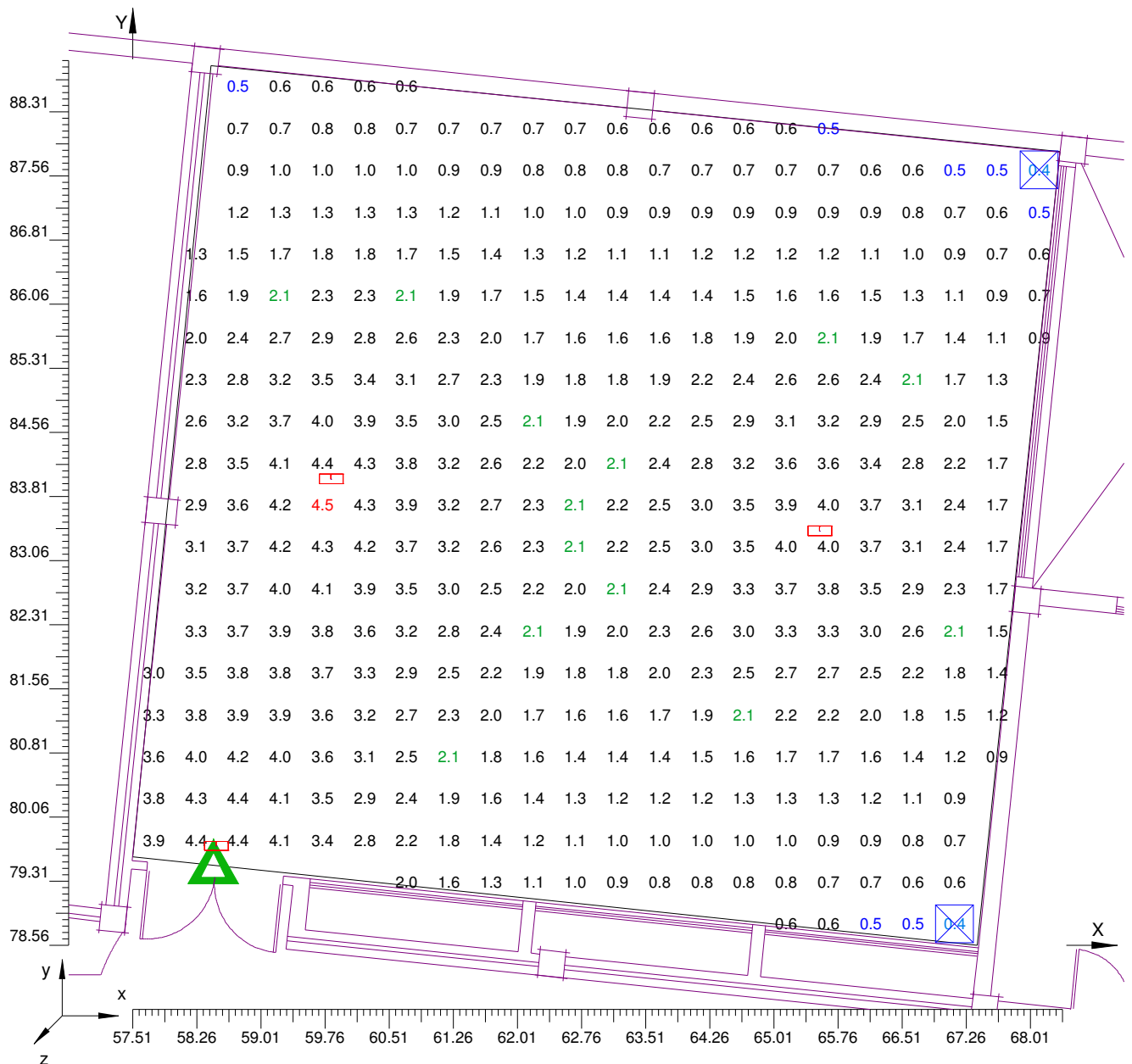
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:57.51 y:78.56 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.22 1:4.60	0.10 1:9.81	0.47 1:2.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



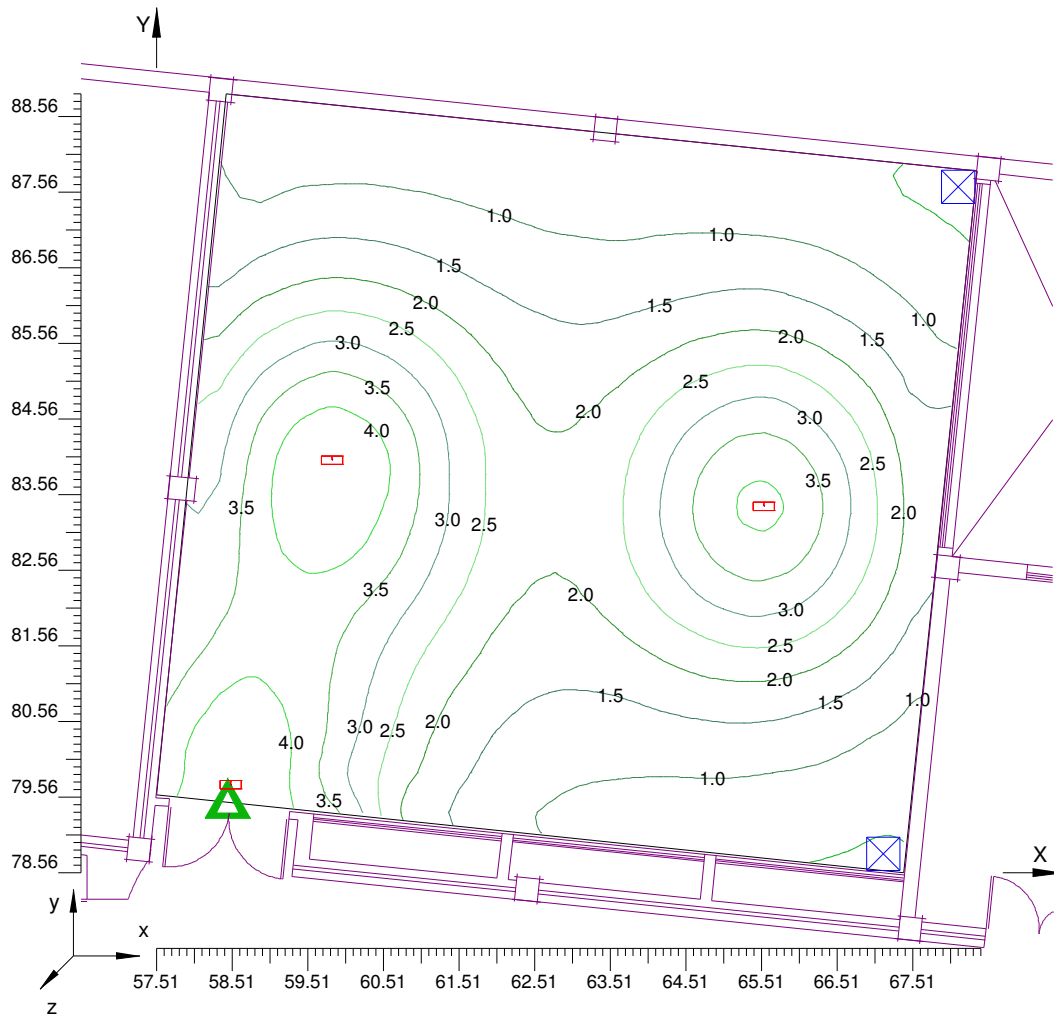
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:57.51 y:78.56 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.22 1:4.60	0.10 1:9.81	0.47 1:2.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



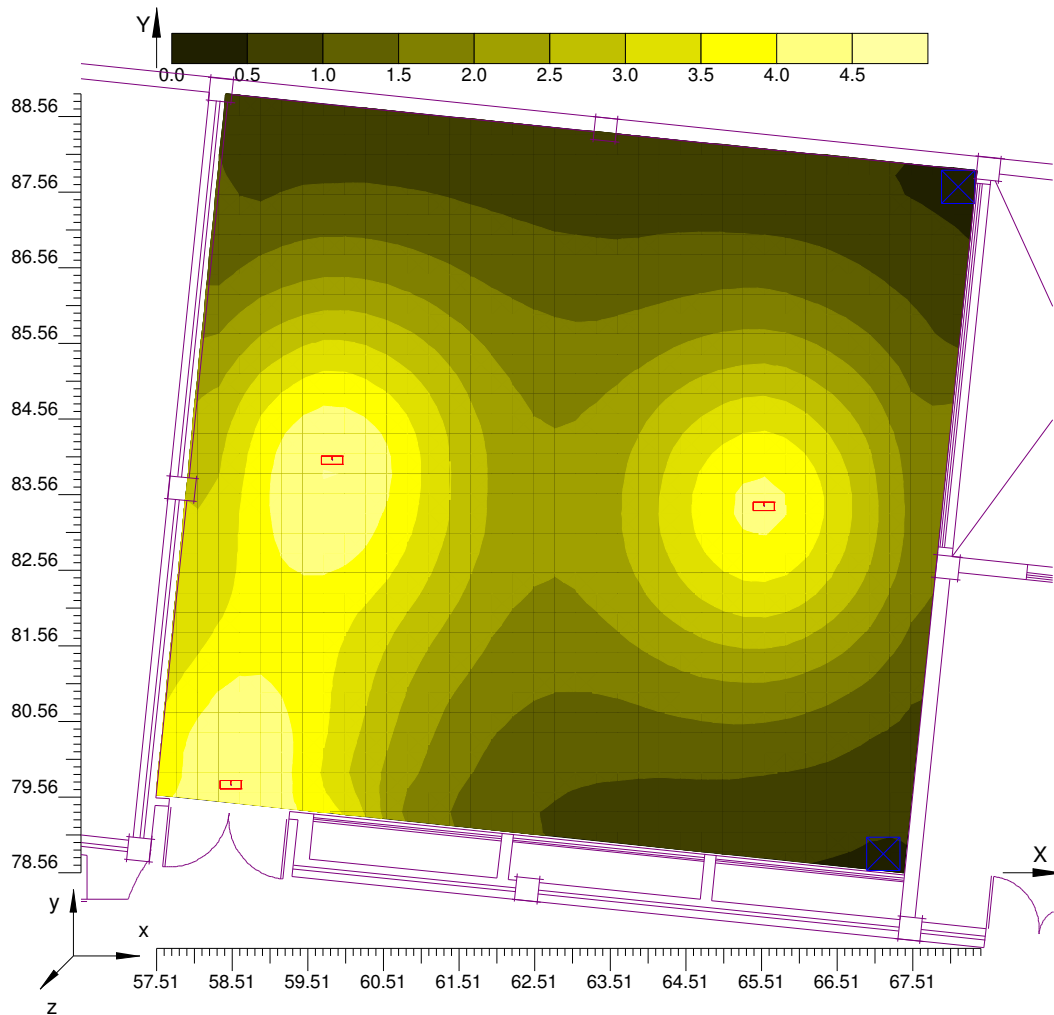
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:57.51 y:78.56 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.22 1:4.60	0.10 1:9.81	0.47 1:2.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	7.10 m ²
Iluminancia Media	1.65 lx
Potencia Específica	0.85 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	51.08 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	1.96 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

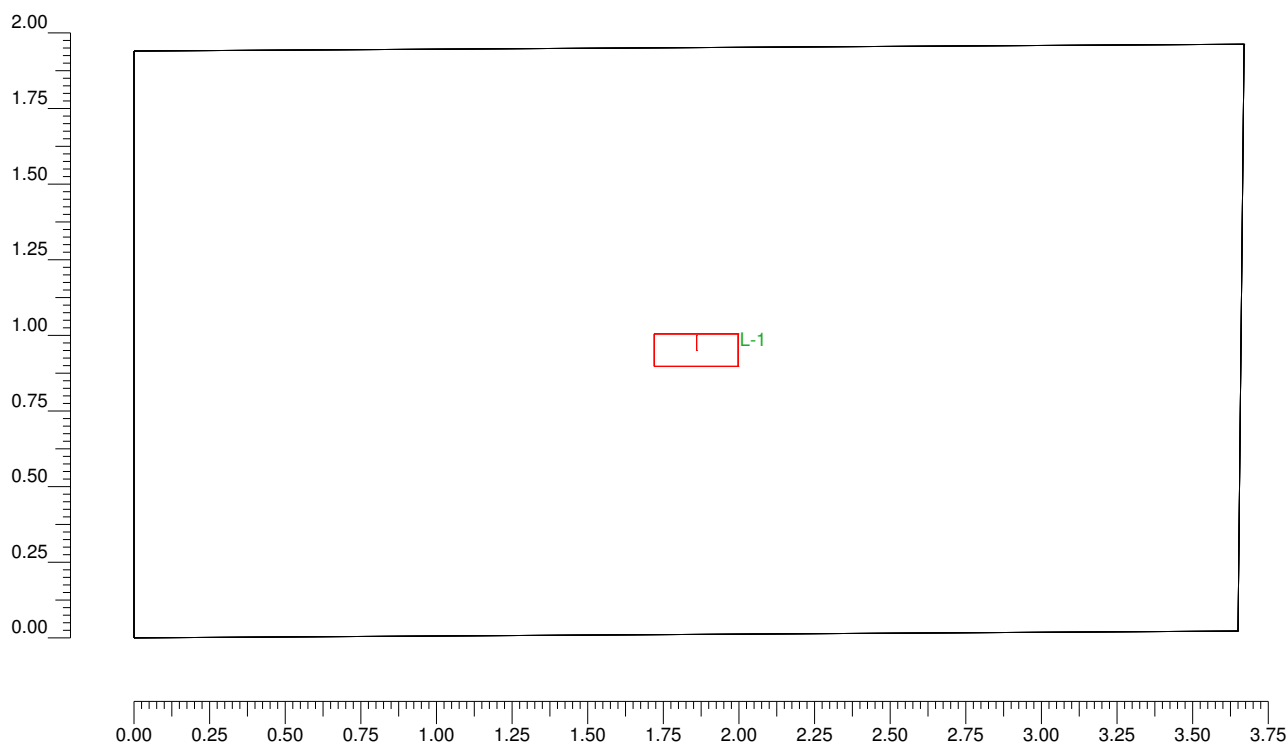
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	1.2 lux	2.1 lux	0.72 1:1.39	0.56 1:1.80	0.77 1:1.29
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	1.2 lux	2.1 lux	0.72 1:1.39	0.56 1:1.80	0.77 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



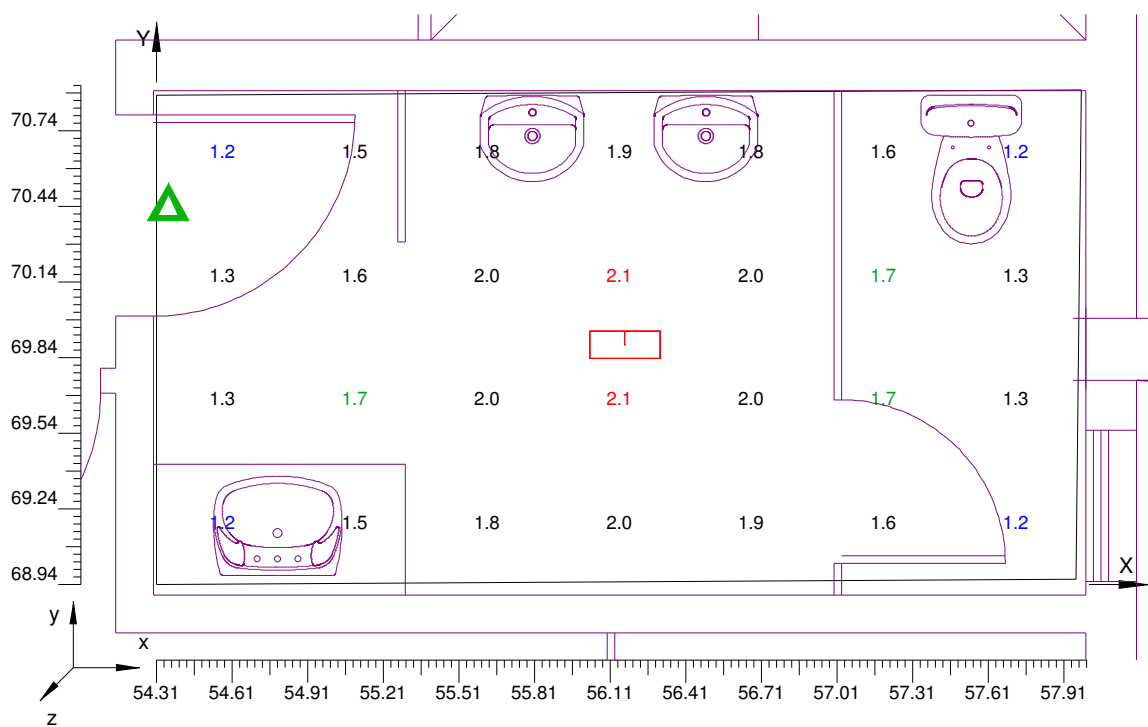
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:54.31 y:68.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	1.2 lux	2.1 lux	0.72 1:1.39	0.56 1:1.80	0.77 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



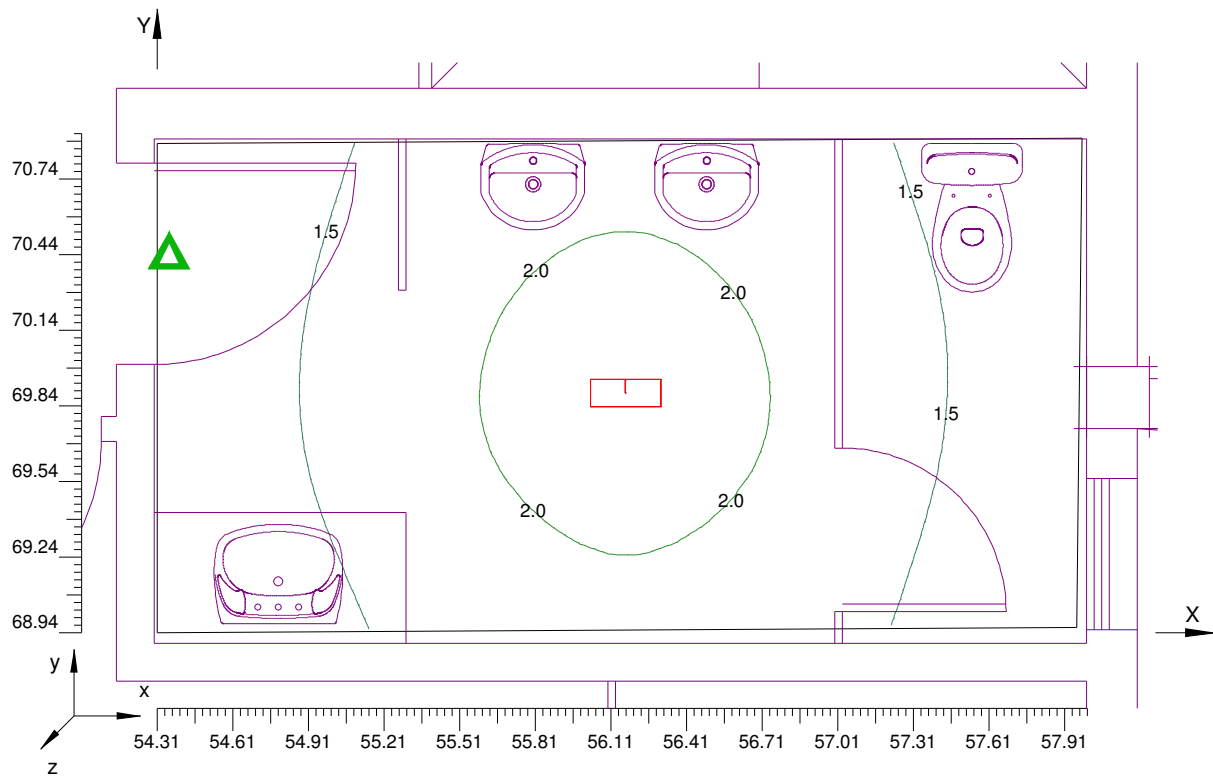
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:54.31 y:68.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	1.2 lux	2.1 lux	0.72 1:1.39	0.56 1:1.80	0.77 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



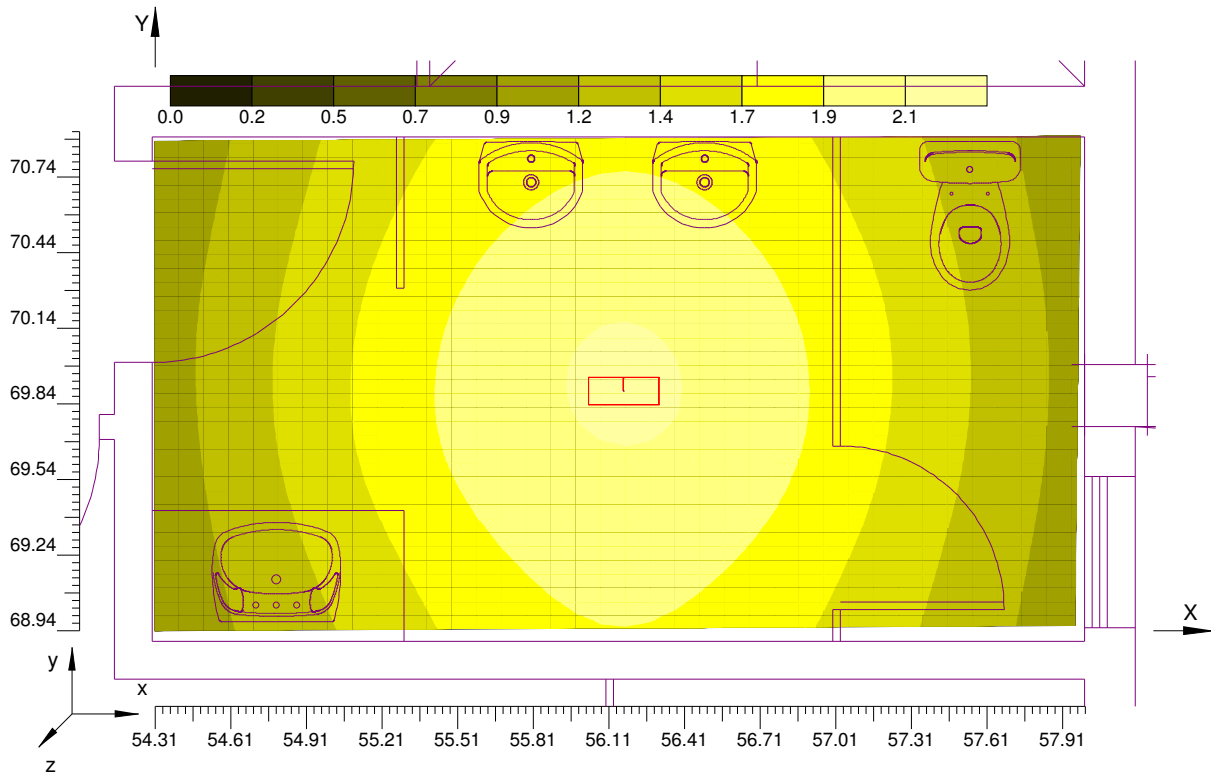
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:54.31 y:68.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	1.2 lux	2.1 lux	0.72 1:1.39	0.56 1:1.80	0.77 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	10.40 m ²
Iluminancia Media	2.37 lx
Potencia Específica	0.58 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	24.39 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.10 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

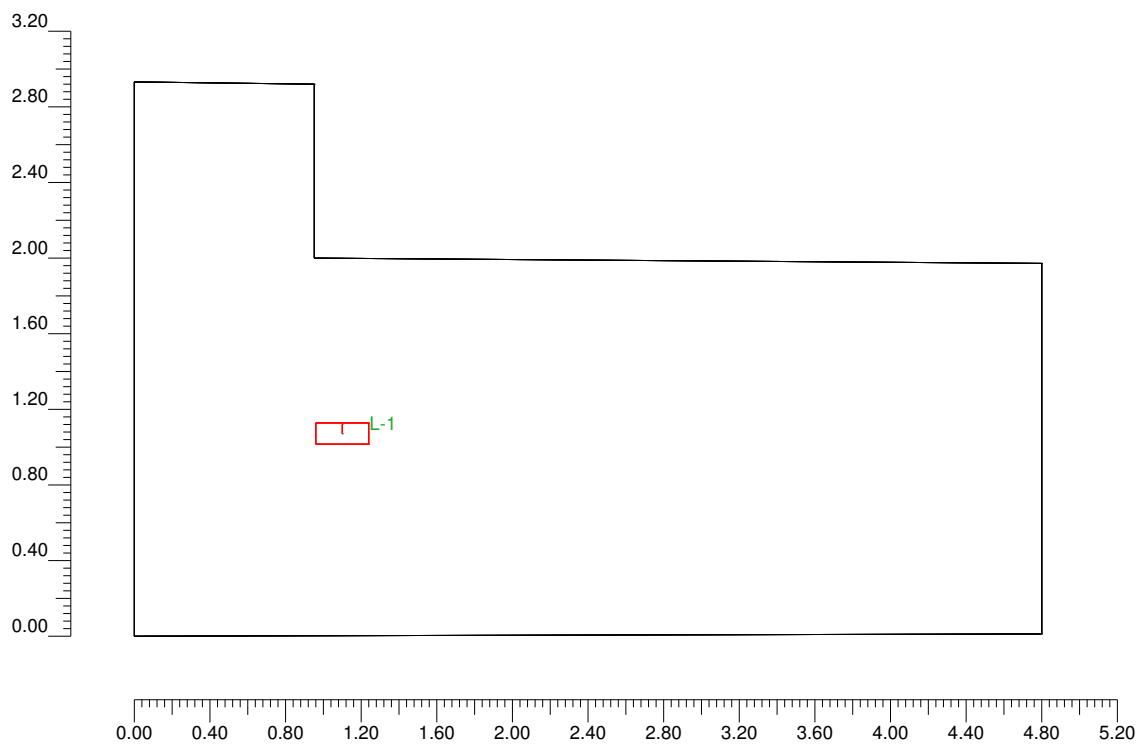
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.25 1:3.95	0.15 1:6.47	0.61 1:1.64
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.25 1:3.95	0.15 1:6.47	0.61 1:1.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



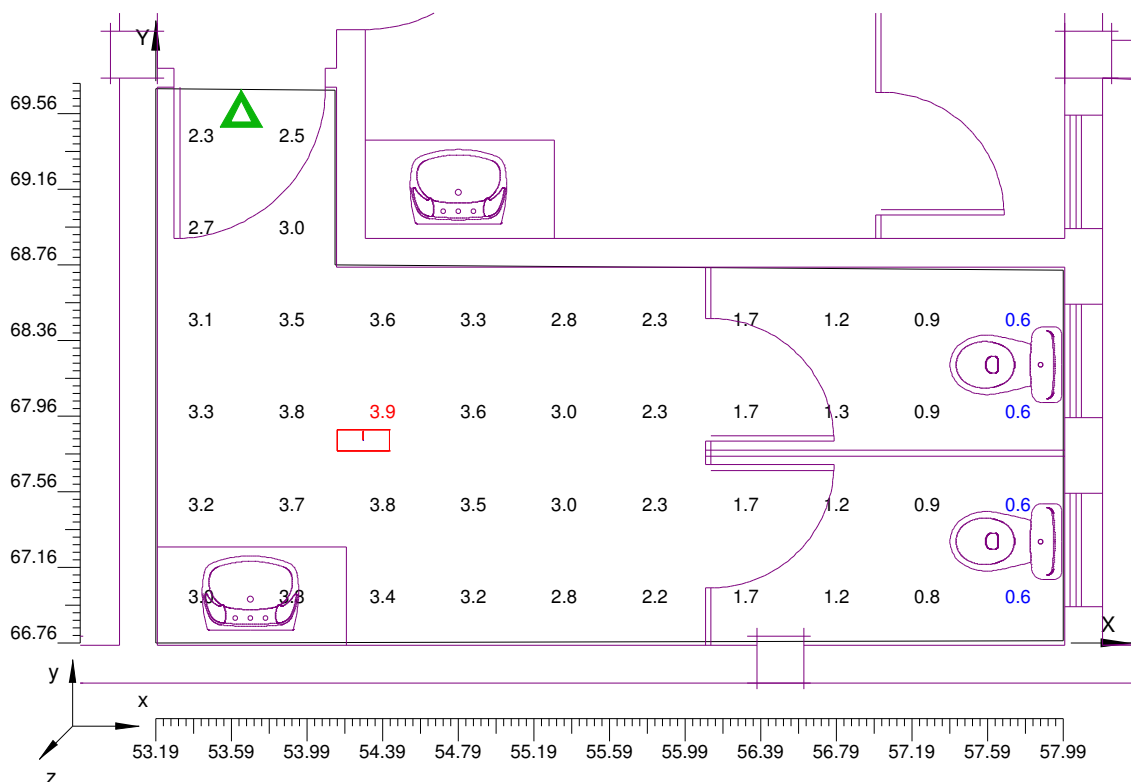
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:53.19 y:66.76 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.25 1:3.95	0.15 1:6.47	0.61 1:1.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



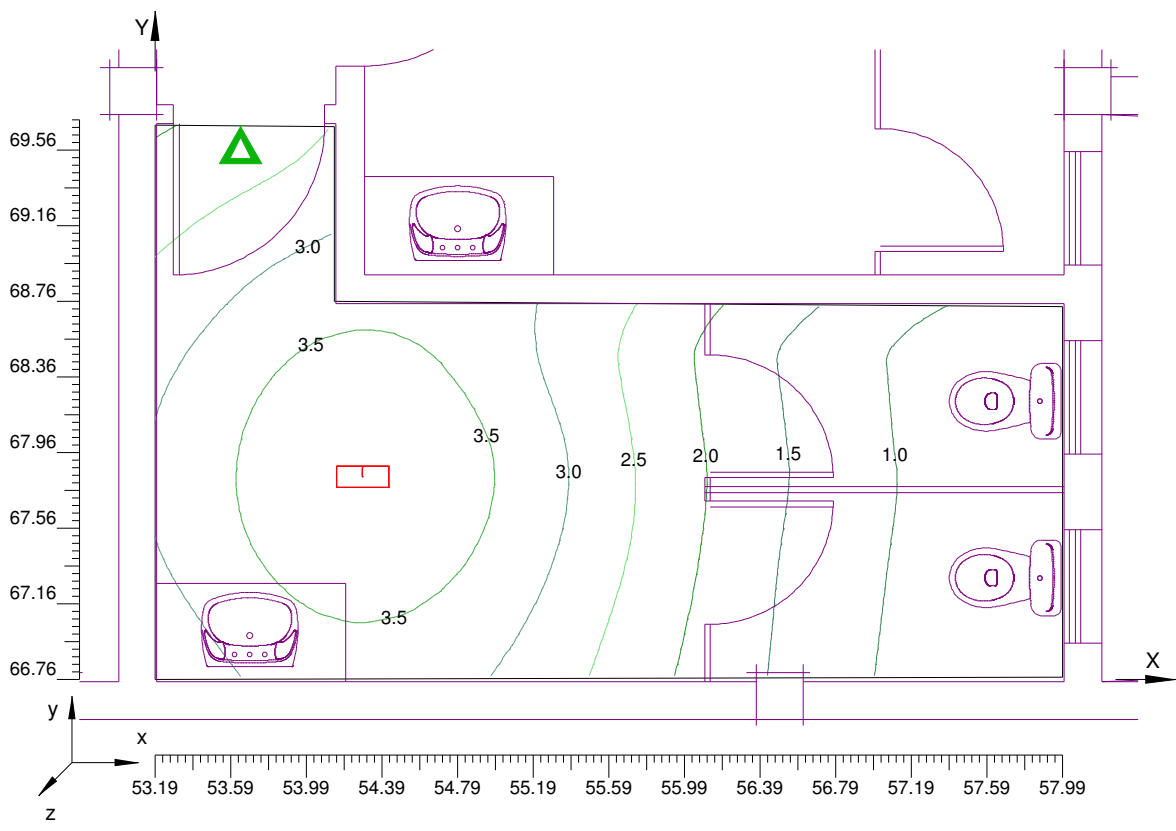
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:53.19 y:66.76 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.25 1:3.95	0.15 1:6.47	0.61 1:1.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



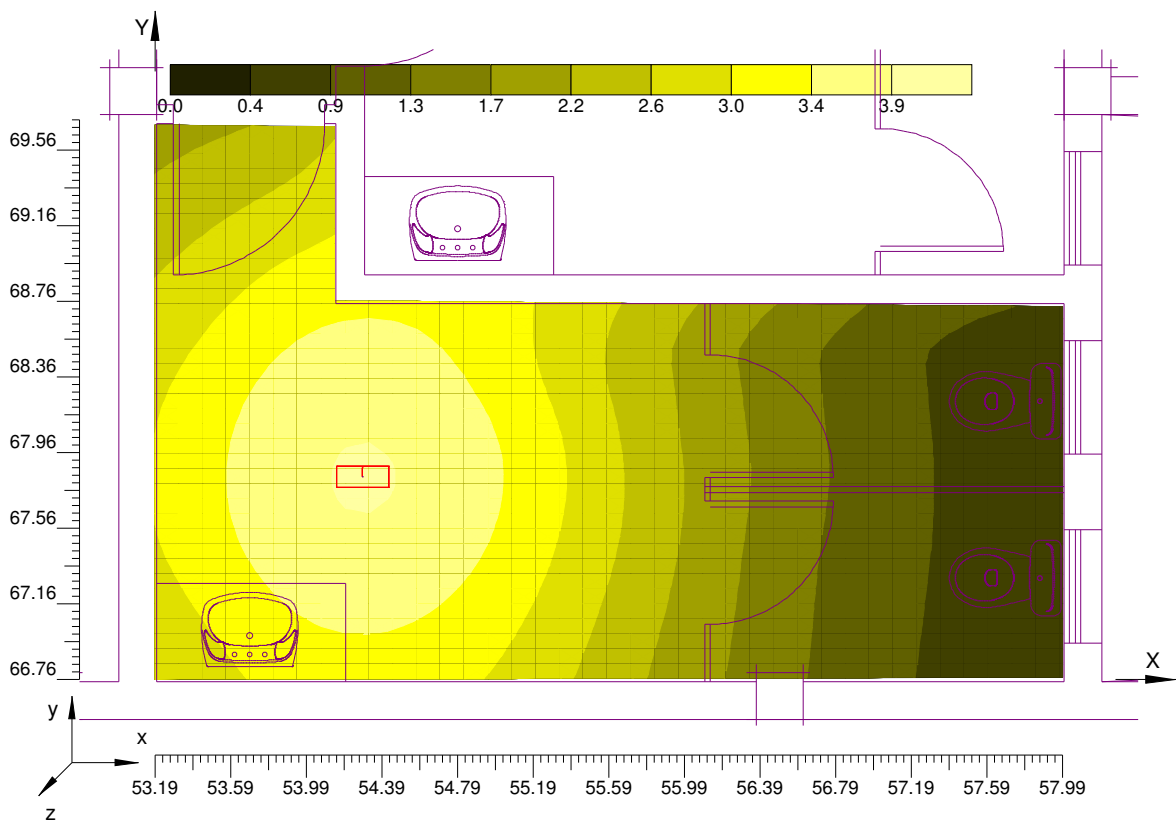
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:53.19 y:66.76 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.25 1:3.95	0.15 1:6.47	0.61 1:1.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	11.00 m2
Iluminancia Media	2.85 lx
Potencia Específica	0.55 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	19.12 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.23 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

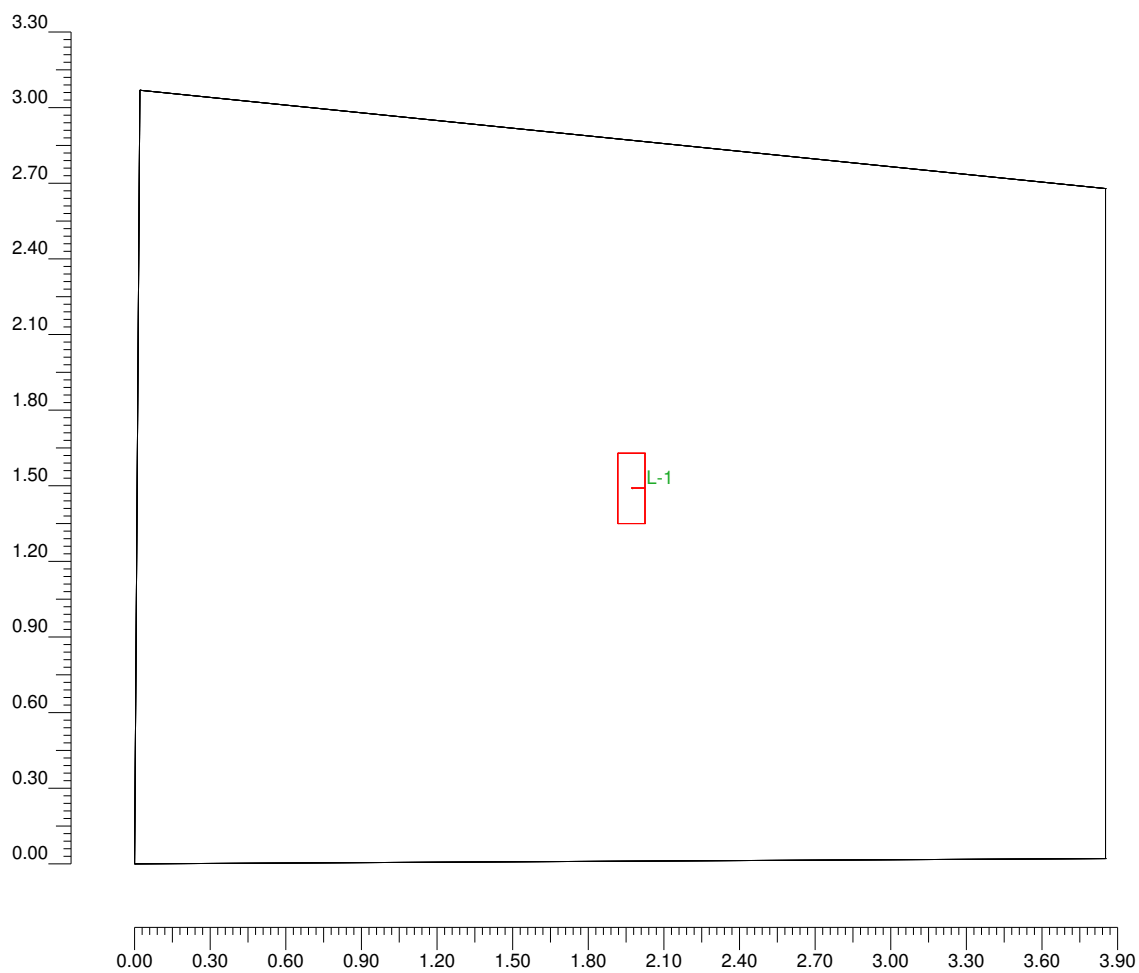
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.65 1:1.53	0.48 1:2.06	0.74 1:1.34
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.65 1:1.53	0.48 1:2.06	0.74 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



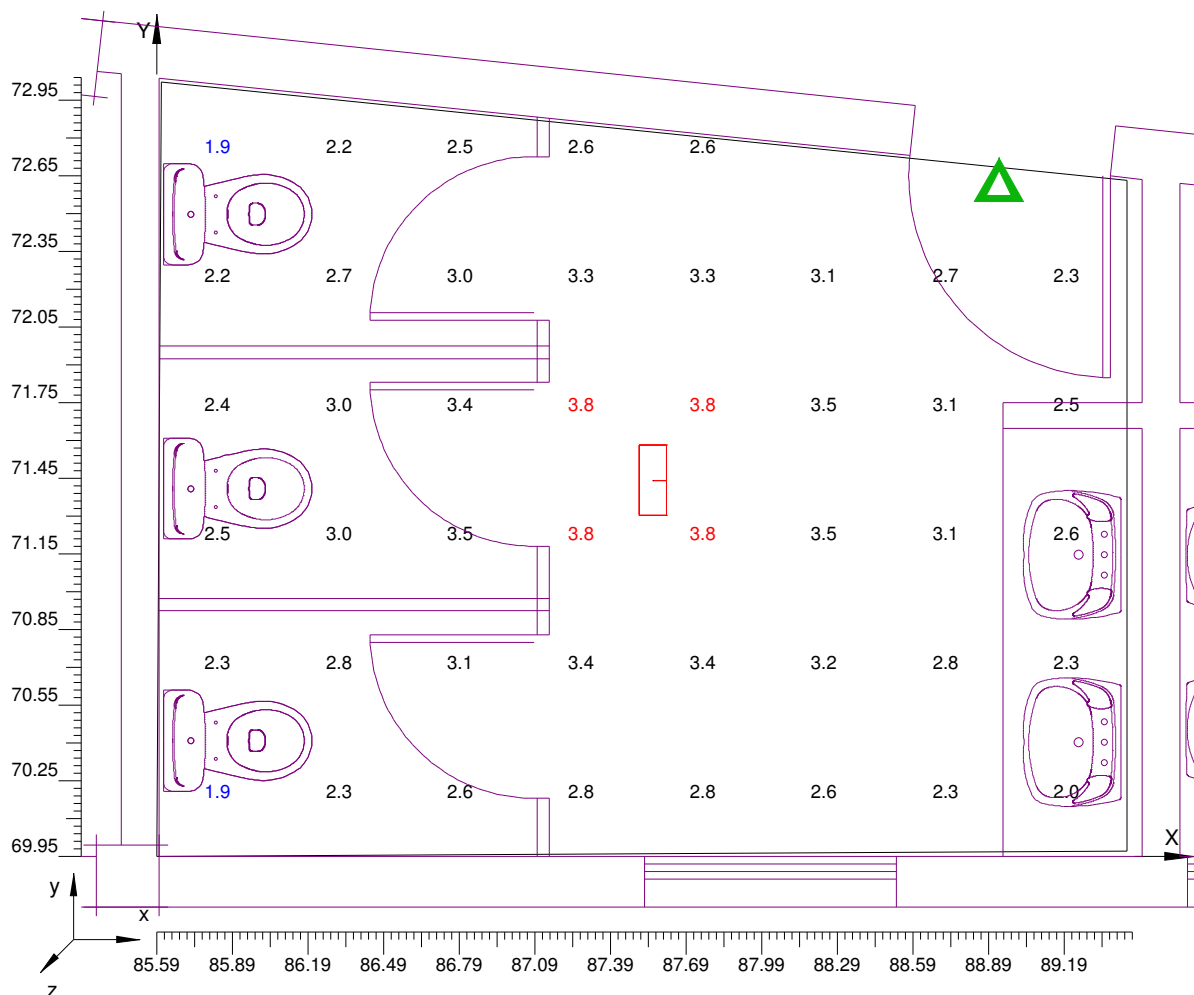
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:85.59 y:69.95 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.65 1:1.53	0.48 1:2.06	0.74 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



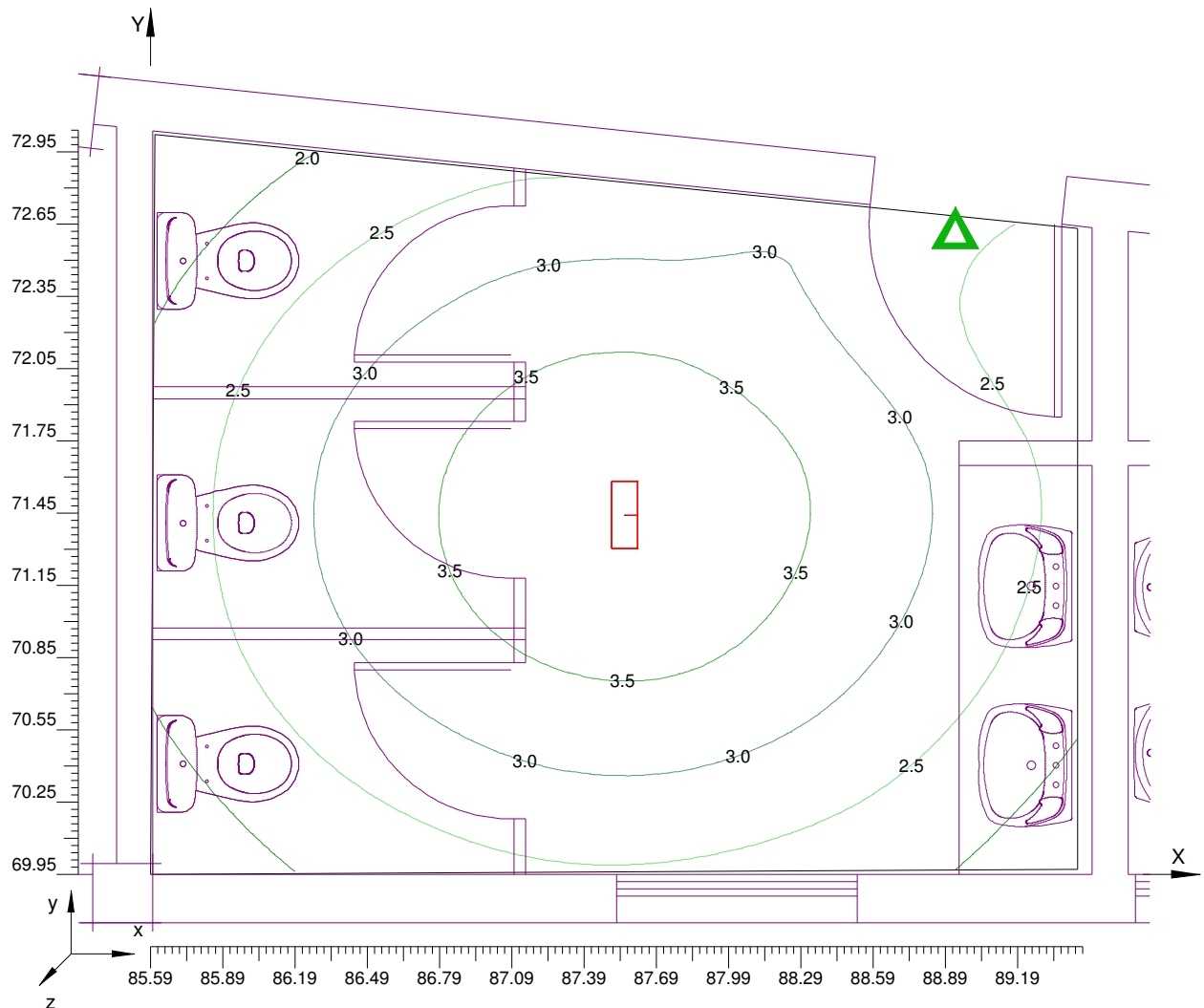
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:85.59 y:69.95 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.65 1:1.53	0.48 1:2.06	0.74 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



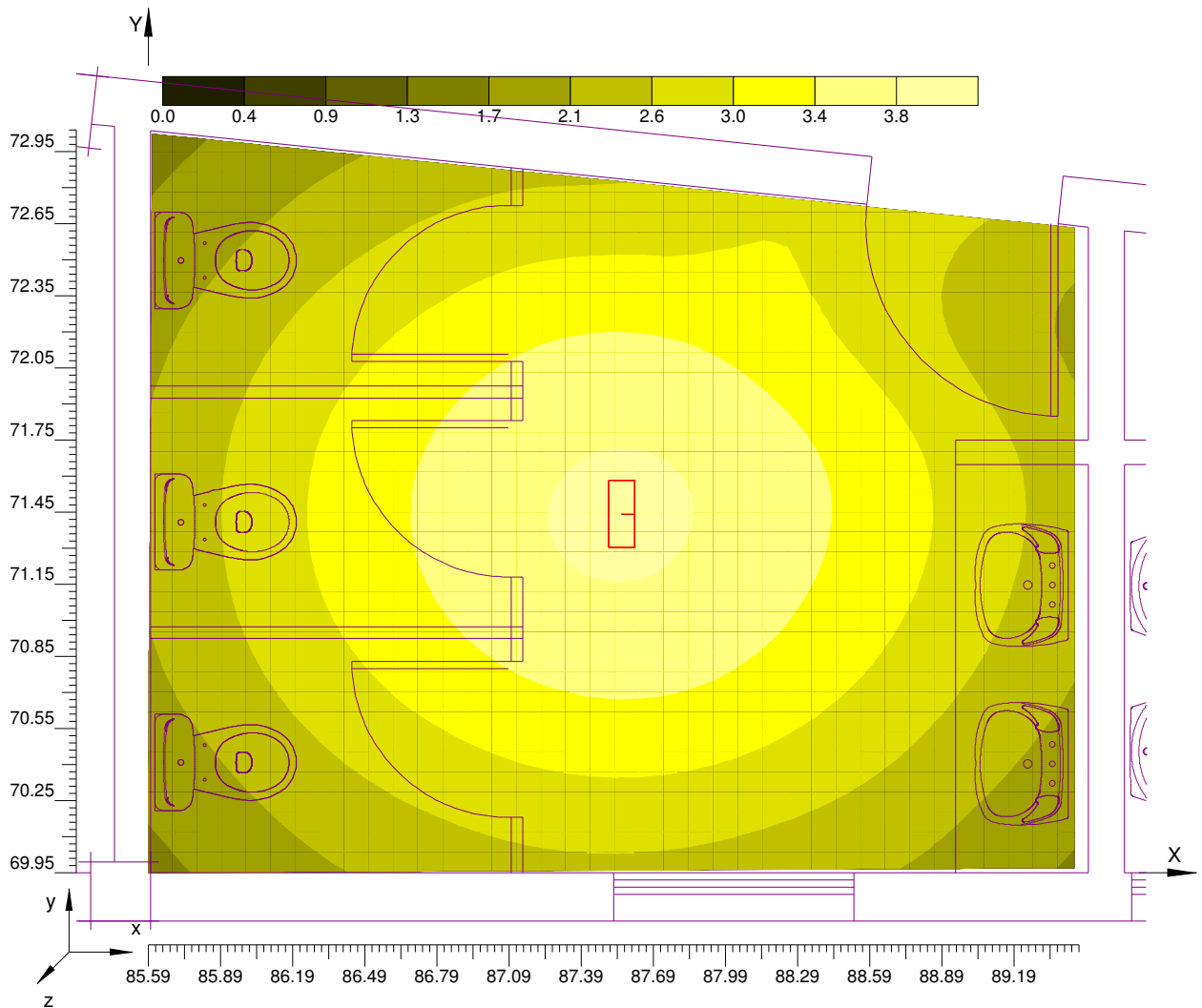
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:85.59 y:69.95 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.65 1:1.53	0.48 1:2.06	0.74 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	9.46 m ²
Iluminancia Media	2.84 lx
Potencia Específica	0.63 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	22.36 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.47 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

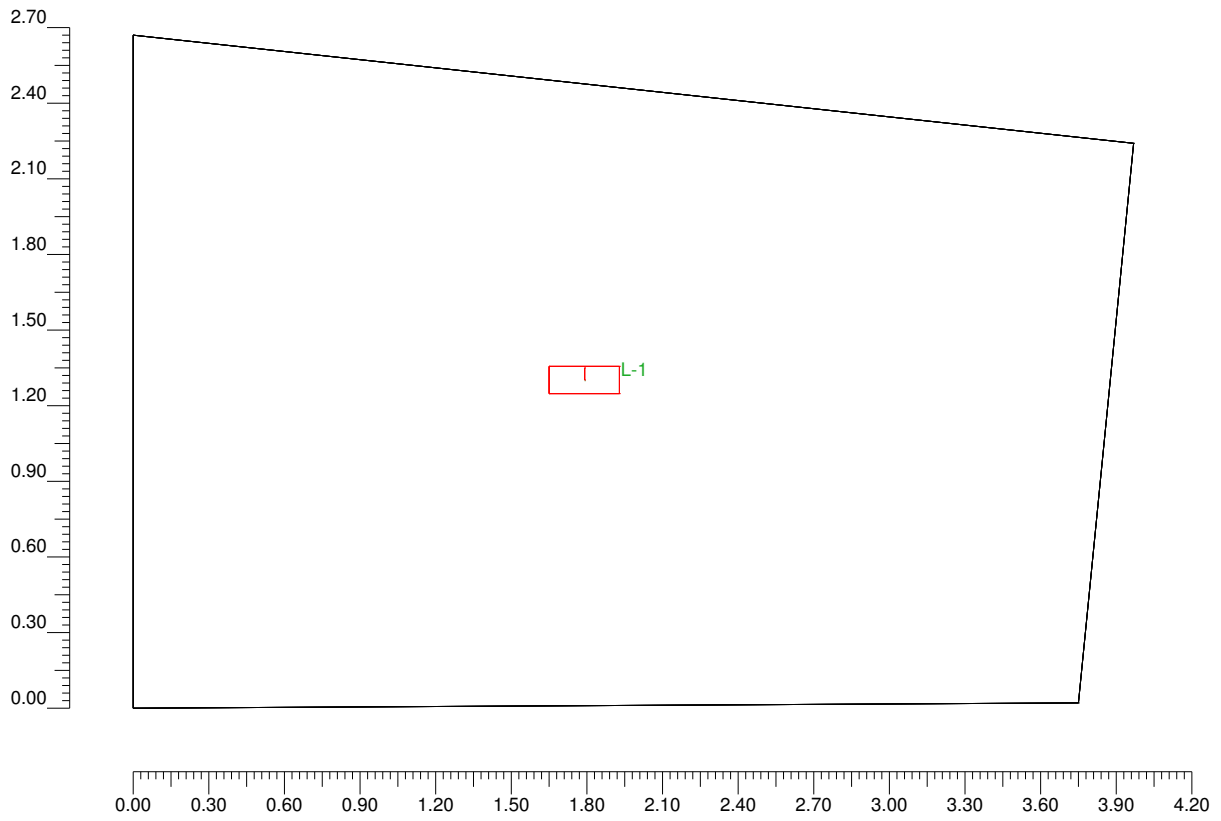
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	1.7 lux	3.9 lux	0.59 1:1.70	0.43 1:2.34	0.73 1:1.37
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	1.7 lux	3.9 lux	0.59 1:1.70	0.43 1:2.34	0.73 1:1.37

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	B65	B65 / 165 Lum 1h (LEGR 61541+1SYLV F6W/CW (3.6 V))	61562 (61541LG)	1	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 61562	165	6	1	1

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	91.44;71.26;2.95	0.0;0.0;90.0	61562	1.00	6W 61562	1*165

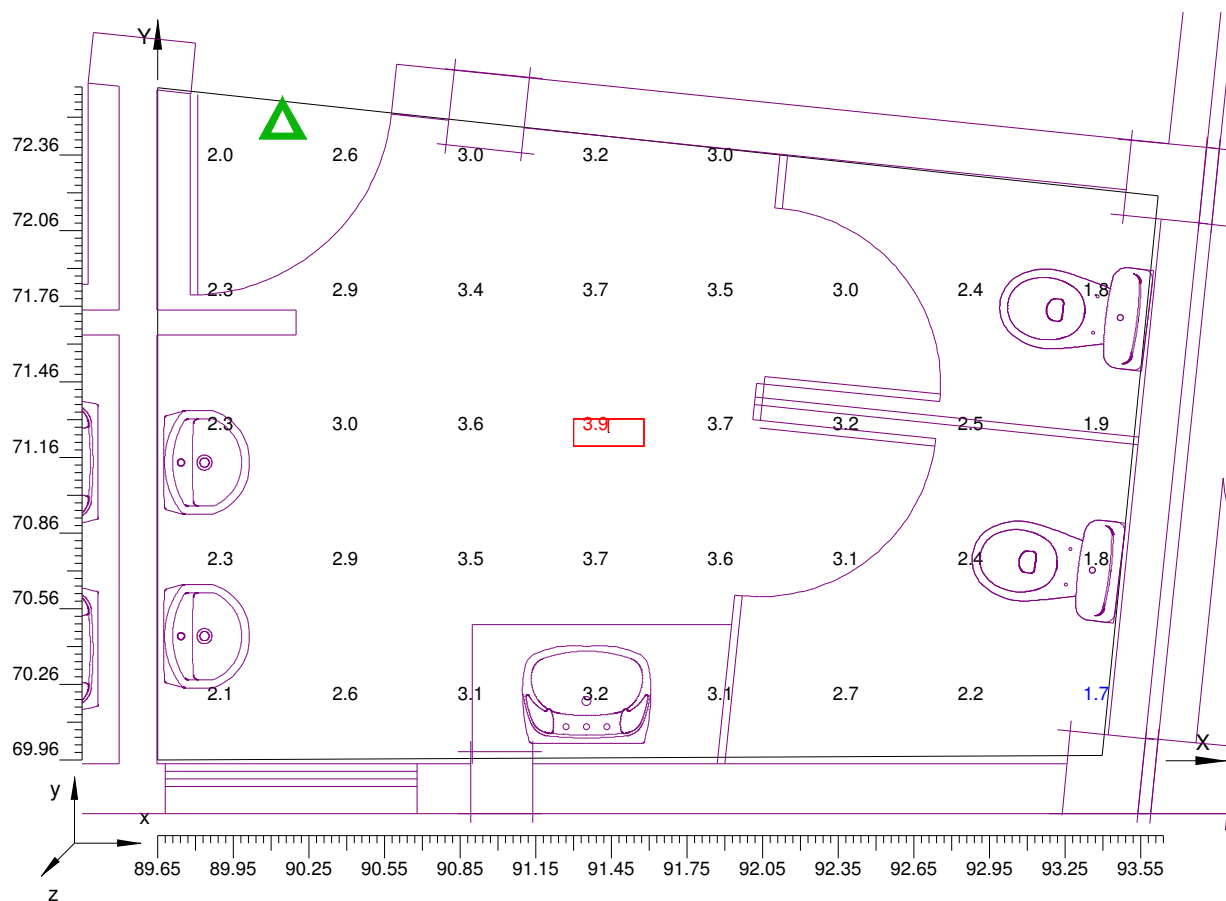
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:89.65 y:69.96 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	1.7 lux	3.9 lux	0.59 1:1.70	0.43 1:2.34	0.73 1:1.37

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



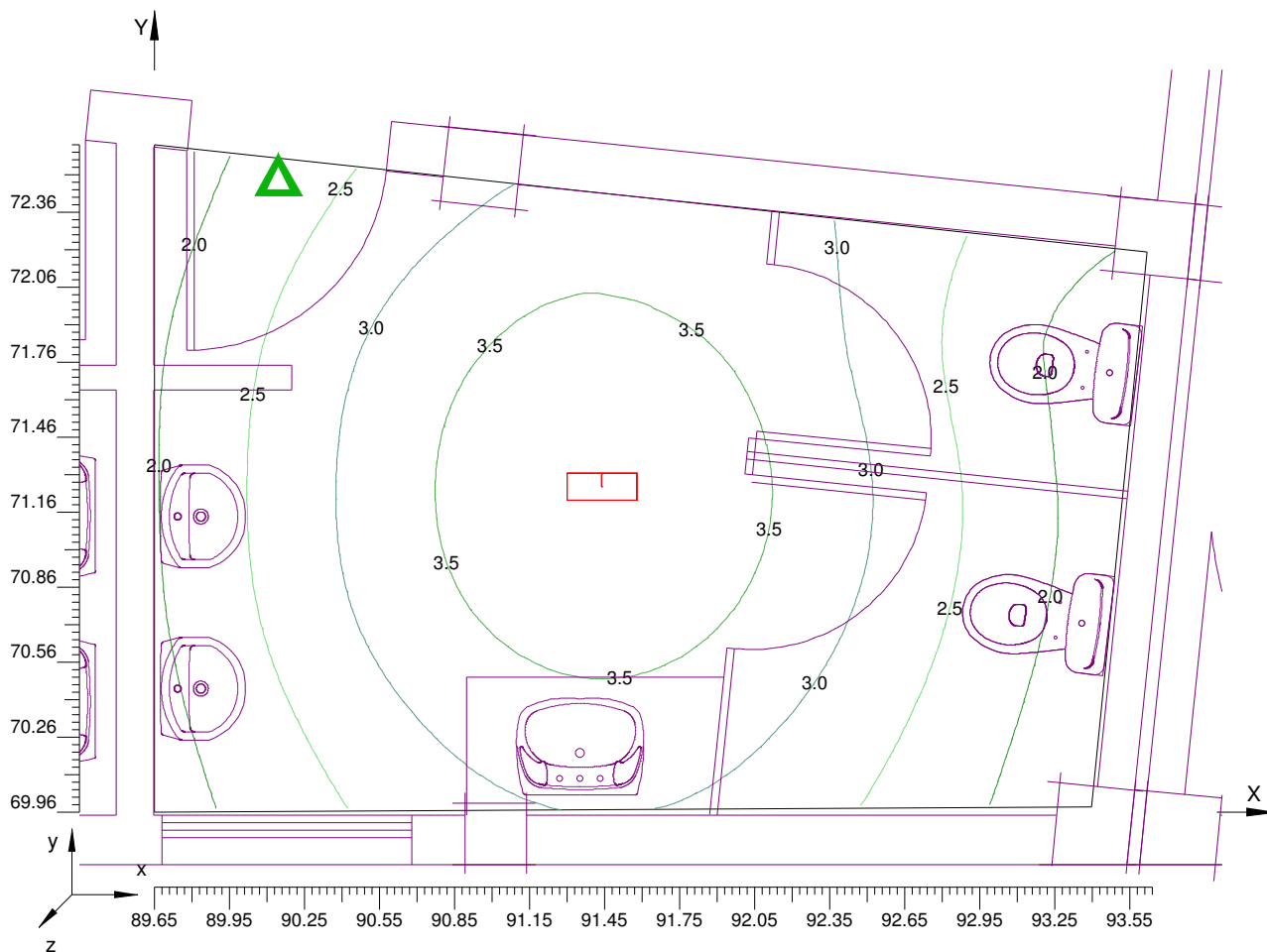
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:89.65 y:69.96 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	1.7 lux	3.9 lux	0.59 1:1.70	0.43 1:2.34	0.73 1:1.37

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



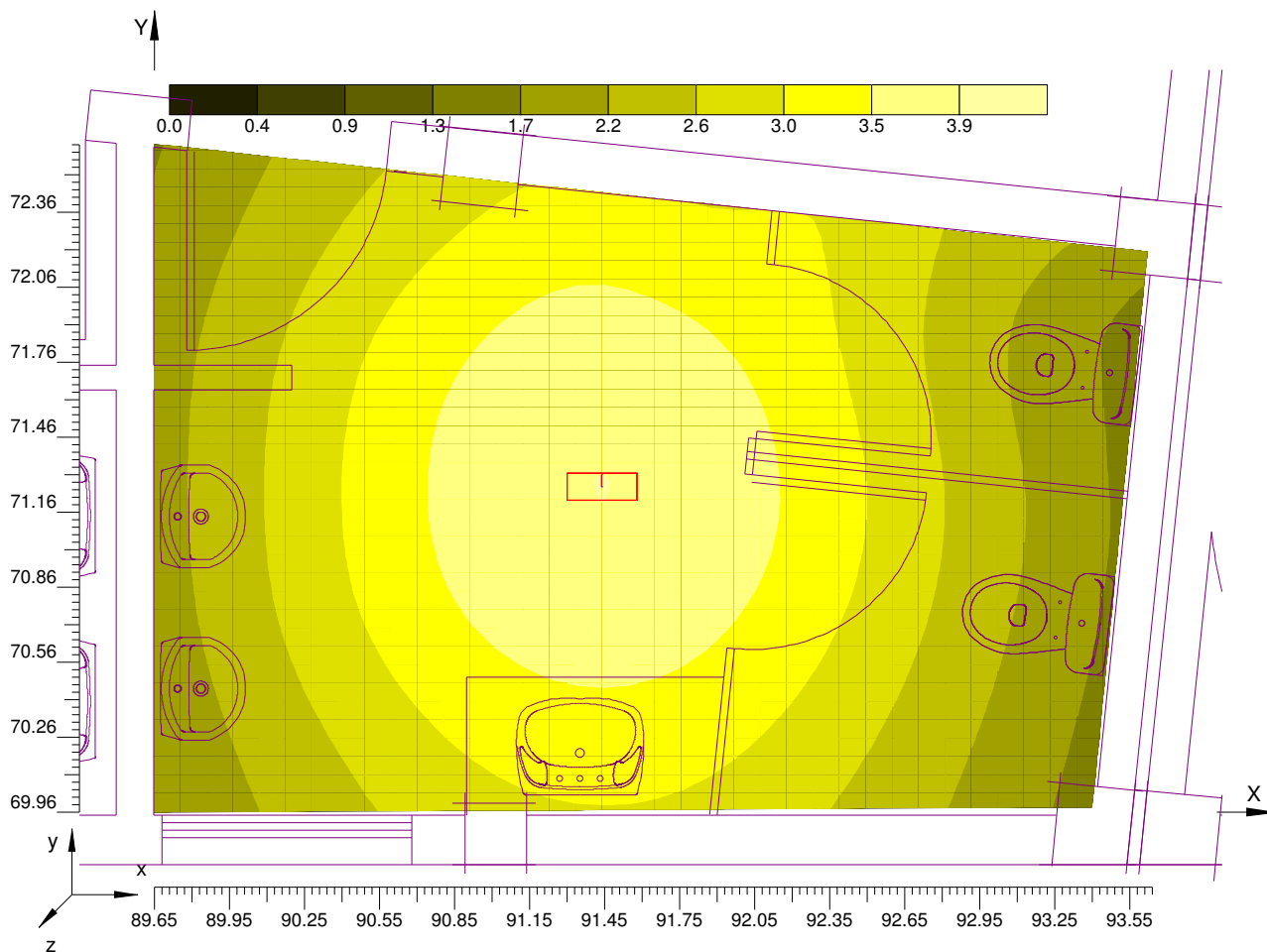
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:89.65 y:69.96 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	1.7 lux	3.9 lux	0.59 1:1.70	0.43 1:2.34	0.73 1:1.37

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	7.73 m ²
Iluminancia Media	3.00 lx
Potencia Específica	0.78 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	25.90 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	3.86 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

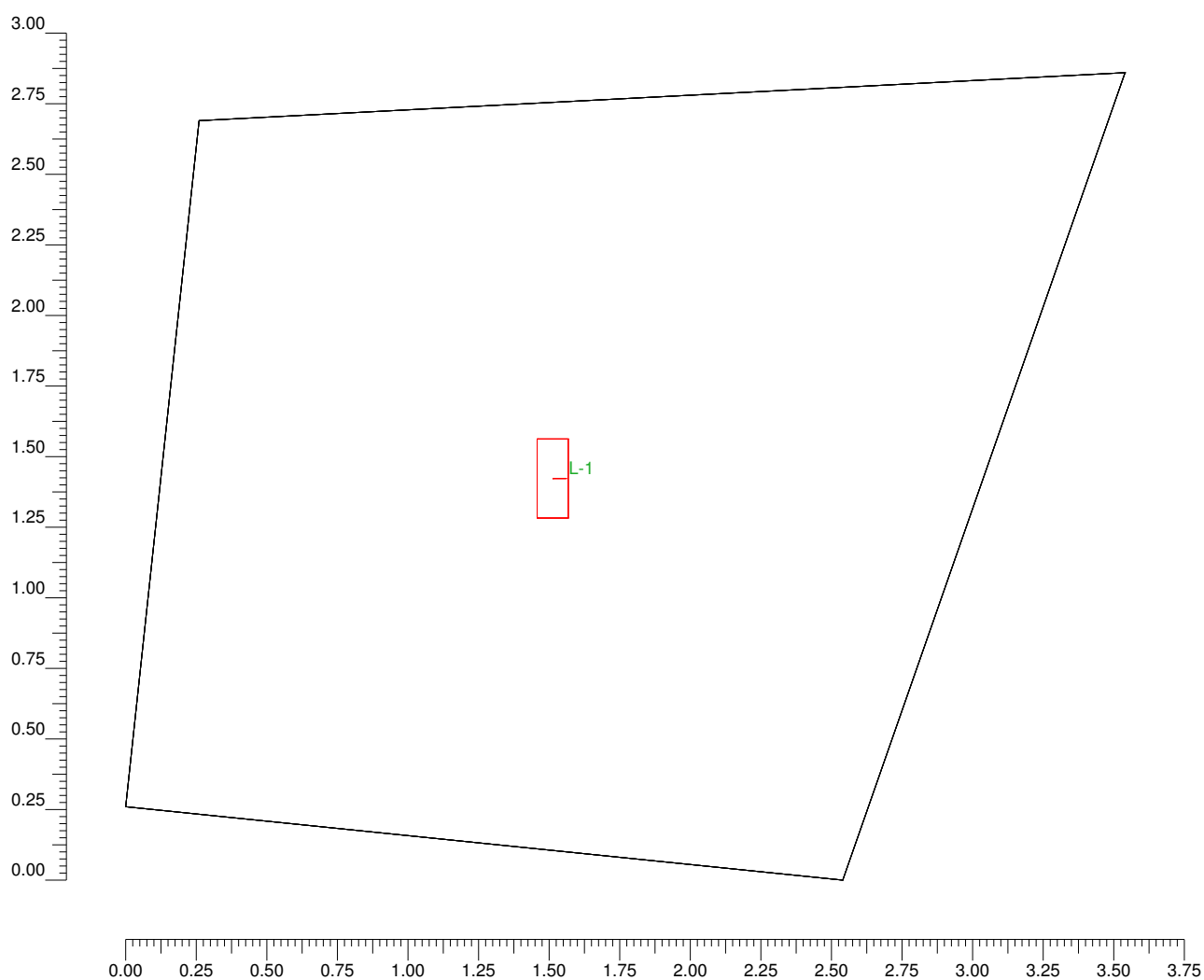
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.63 1:1.58	0.50 1:2.01	0.79 1:1.27
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.63 1:1.58	0.50 1:2.01	0.79 1:1.27

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



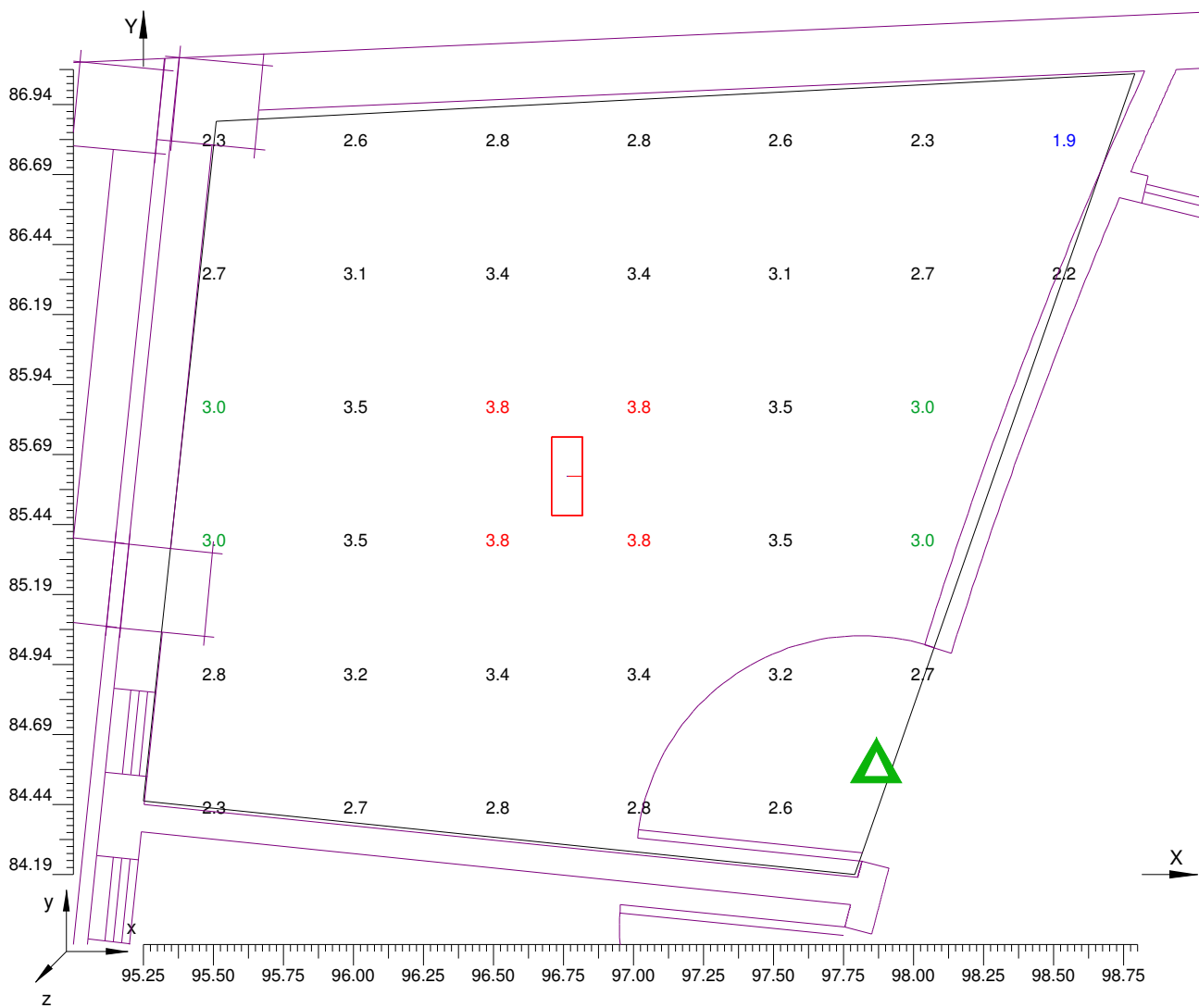
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:95.25 y:84.19 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.63 1:1.58	0.50 1:2.01	0.79 1:1.27

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



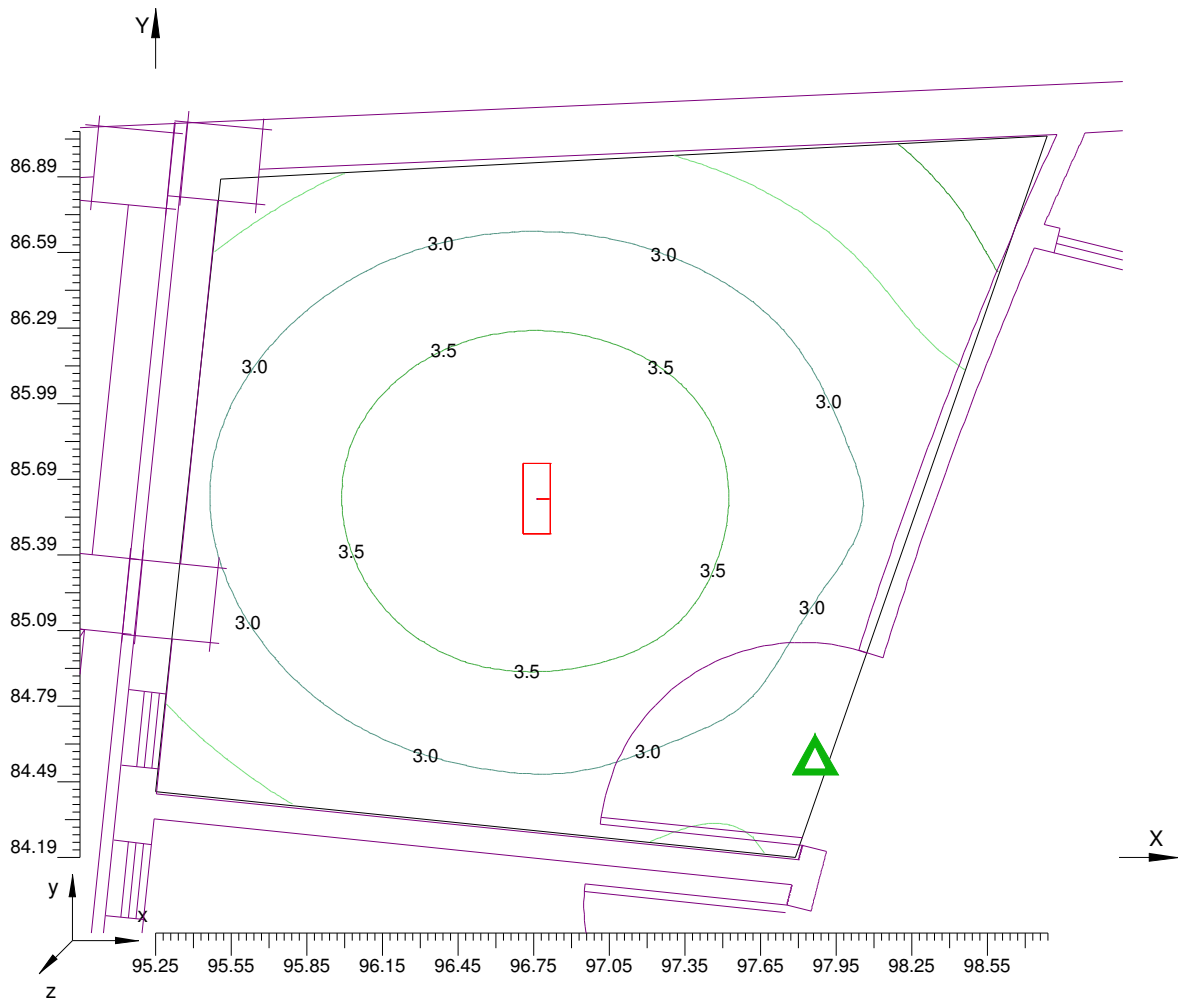
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:95.25 y:84.19 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.63 1:1.58	0.50 1:2.01	0.79 1:1.27

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



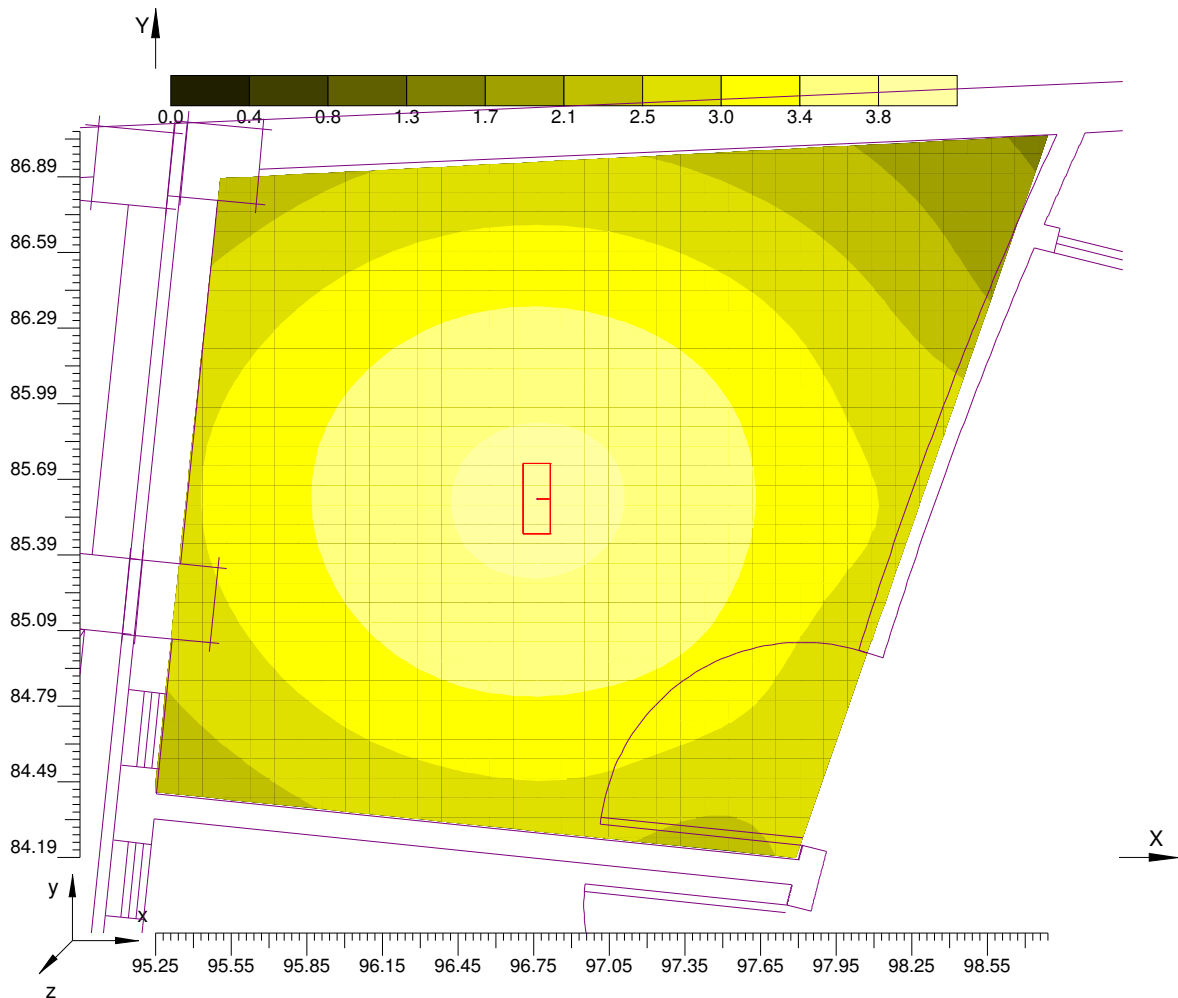
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:95.25 y:84.19 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.9 lux	3.8 lux	0.63 1:1.58	0.50 1:2.01	0.79 1:1.27

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	6.45 m ²
Iluminancia Media	3.12 lx
Potencia Específica	0.93 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	29.81 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	3.36 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

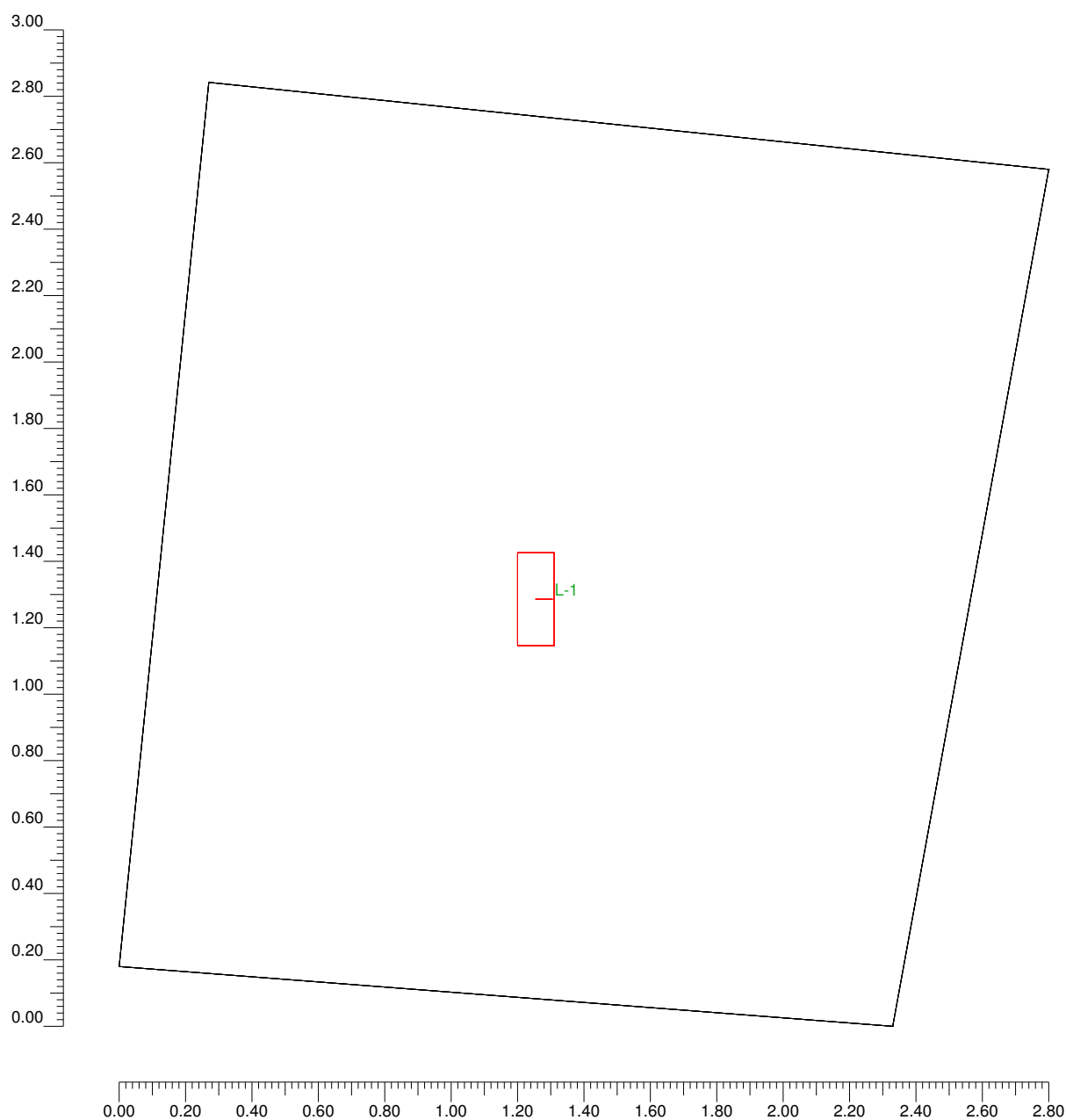
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.1 lux	2.2 lux	3.9 lux	0.69 1:1.45	0.55 1:1.81	0.80 1:1.24
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.1 lux	2.2 lux	3.9 lux	0.69 1:1.45	0.55 1:1.81	0.80 1:1.24

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/20



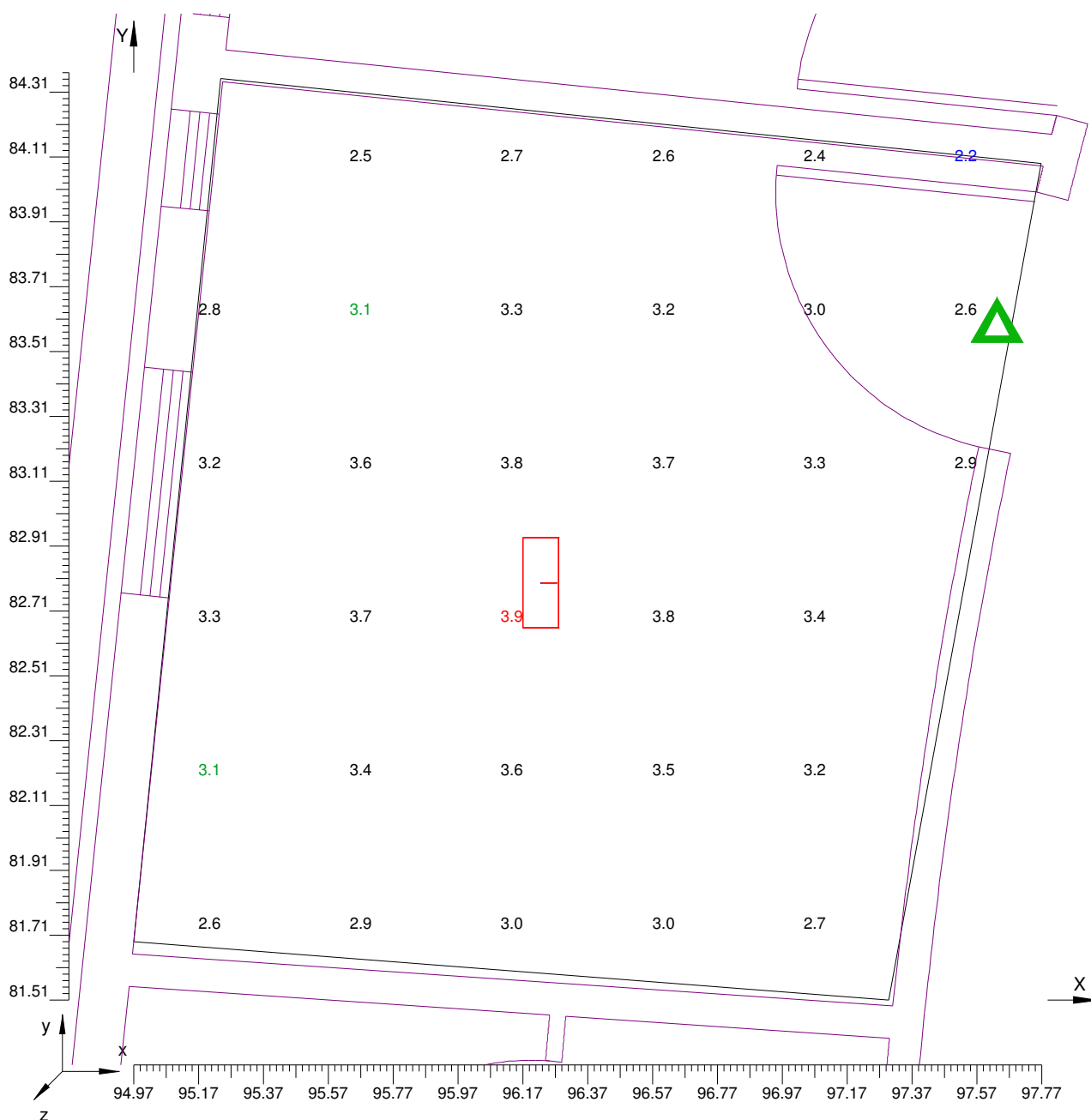
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:94.97 y:81.51 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	3.1 lux	2.2 lux	3.9 lux	0.69 1:1.45	0.55 1:1.81	0.80 1:1.24

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/20



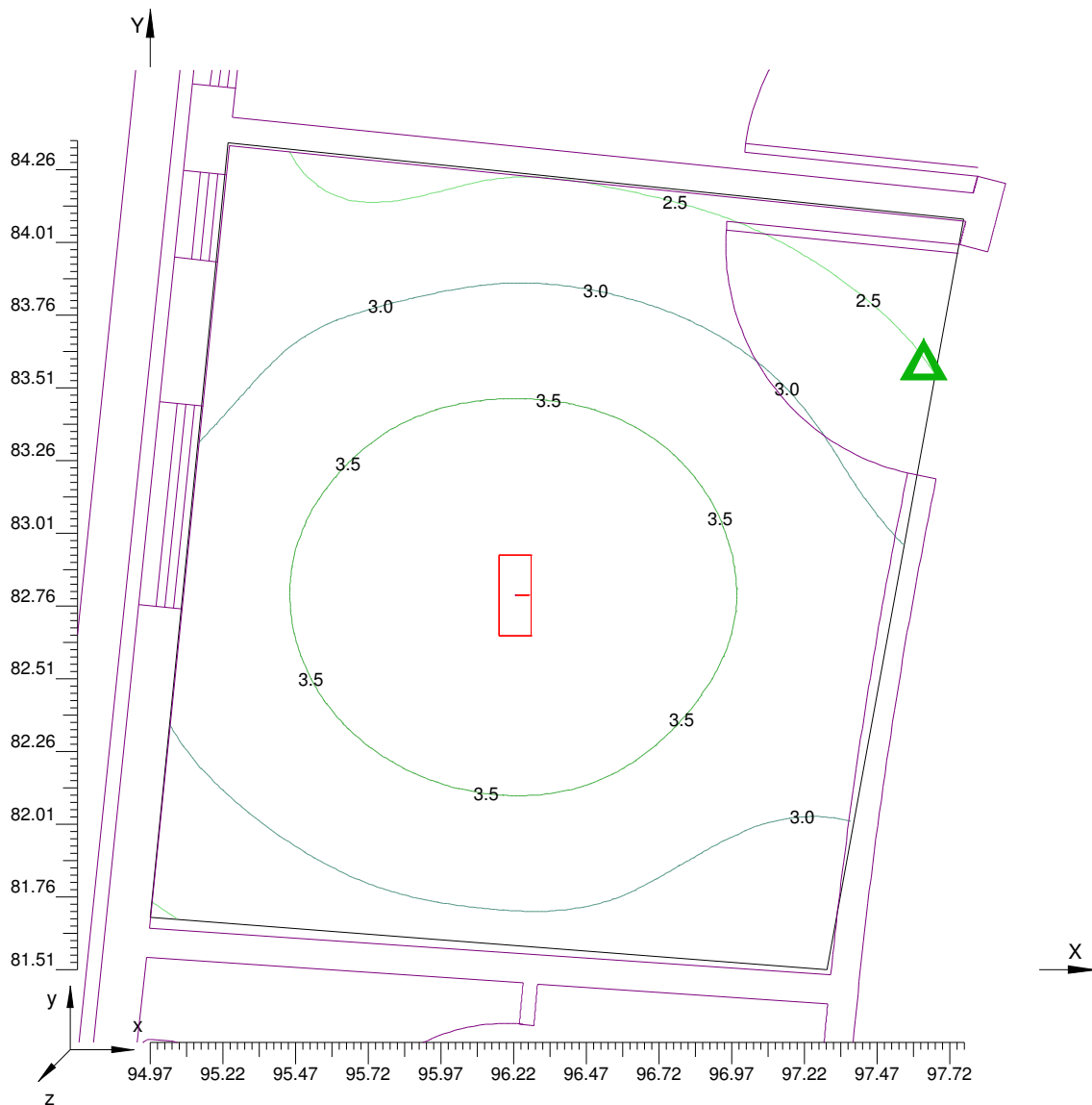
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:94.97 y:81.51 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	3.1 lux	2.2 lux	3.9 lux	0.69 1:1.45	0.55 1:1.81	0.80 1:1.24

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



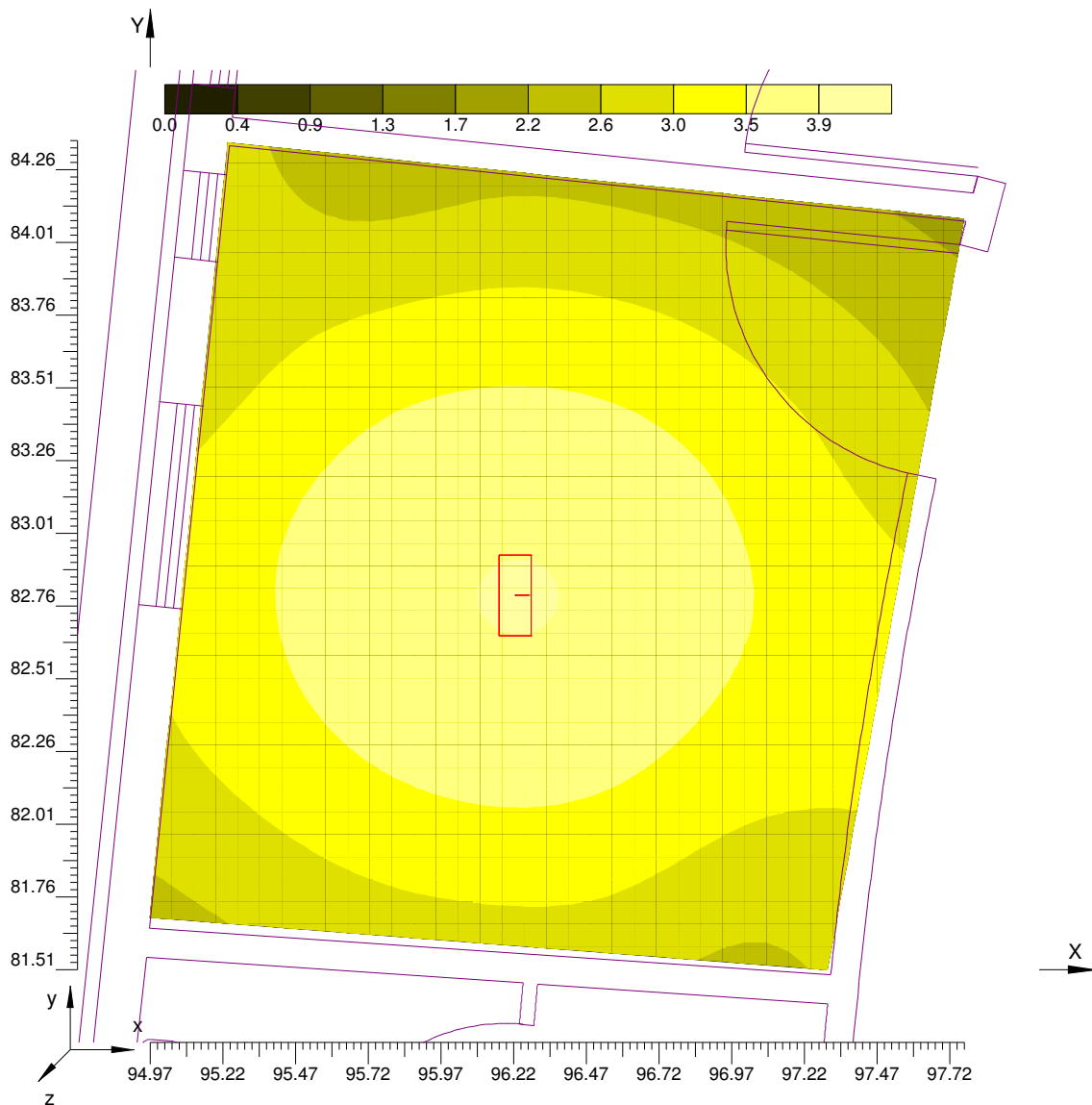
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:94.97 y:81.51 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	3.1 lux	2.2 lux	3.9 lux	0.69 1:1.45	0.55 1:1.81	0.80 1:1.24

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	20.26 m2
Iluminancia Media	4.83 lx
Potencia Específica	0.89 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	18.40 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.43 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

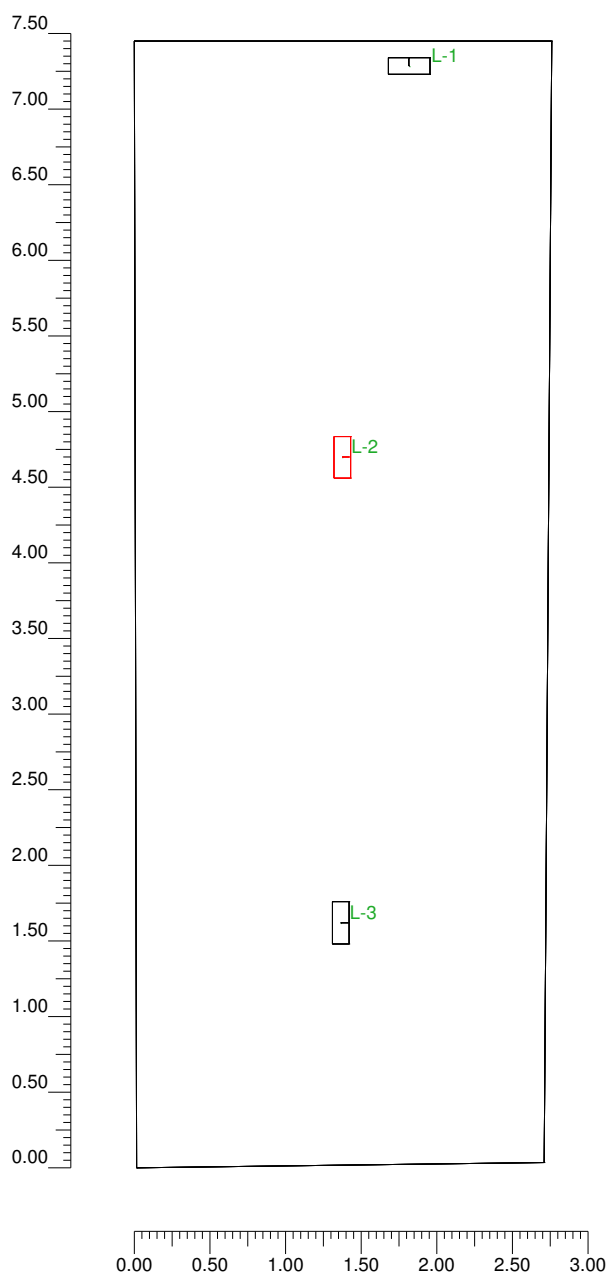
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	4.8 lux	2.6 lux	6.2 lux	0.55 1:1.83	0.42 1:2.36	0.78 1:1.29
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	4.8 lux	2.6 lux	6.2 lux	0.55 1:1.83	0.42 1:2.36	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/50



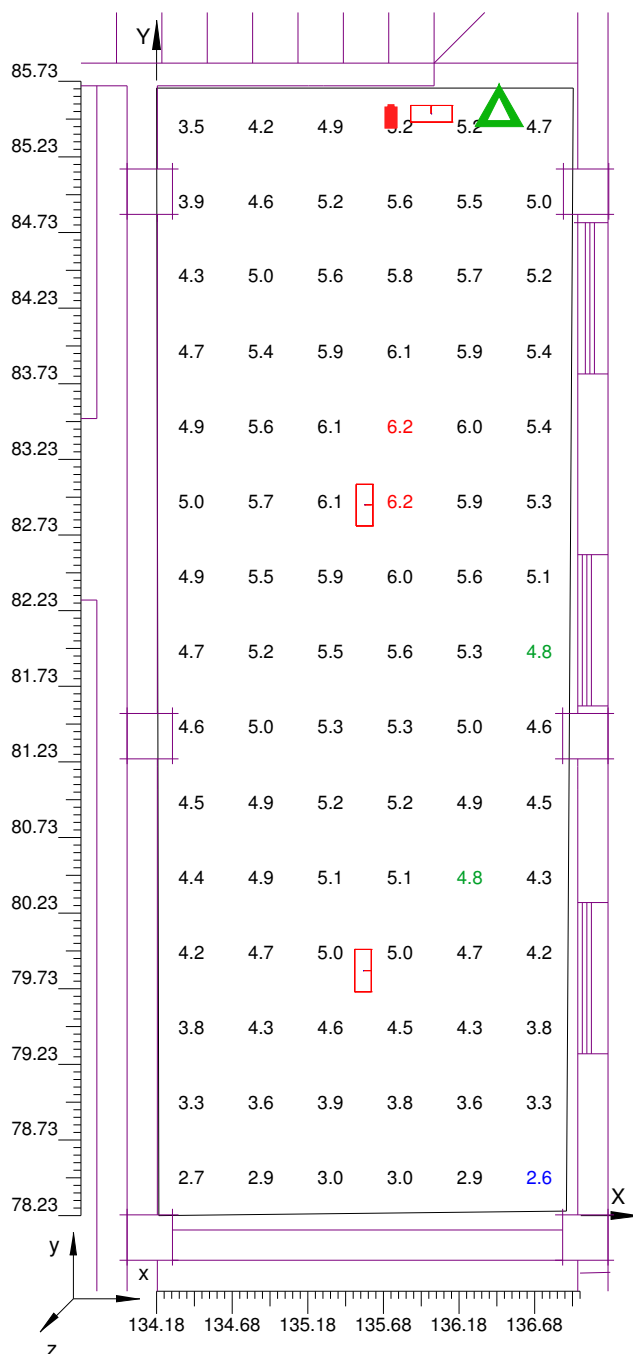
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:134.18 y:78.23 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	4.8 lux	2.6 lux	6.2 lux	0.55 1:1.83	0.42 1:2.36	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



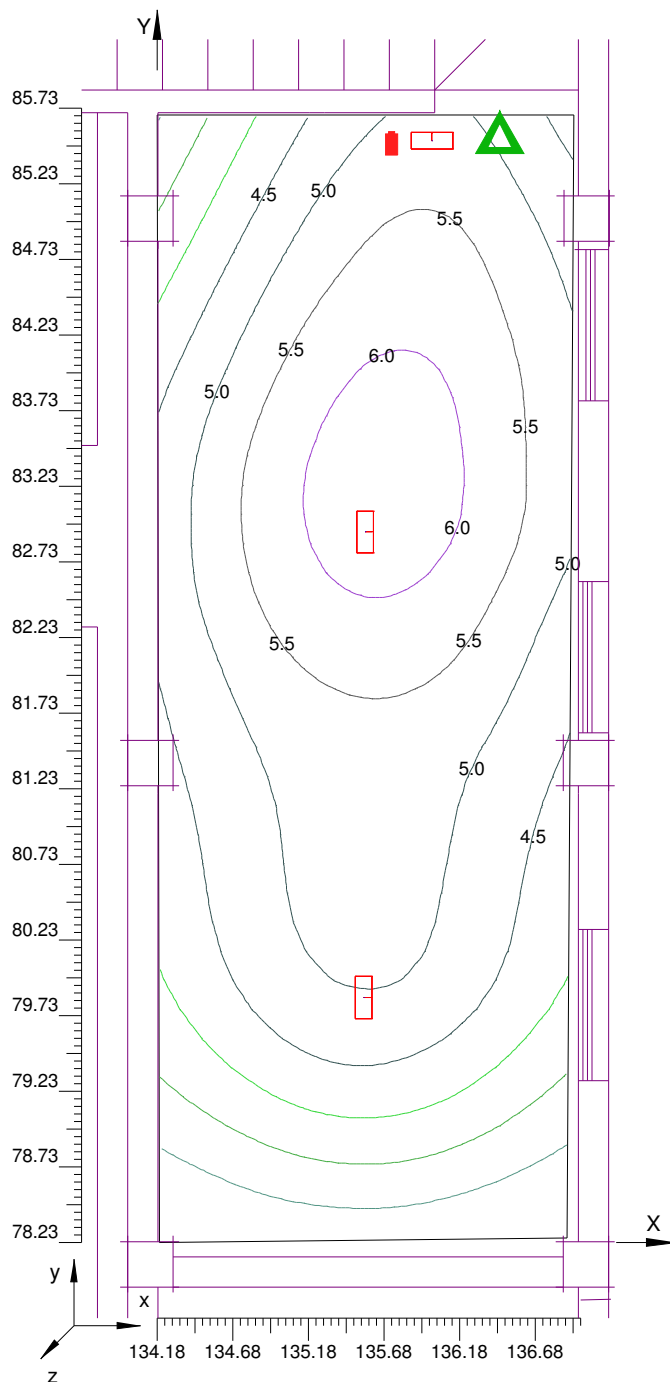
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:134.18 y:78.23 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	4.8 lux	2.6 lux	6.2 lux	0.55 1:1.83	0.42 1:2.36	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



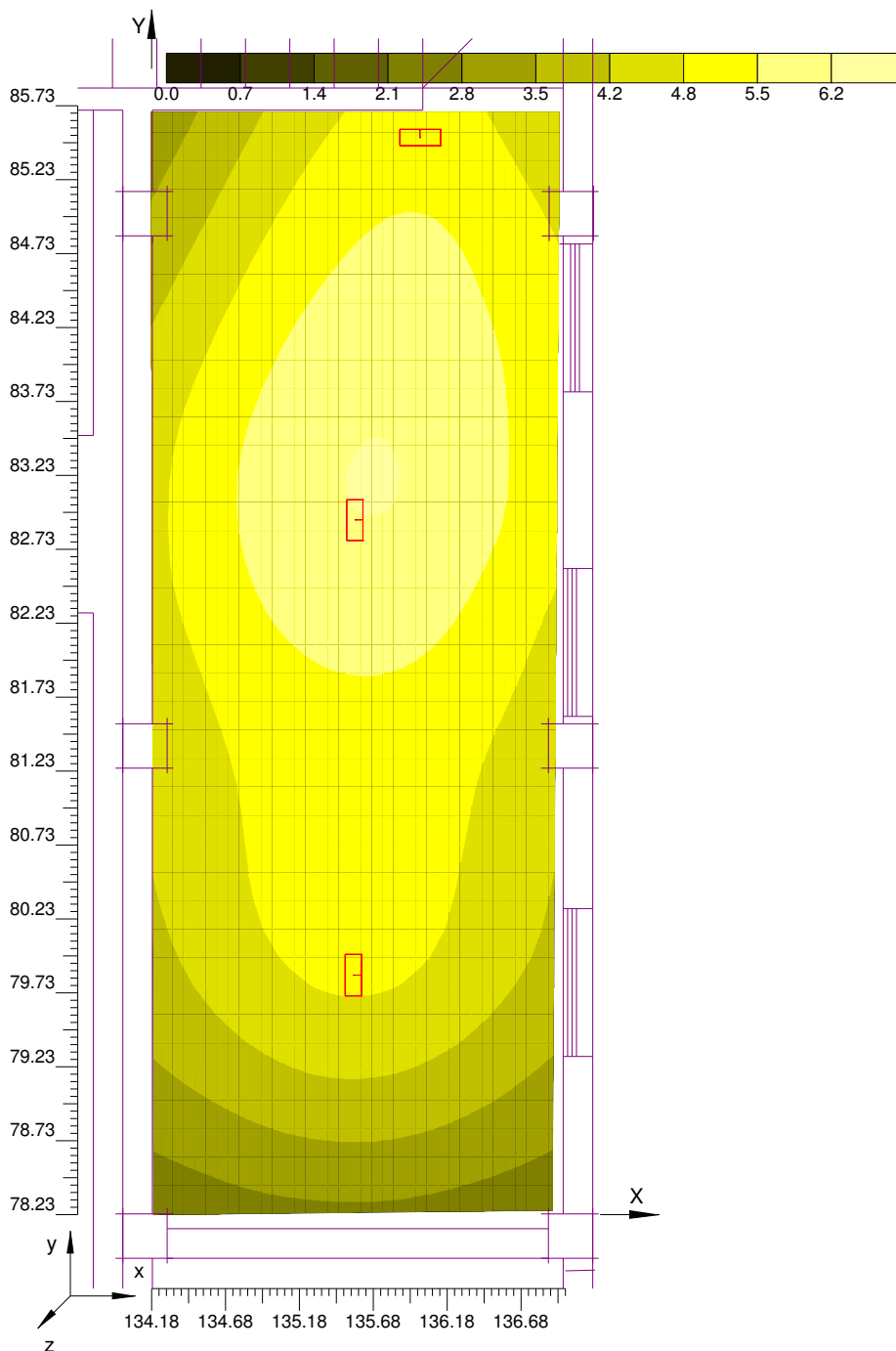
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:134.18 y:78.23 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	4.8 lux	2.6 lux	6.2 lux	0.55 1:1.83	0.42 1:2.36	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.35 m ²
Iluminancia Media	3.39 lx
Potencia Específica	0.84 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	24.69 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.05 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	12.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

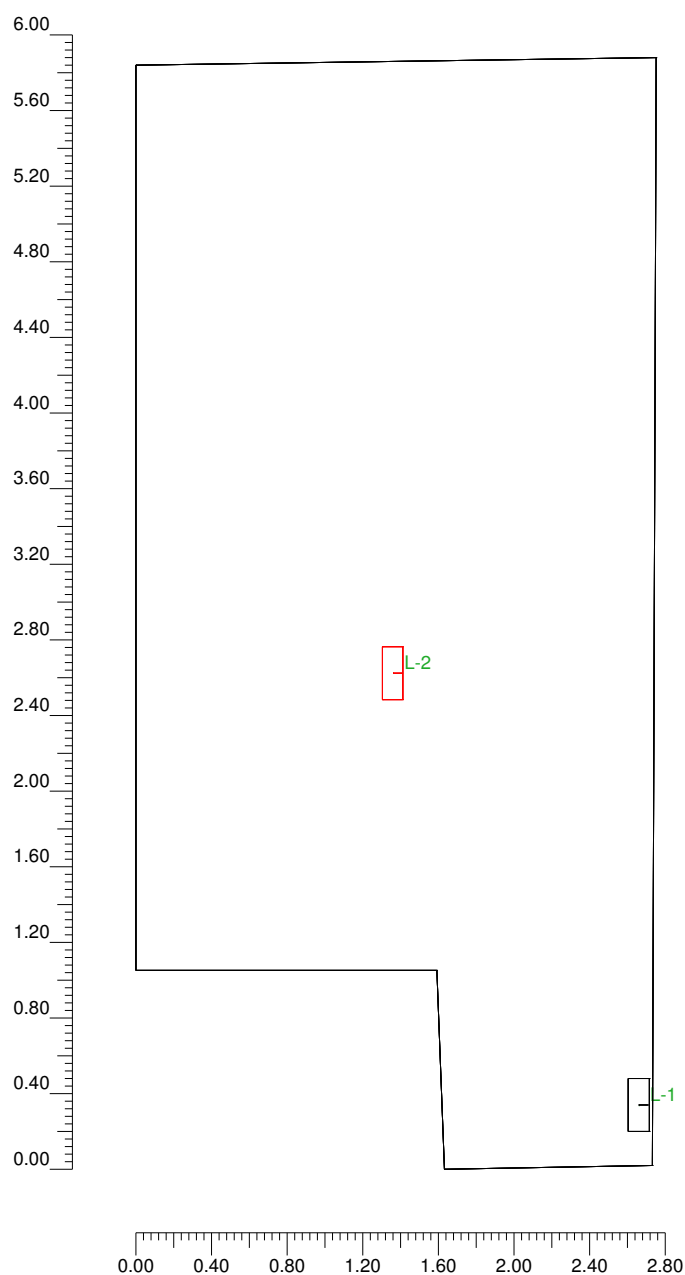
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.4 lux	0.9 lux	5.5 lux	0.27 1:3.65	0.17 1:5.91	0.62 1:1.62
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.4 lux	0.9 lux	5.5 lux	0.27 1:3.65	0.17 1:5.91	0.62 1:1.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



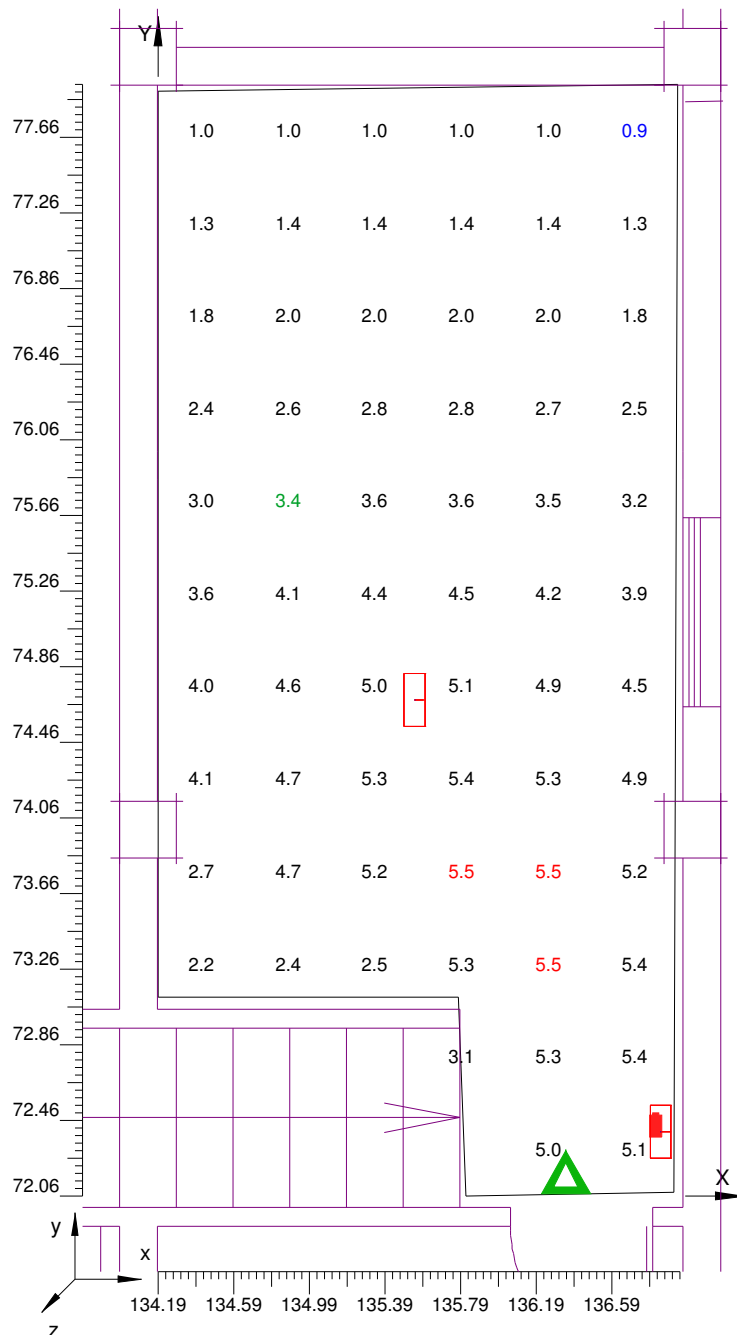
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:134.19 y:72.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.4 lux	0.9 lux	5.5 lux	0.27 1:3.65	0.17 1:5.91	0.62 1:1.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



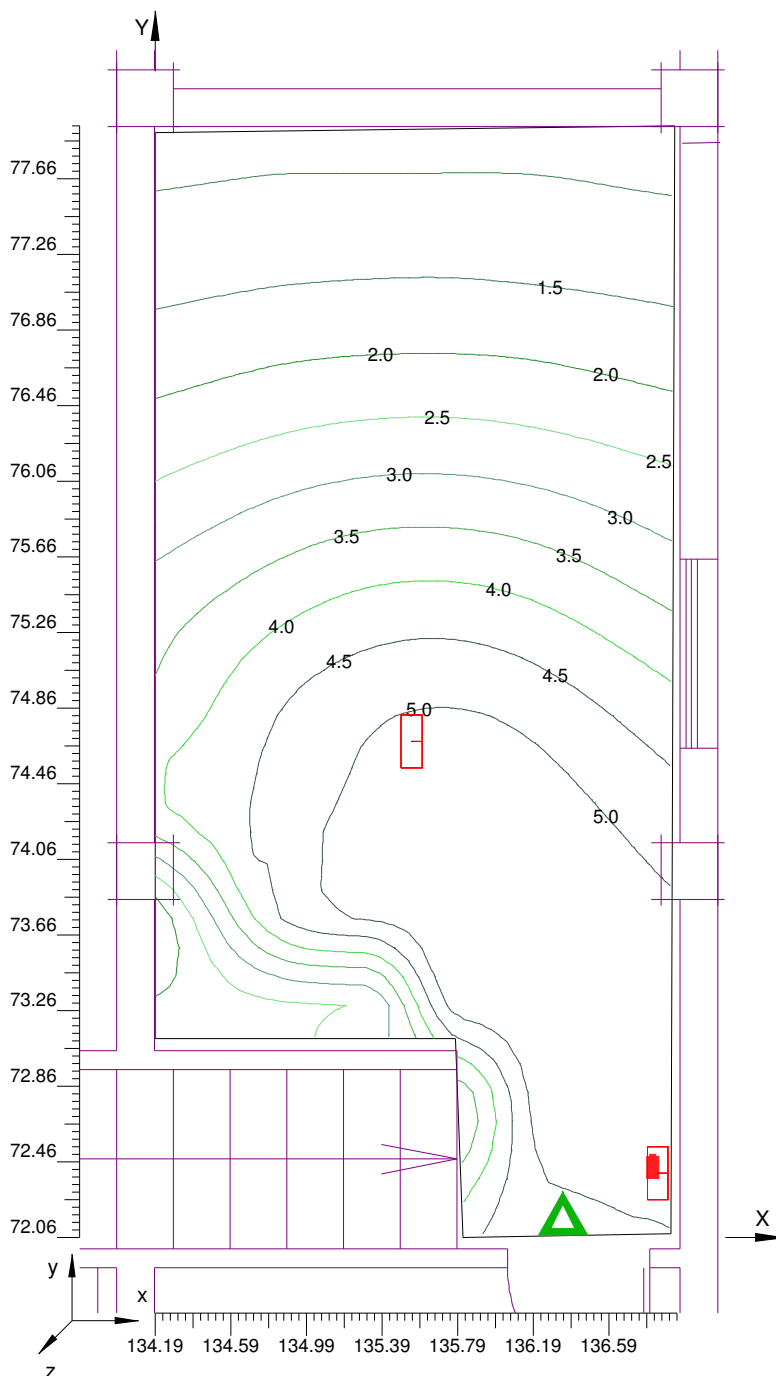
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:134.19 y:72.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.4 lux	0.9 lux	5.5 lux	0.27 1:3.65	0.17 1:5.91	0.62 1:1.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



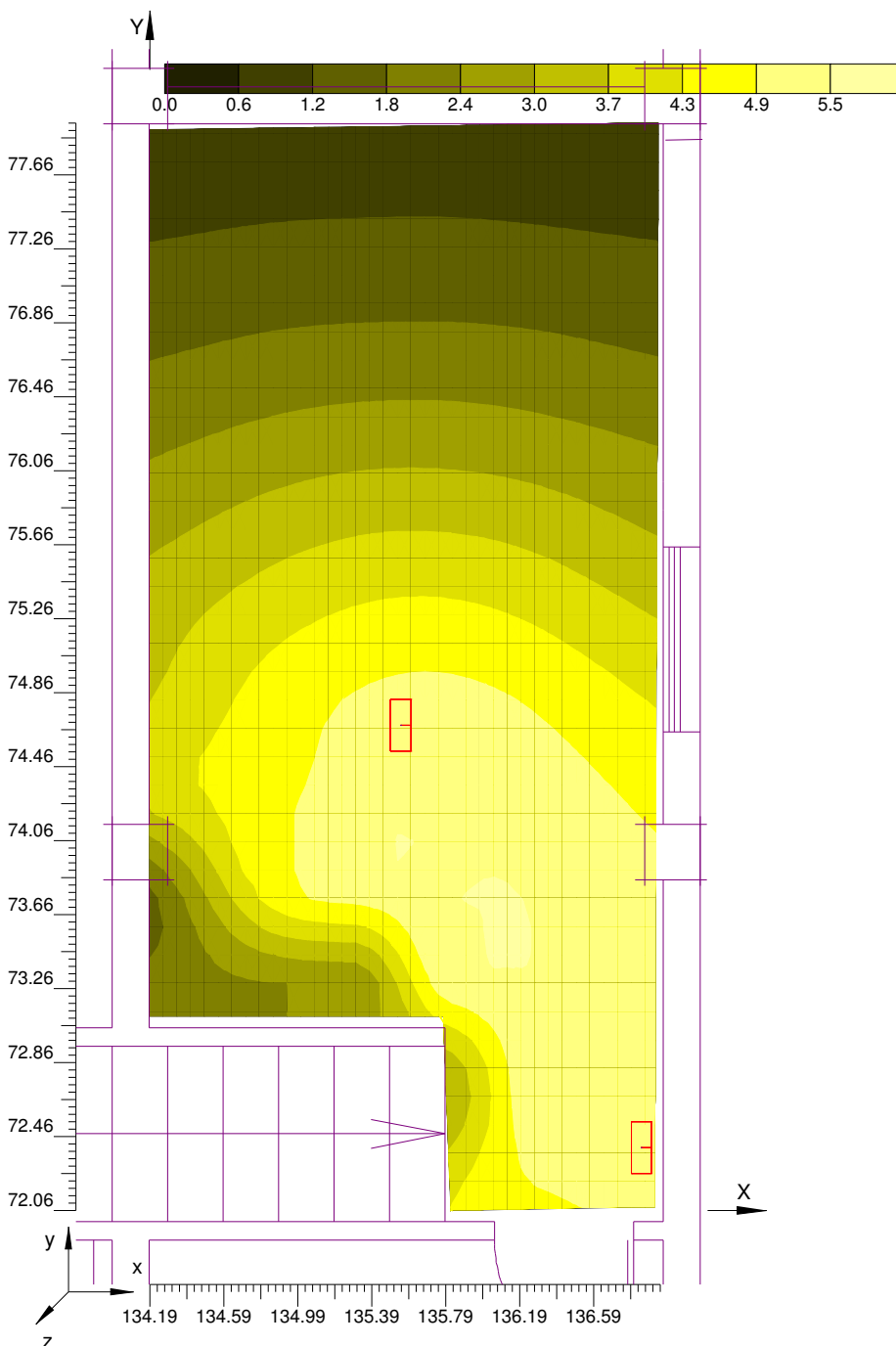
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:134.19 y:72.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.46 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.4 lux	0.9 lux	5.5 lux	0.27 1:3.65	0.17 1:5.91	0.62 1:1.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	16.22 m2
Iluminancia Media	2.30 lx
Potencia Específica	0.37 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.09 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.21 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

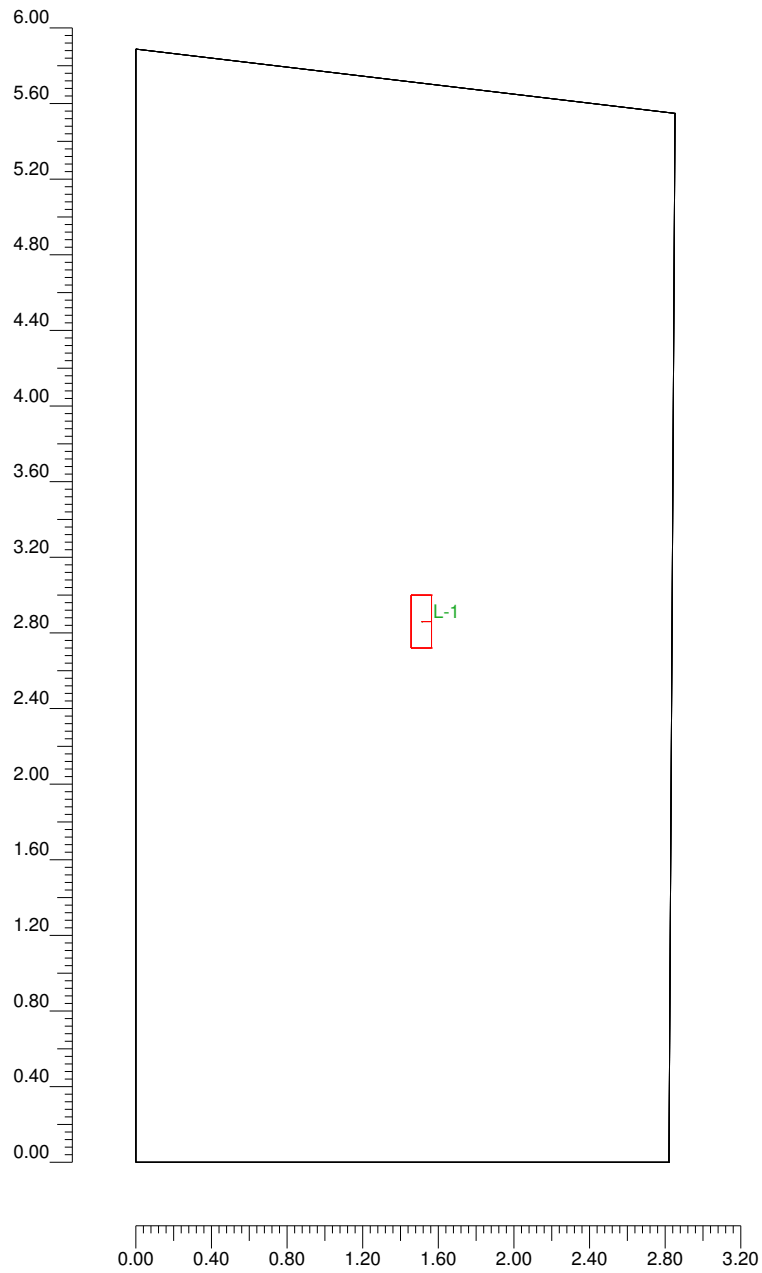
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.9 lux	3.9 lux	0.39	0.23	0.59
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.9 lux	3.9 lux	1:2.55	1:4.29	1:1.68
					0.39	0.23	0.59
					1:2.55	1:4.29	1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



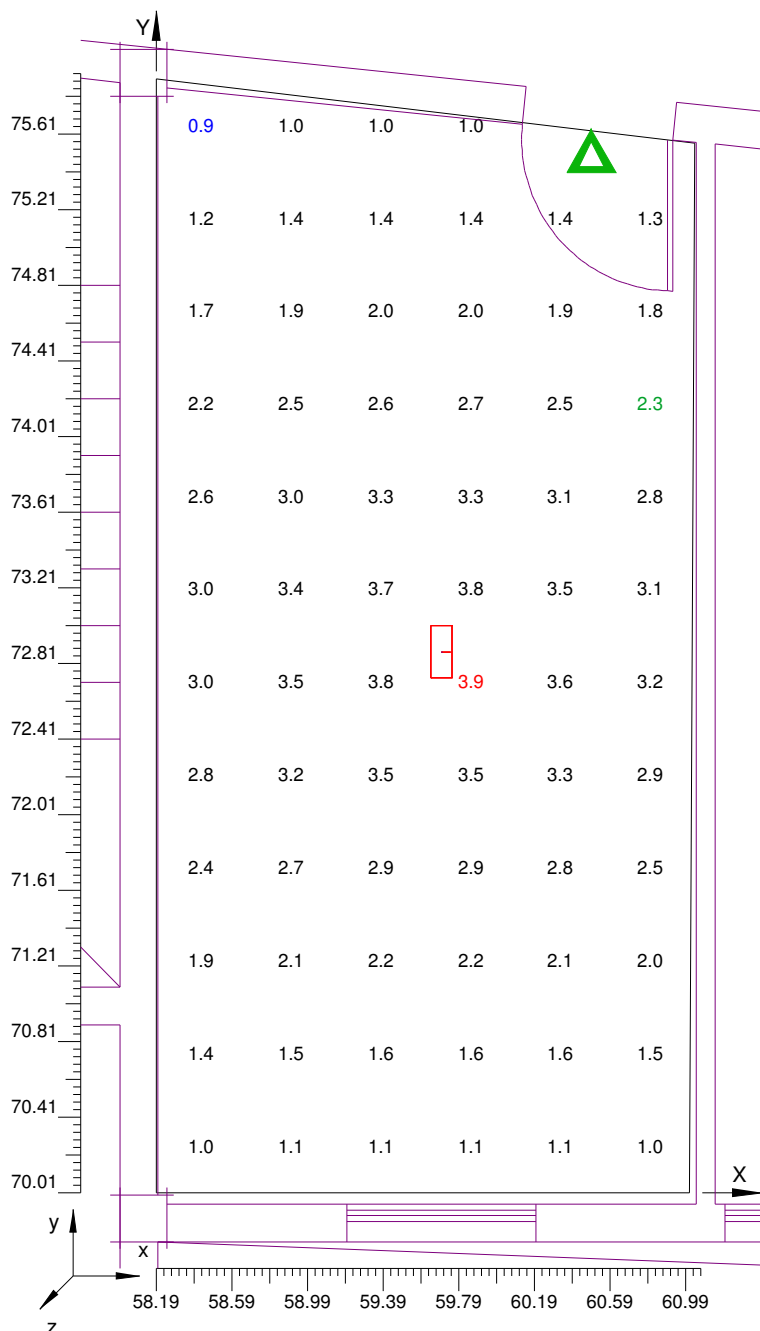
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:58.19 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.9 lux	3.9 lux	0.39 1:2.55	0.23 1:4.29	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



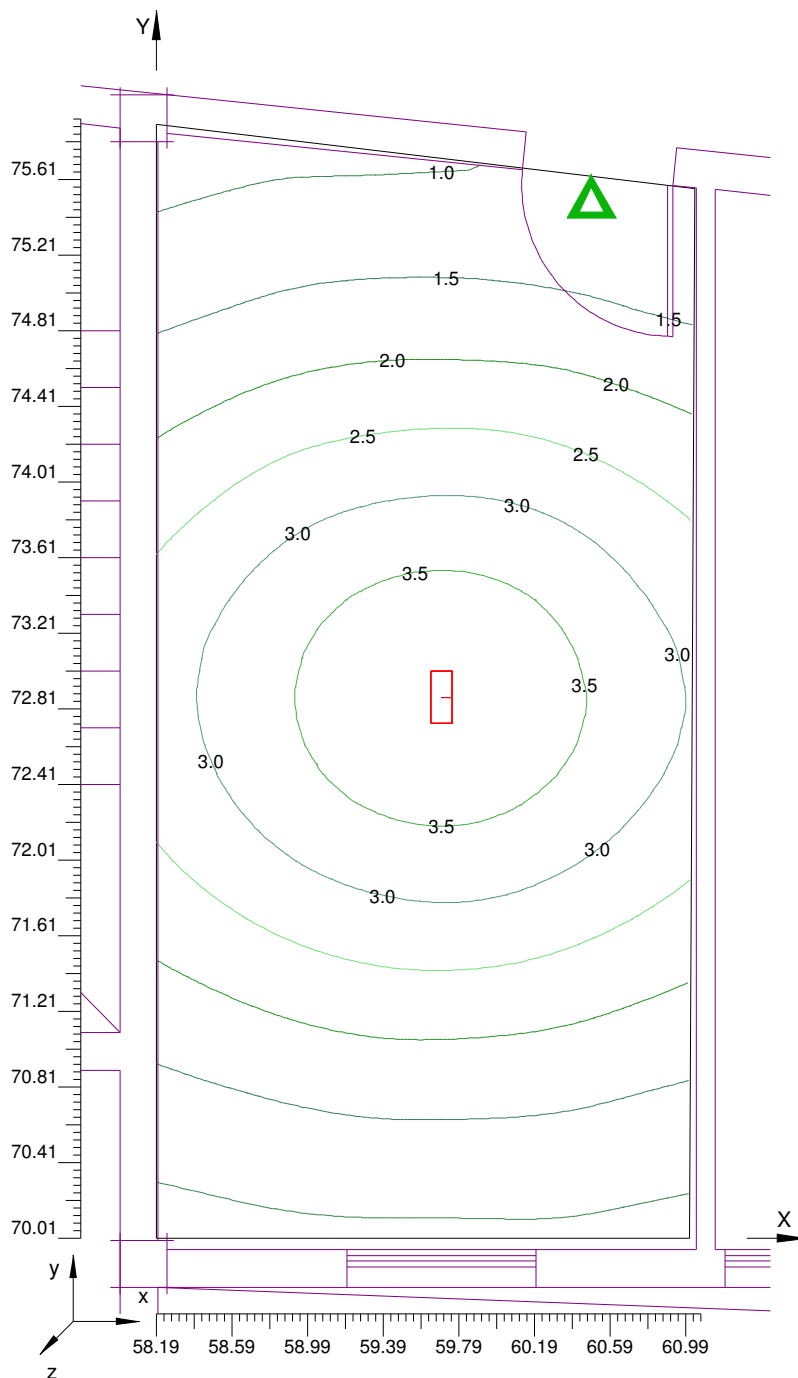
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:58.19 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.9 lux	3.9 lux	0.39 1:2.55	0.23 1:4.29	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



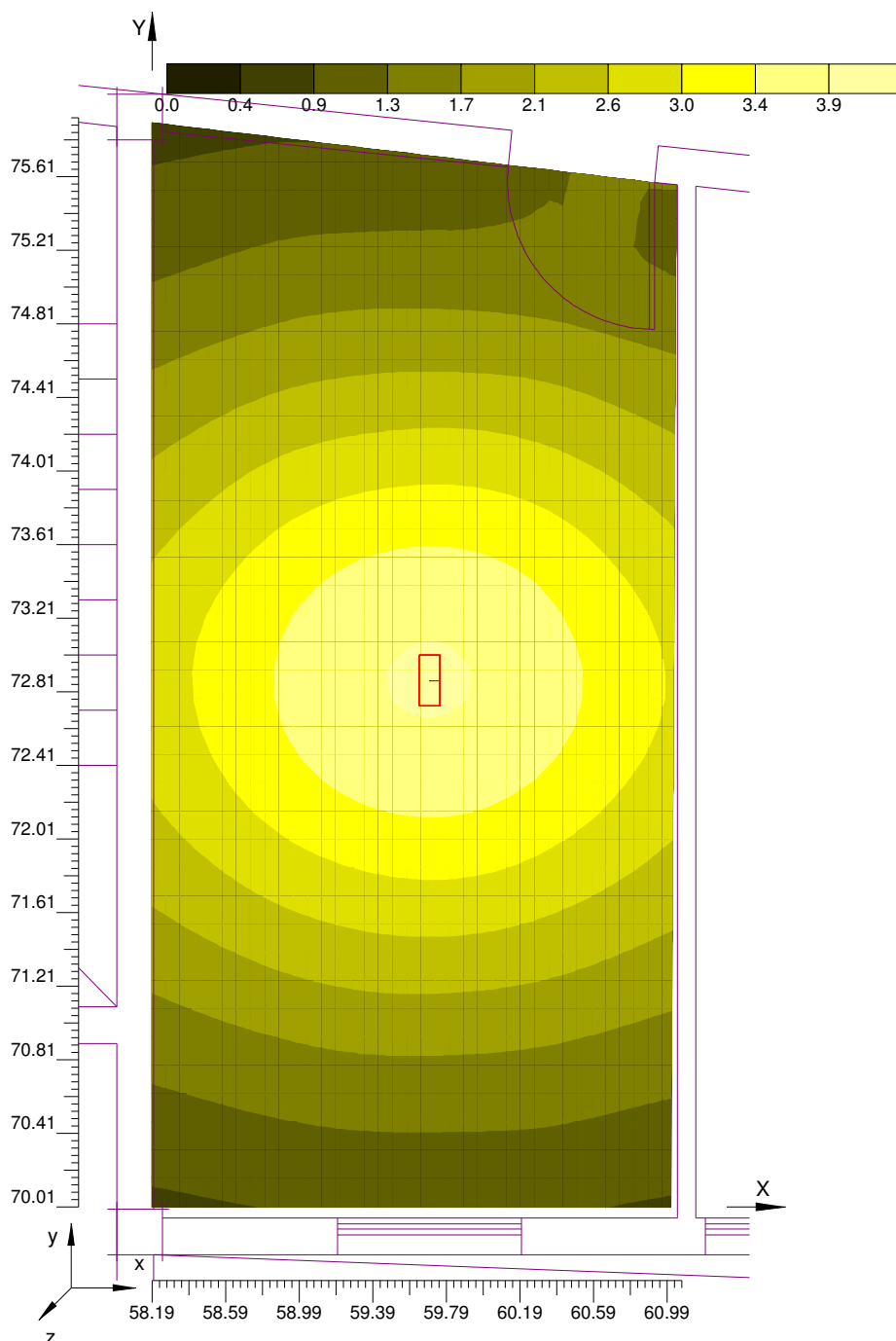
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:58.19 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.9 lux	3.9 lux	0.39 1:2.55	0.23 1:4.29	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	15.31 m2
Iluminancia Media	2.36 lx
Potencia Específica	0.39 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.63 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.01 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

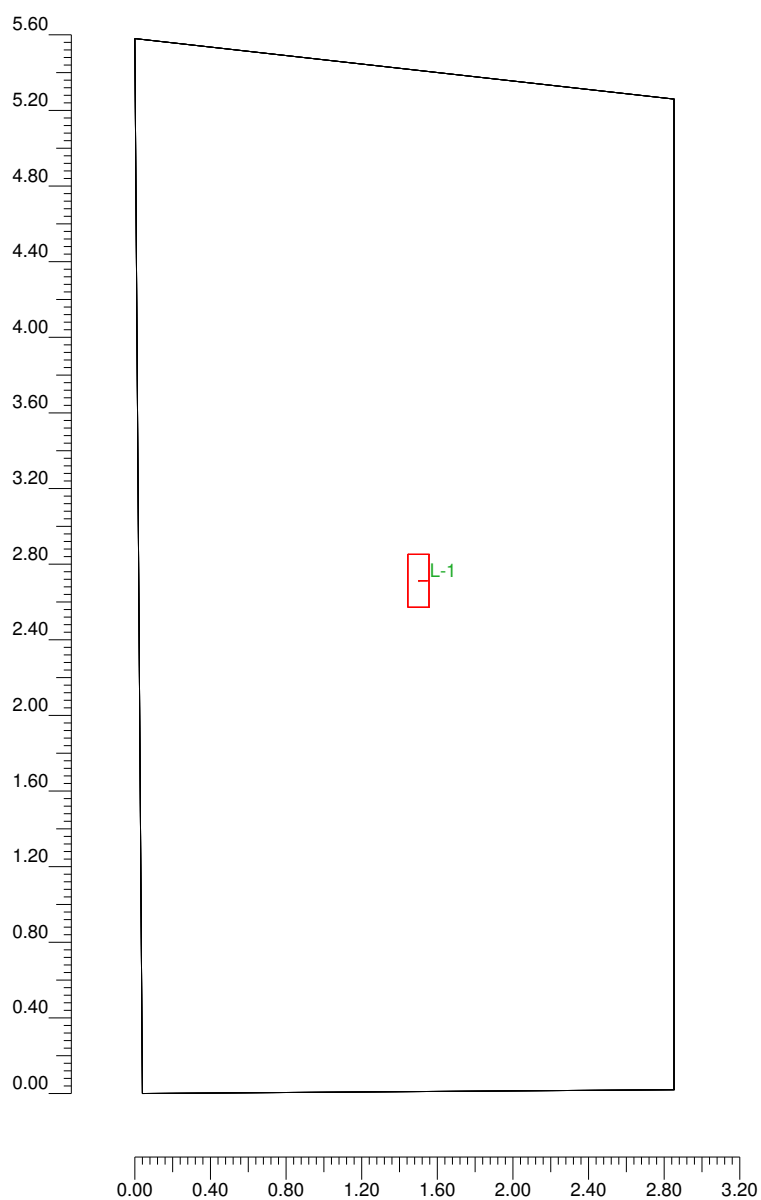
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.43	0.26	0.61
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.0 lux	3.9 lux	1:2.35	1:3.87	1:1.65
					0.43	0.26	0.61
					1:2.35	1:3.87	1:1.65

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



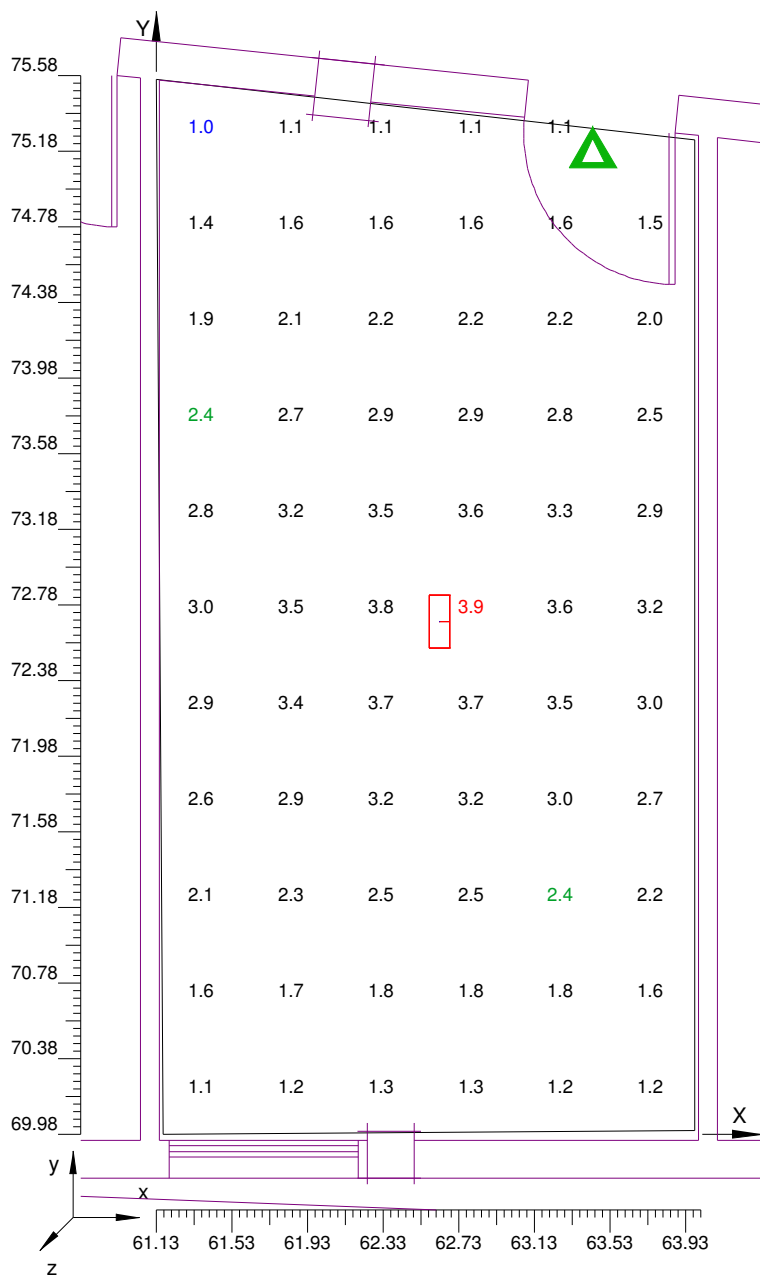
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:61.13 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.43 1:2.35	0.26 1:3.87	0.61 1:1.65

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



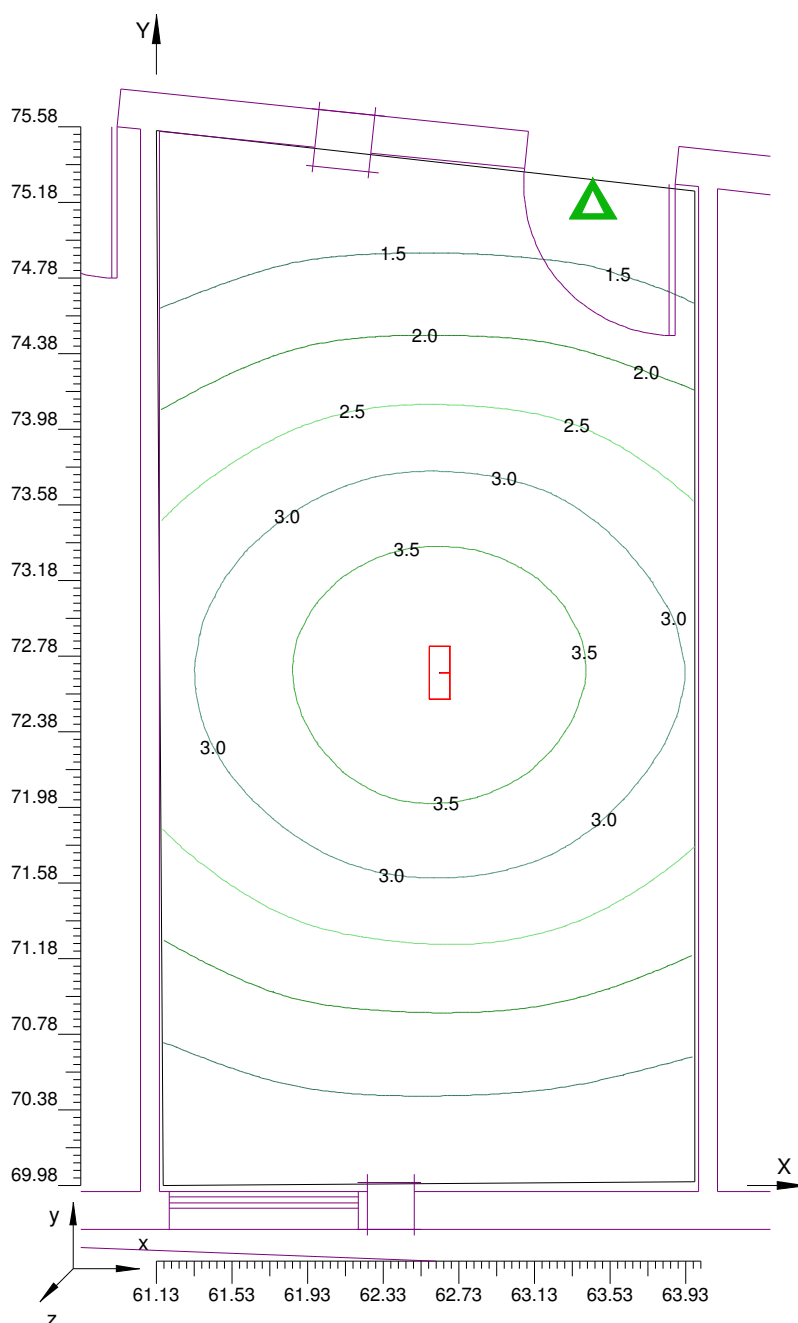
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:61.13 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.43 1:2.35	0.26 1:3.87	0.61 1:1.65

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



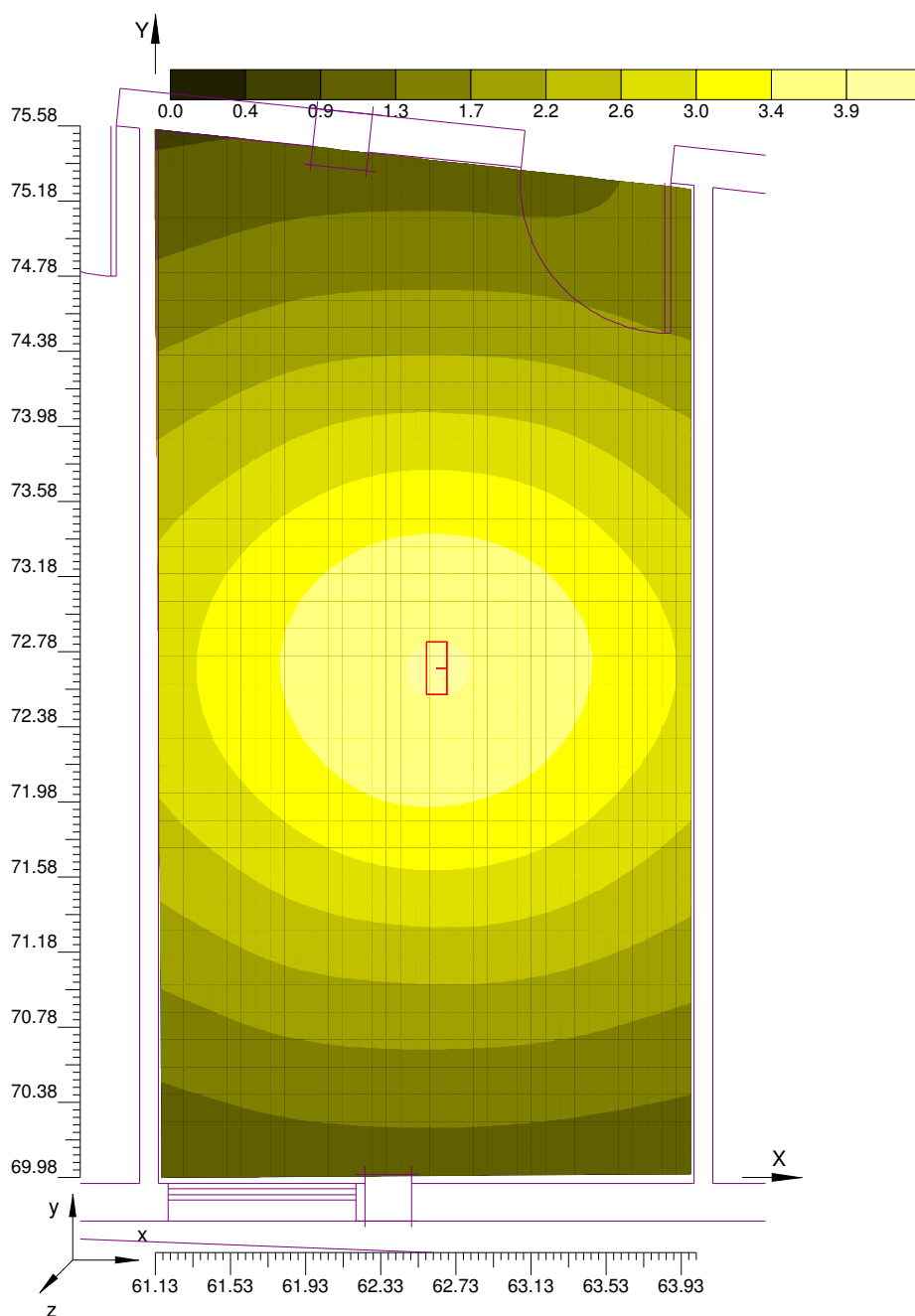
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:61.13 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.43 1:2.35	0.26 1:3.87	0.61 1:1.65

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.64 m2
Iluminancia Media	2.44 lx
Potencia Específica	0.41 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.78 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.96 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

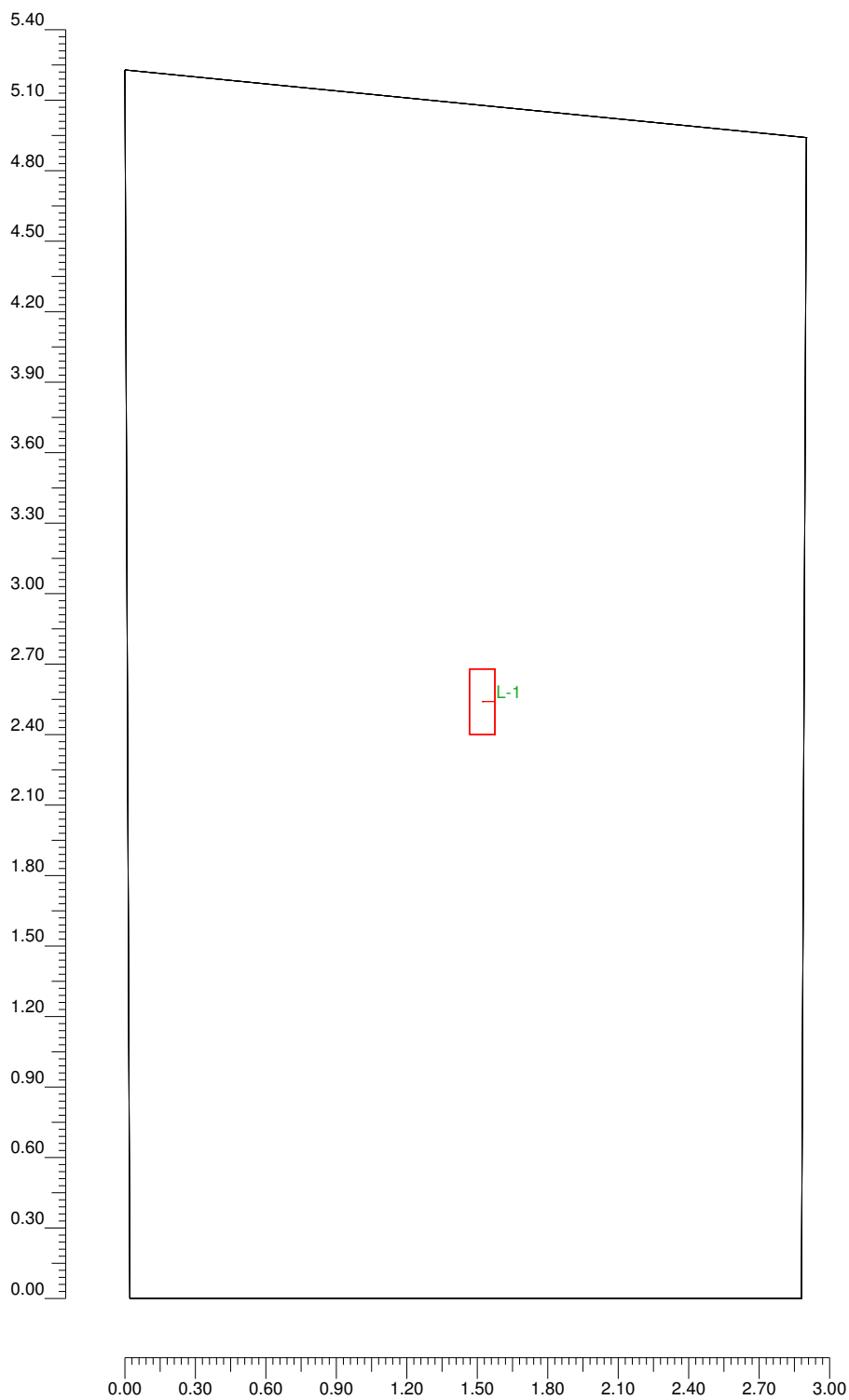
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.47	0.30	0.63
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.1 lux	3.9 lux	1:2.13	1:3.37	1:1.58
					0.47	0.30	0.63
					1:2.13	1:3.37	1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



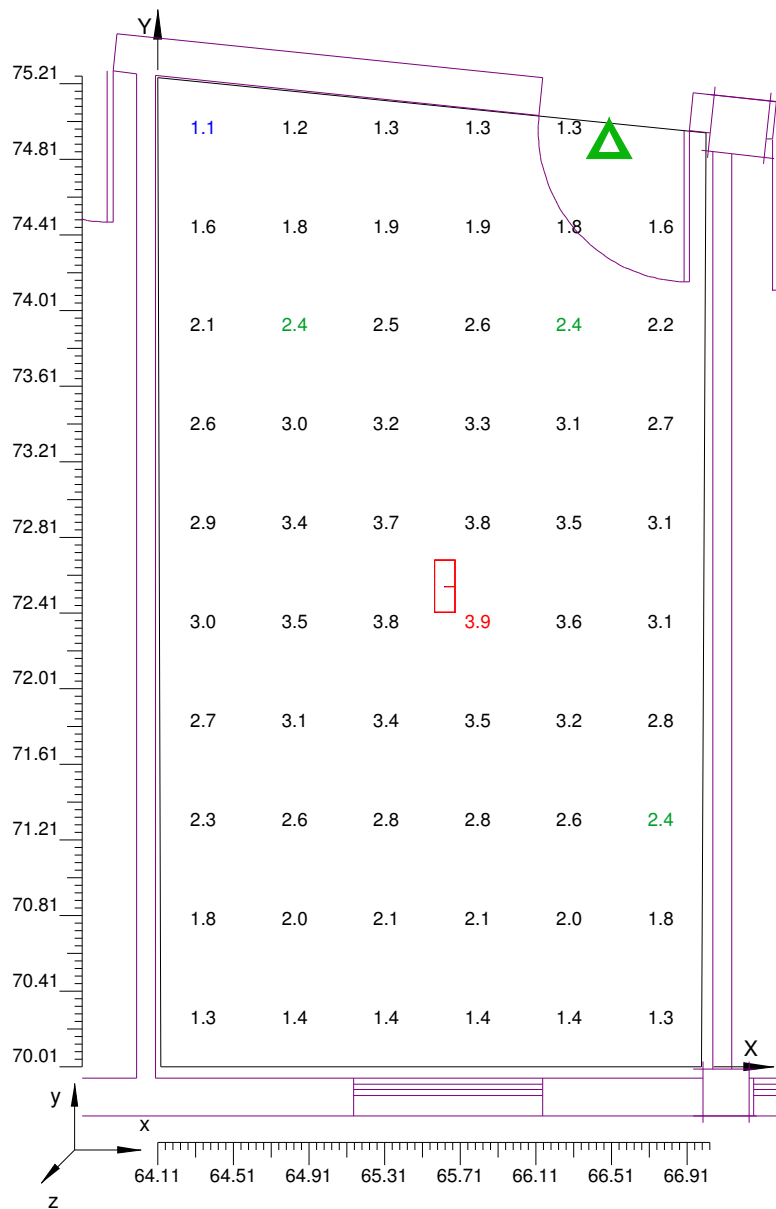
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:64.11 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.52	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.47 1:2.13	0.30 1:3.37	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



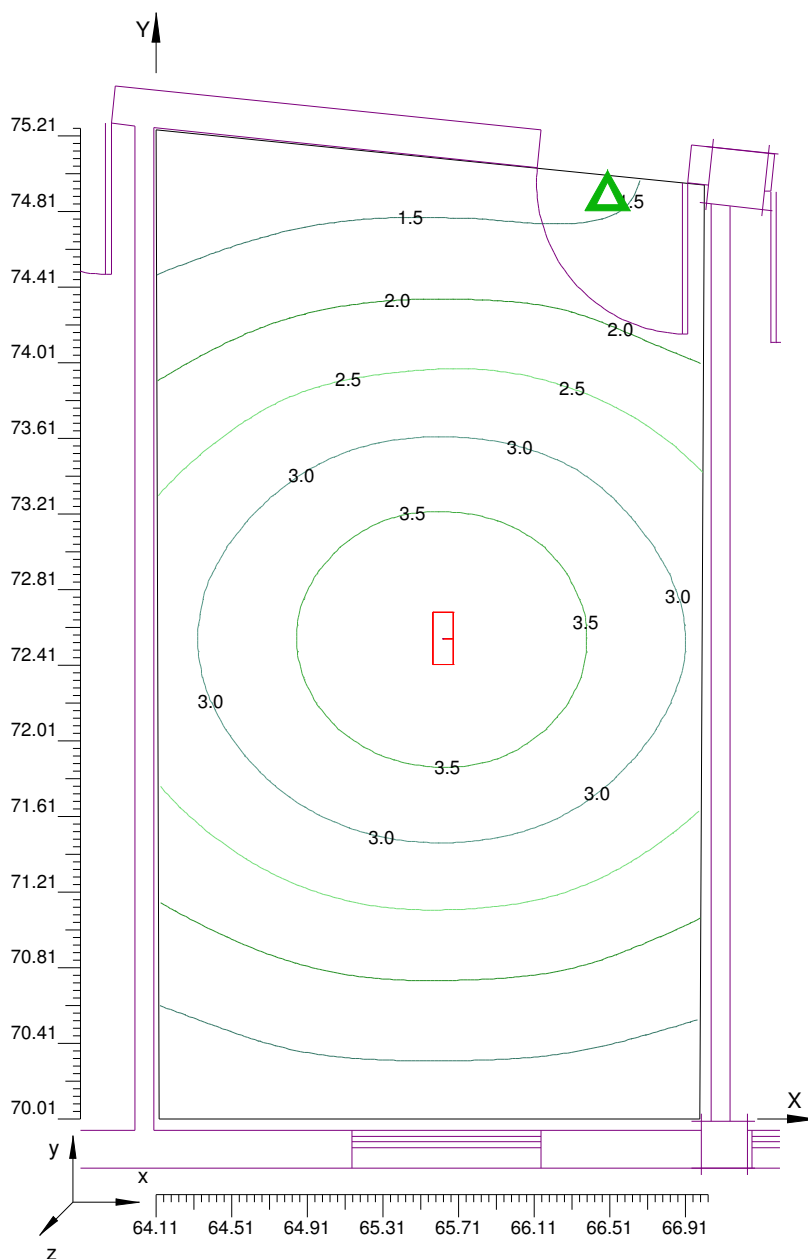
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:64.11 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Dx:0.48 Dy:0.52	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.47 1:2.13	0.30 1:3.37	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



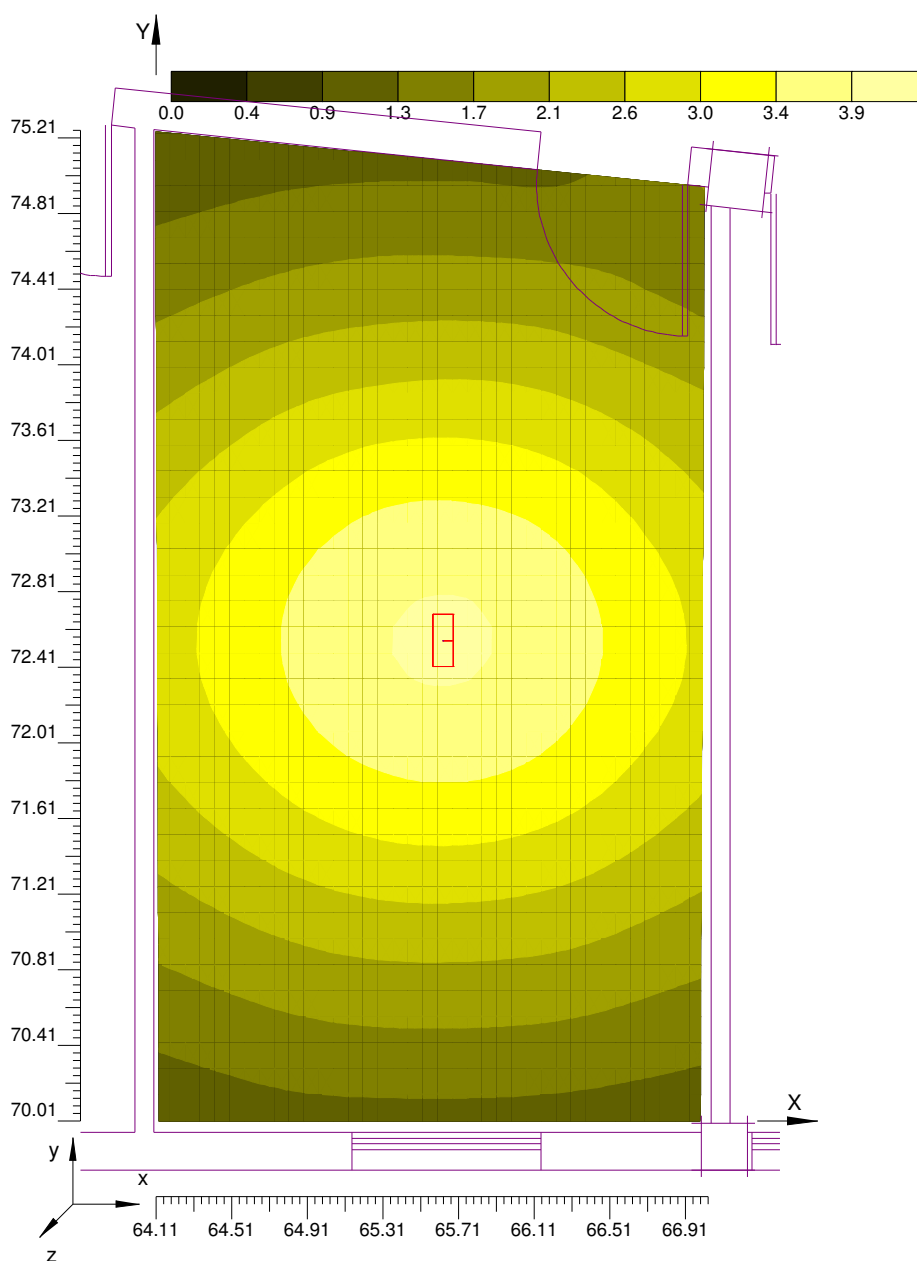
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:64.11 y:70.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.52	Iluminancia Horizontal (E)	2.4 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.47 1:2.13	0.30 1:3.37	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	31.06 m ²
Iluminancia Media	3.87 lx
Potencia Específica	0.58 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	14.98 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.68 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

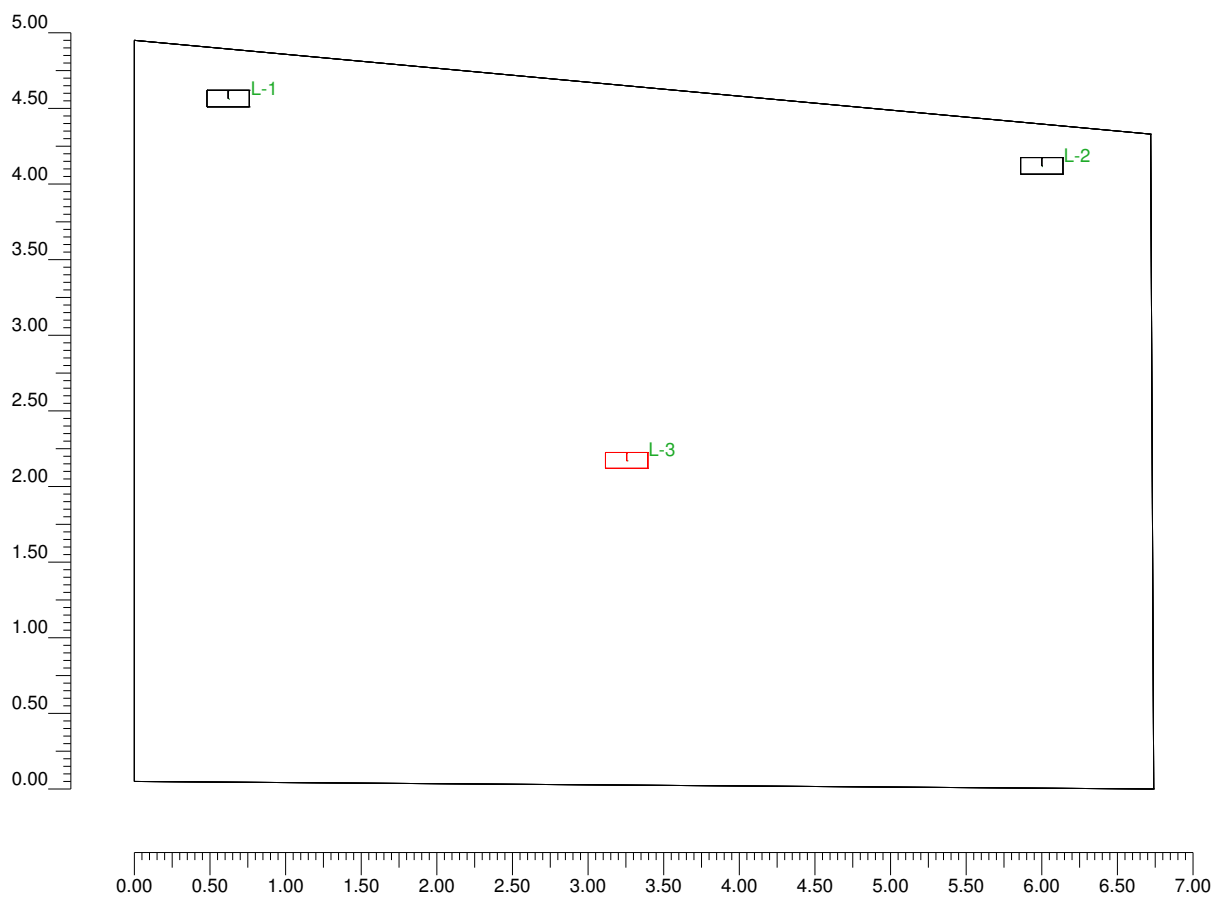
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.9 lux	1.3 lux	5.5 lux	0.34 1:2.98	0.24 1:4.21	0.71 1:1.41
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.9 lux	1.3 lux	5.5 lux	0.34 1:2.98	0.24 1:4.21	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/50



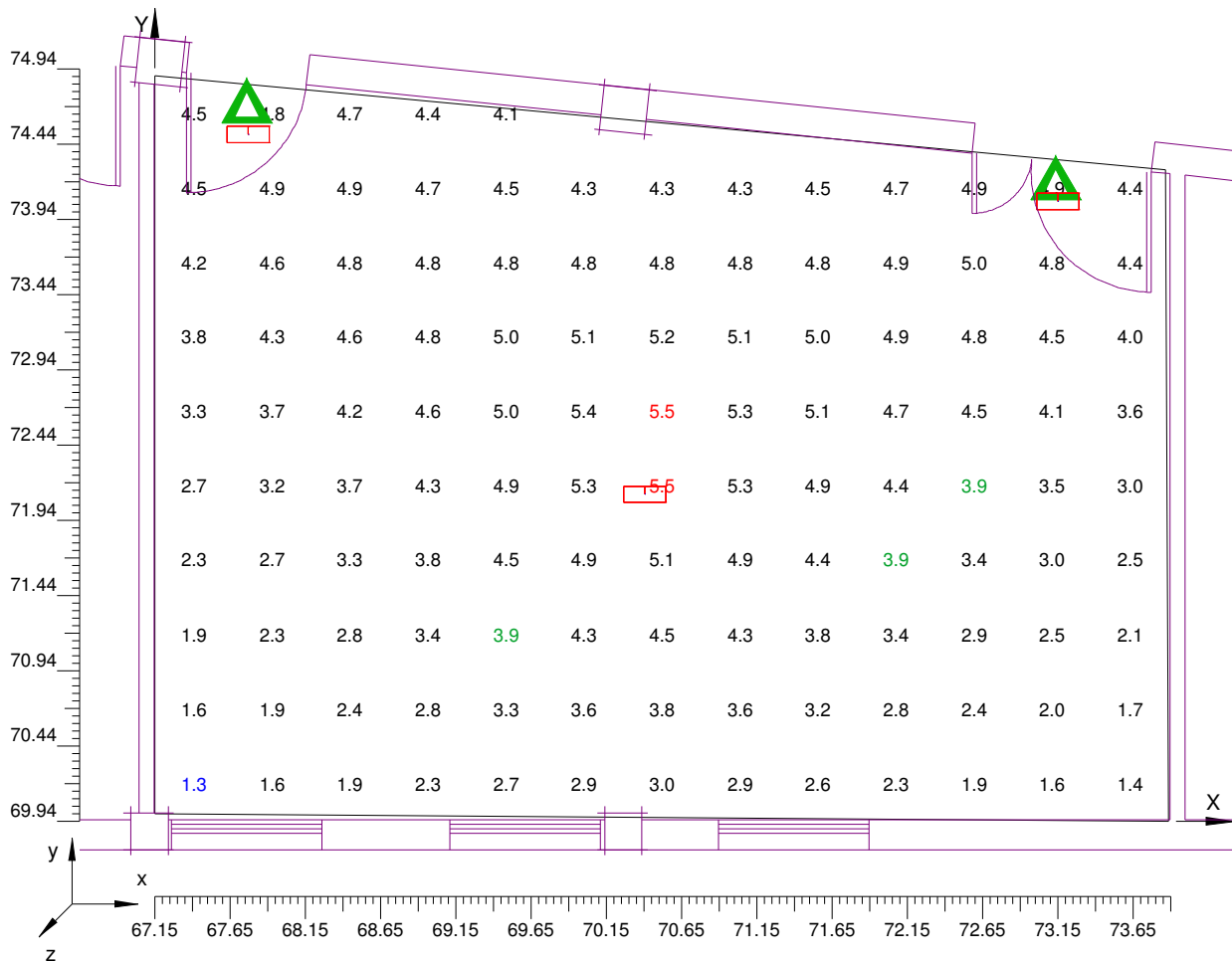
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:67.15 y:69.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.9 lux	1.3 lux	5.5 lux	0.34 1:2.98	0.24 1:4.21	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



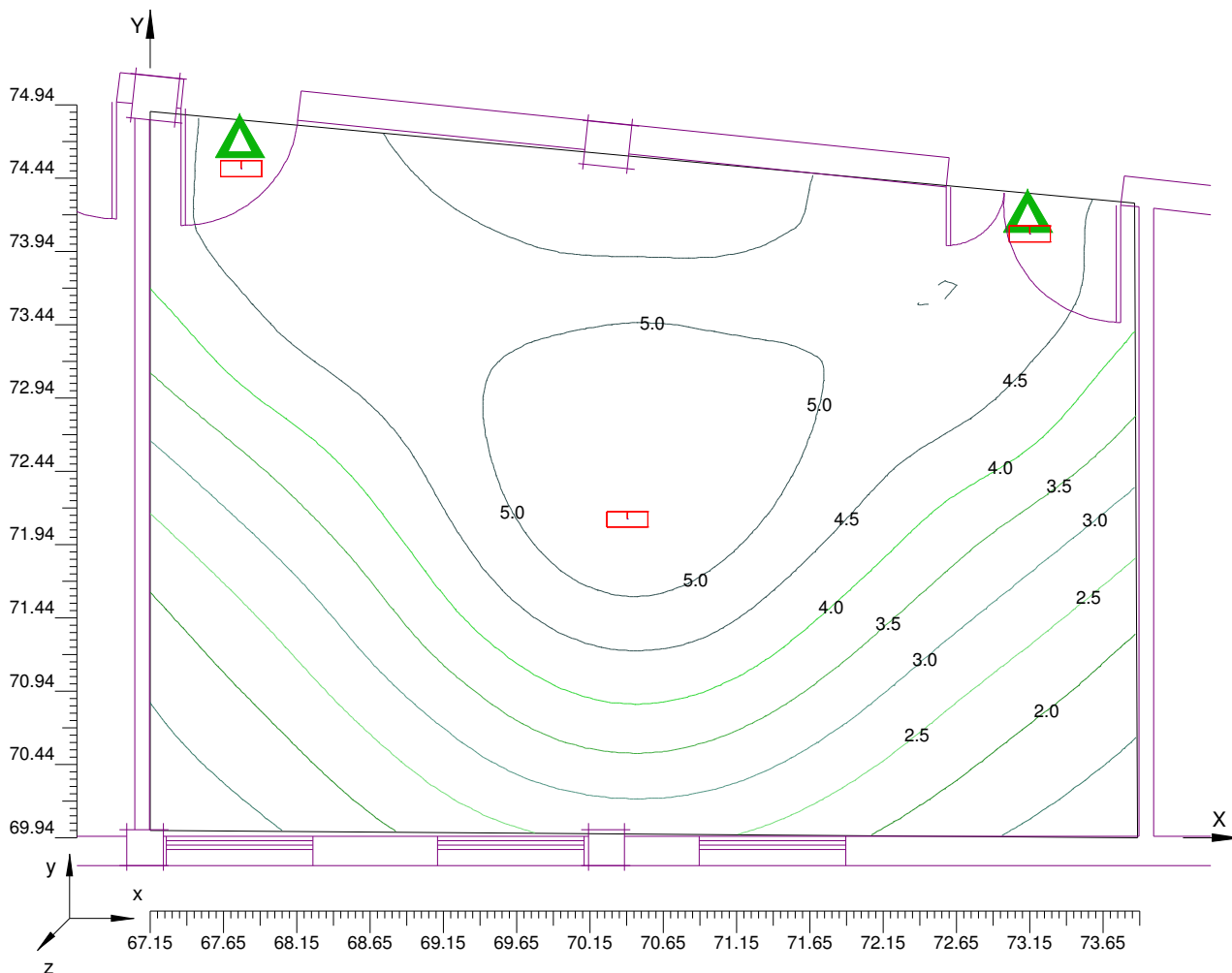
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:67.15 y:69.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.9 lux	1.3 lux	5.5 lux	0.34 1:2.98	0.24 1:4.21	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



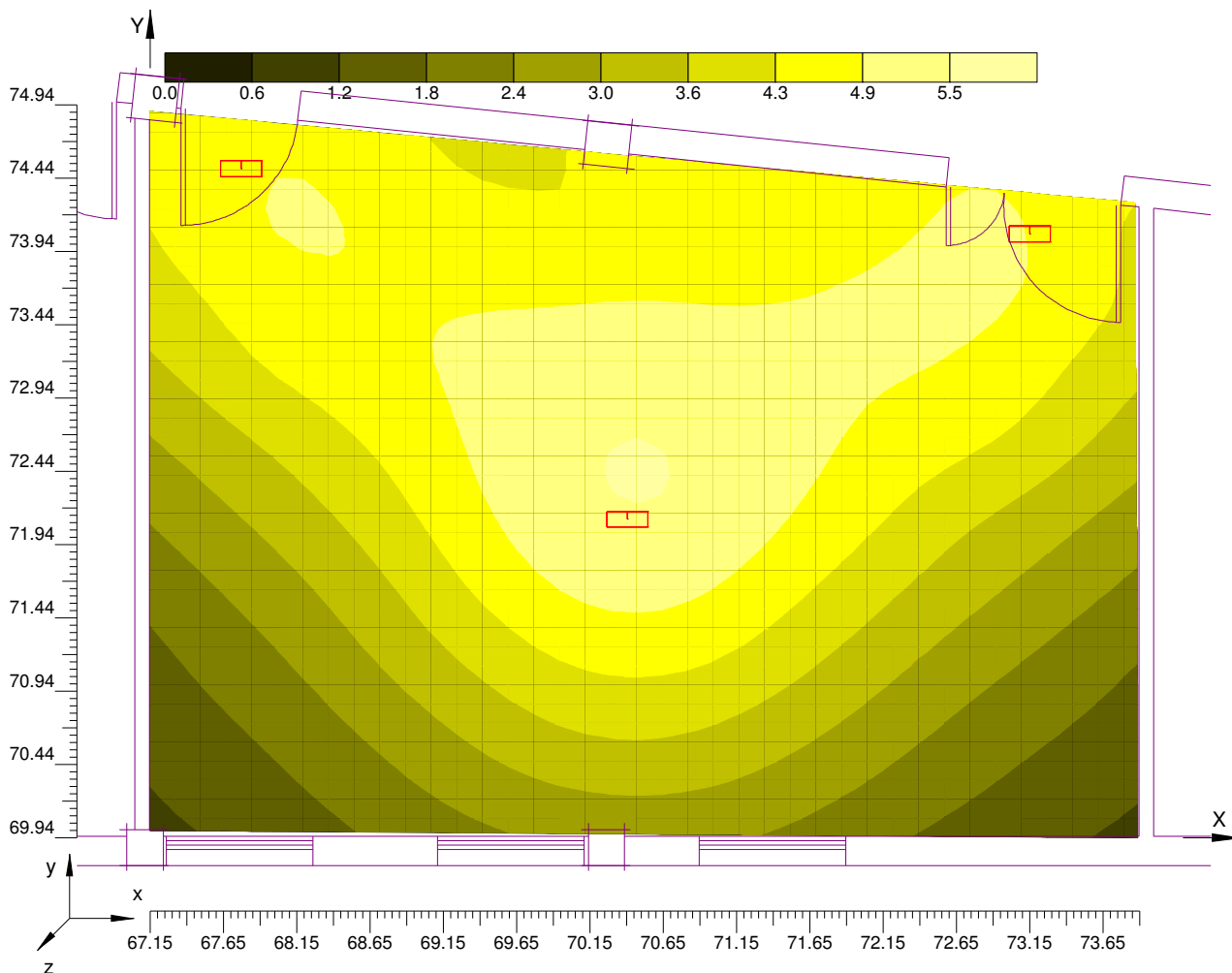
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:67.15 y:69.94 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.9 lux	1.3 lux	5.5 lux	0.34 1:2.98	0.24 1:4.21	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	15.51 m2
Iluminancia Media	2.56 lx
Potencia Específica	0.39 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	15.12 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.61 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

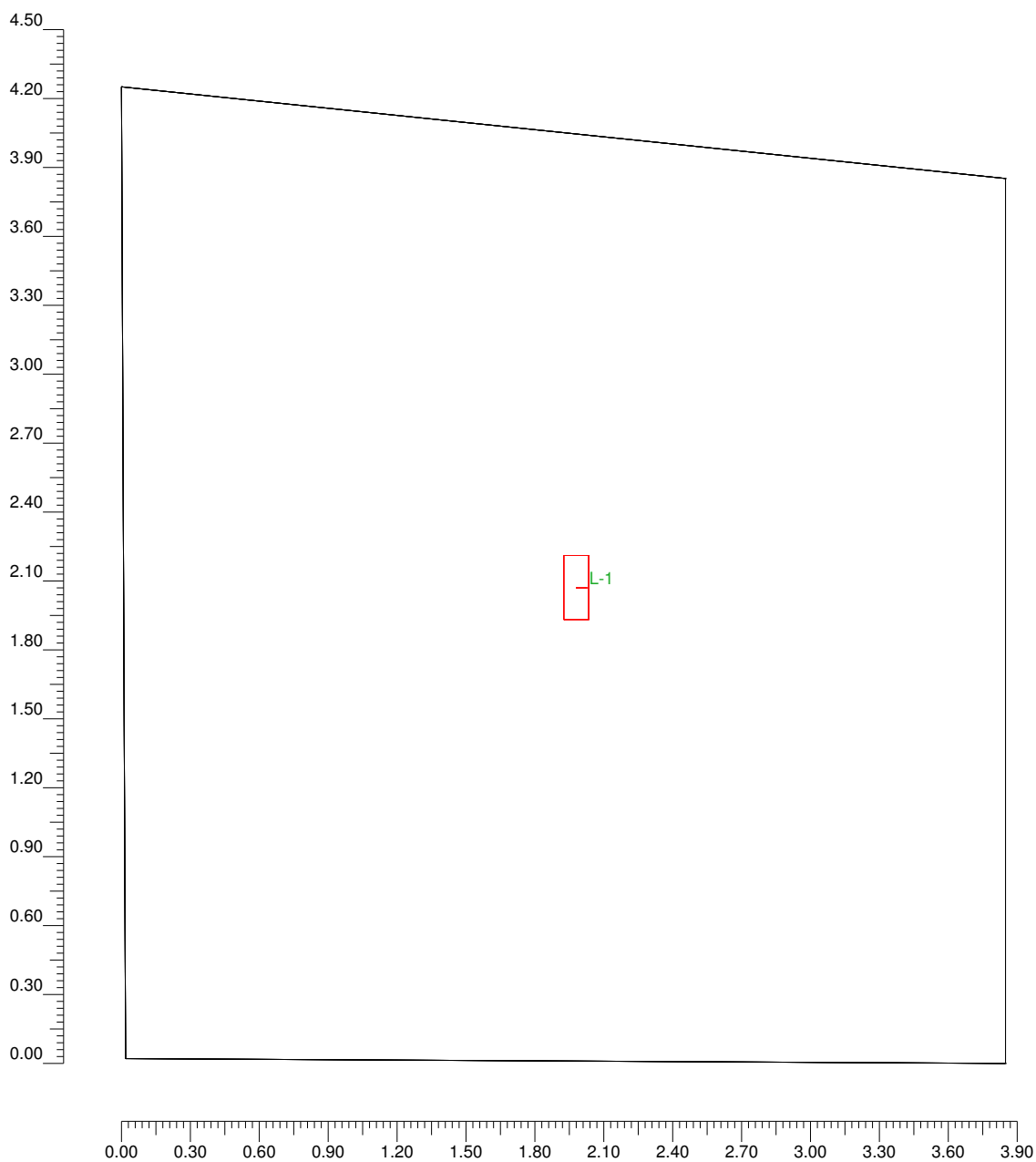
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.83	0.66 1:1.52
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.83	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



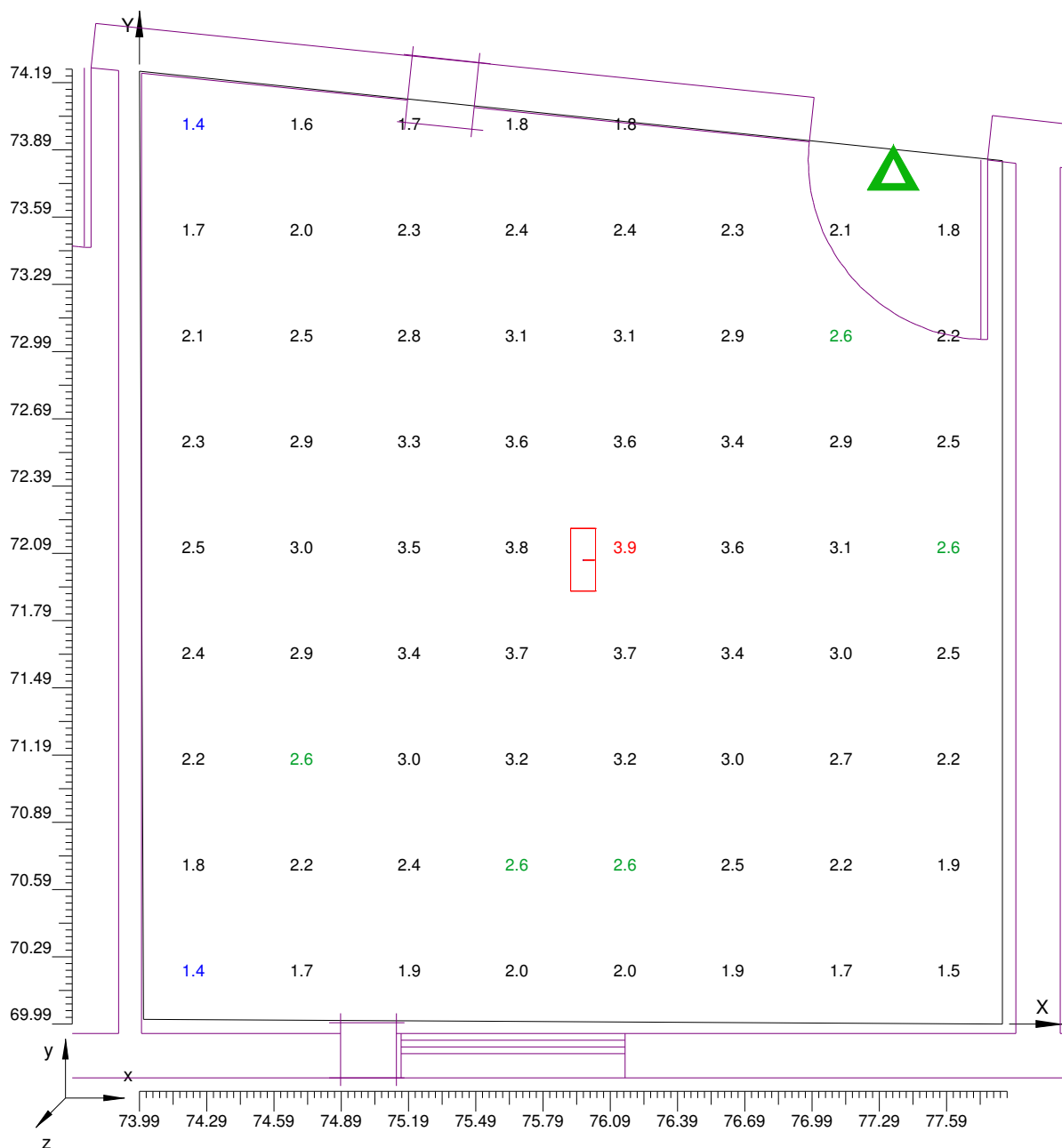
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:73.99 y:69.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.83	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



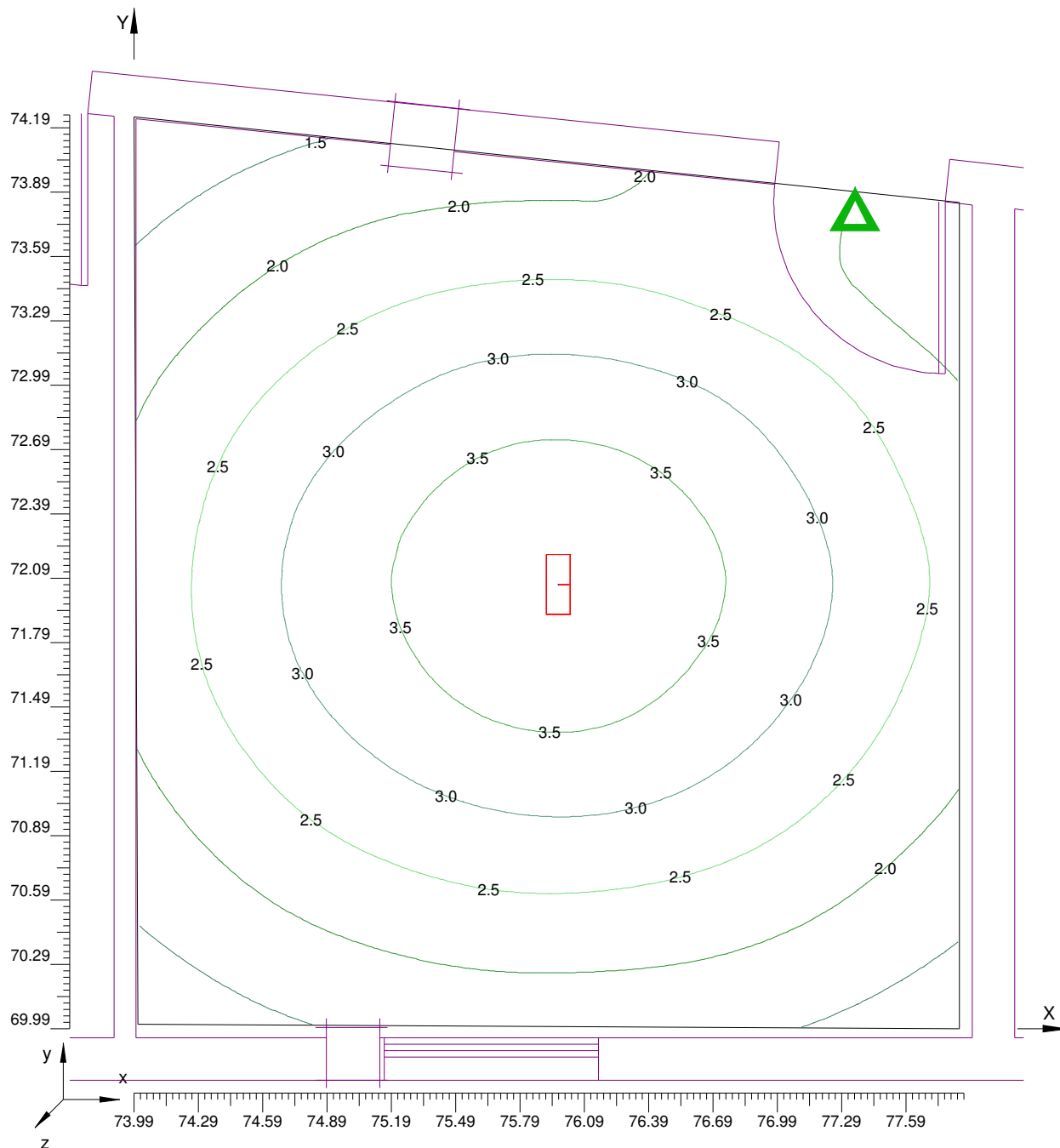
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:73.99 y:69.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.83	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



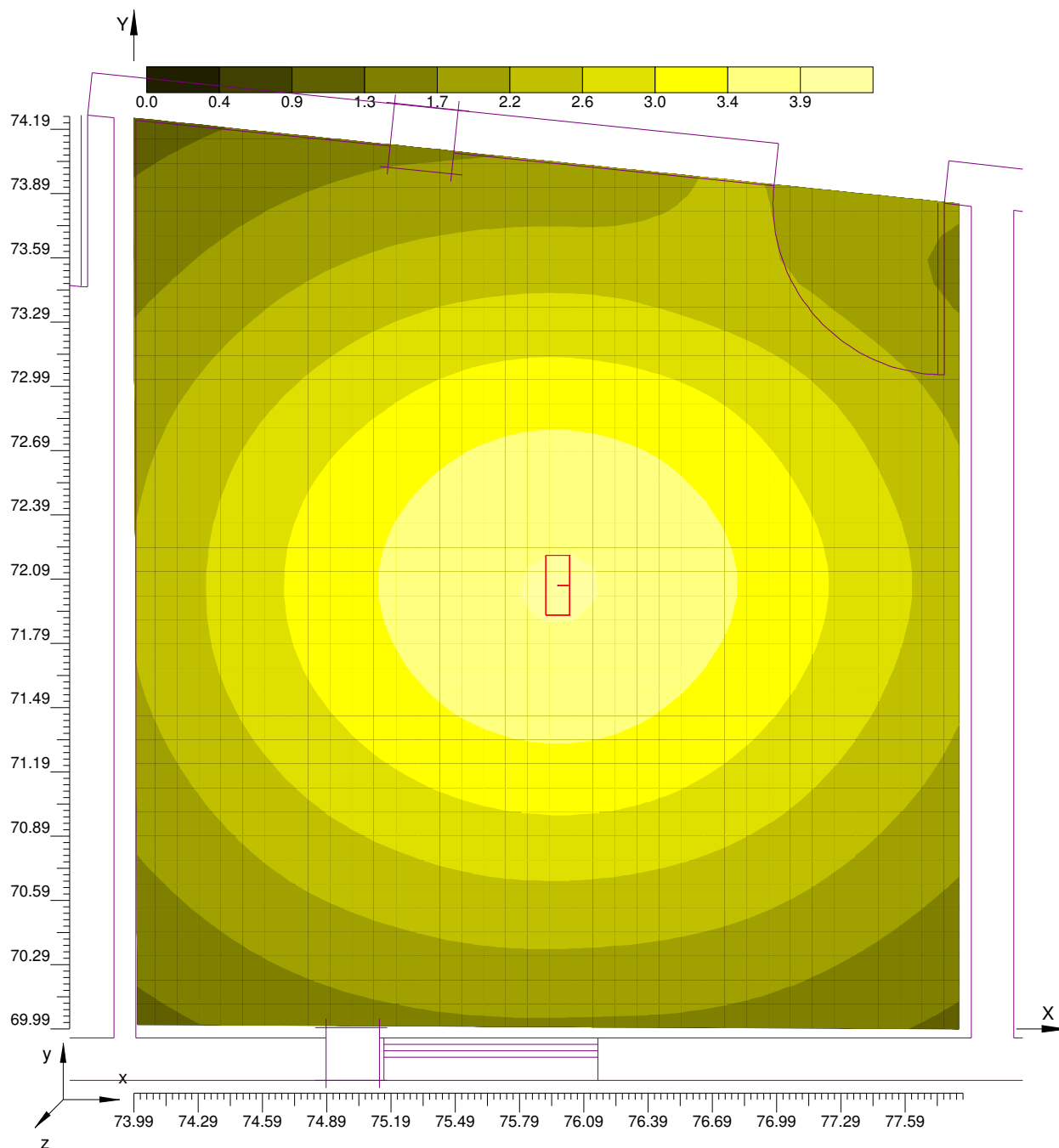
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:73.99 y:69.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.47	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.83	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.32 m ²
Iluminancia Media	2.64 lx
Potencia Específica	0.42 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	15.87 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.30 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

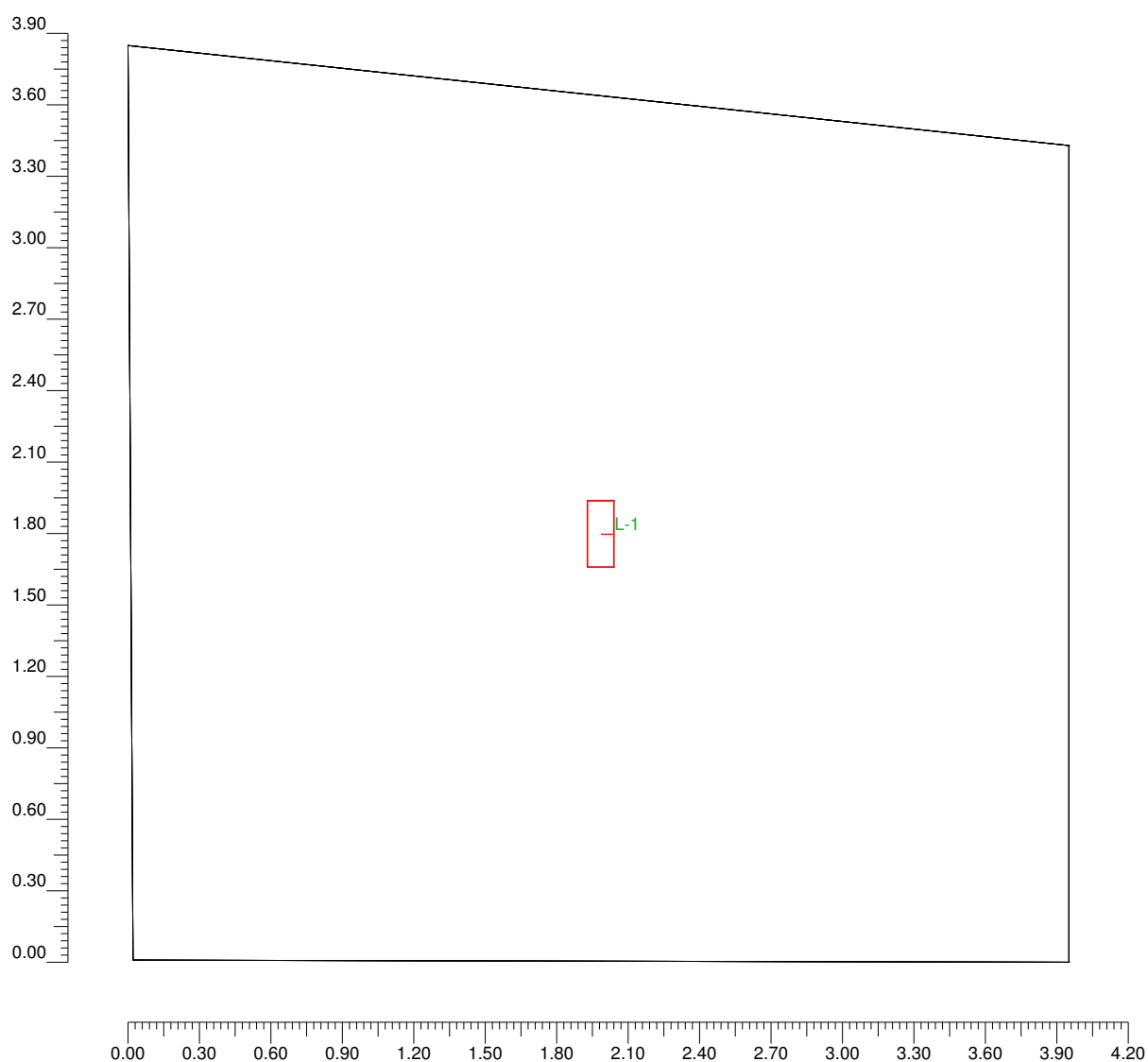
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.5 lux	3.9 lux	0.56 1:1.79	0.38 1:2.62	0.69 1:1.46
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.5 lux	3.9 lux	0.56 1:1.79	0.38 1:2.62	0.69 1:1.46

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



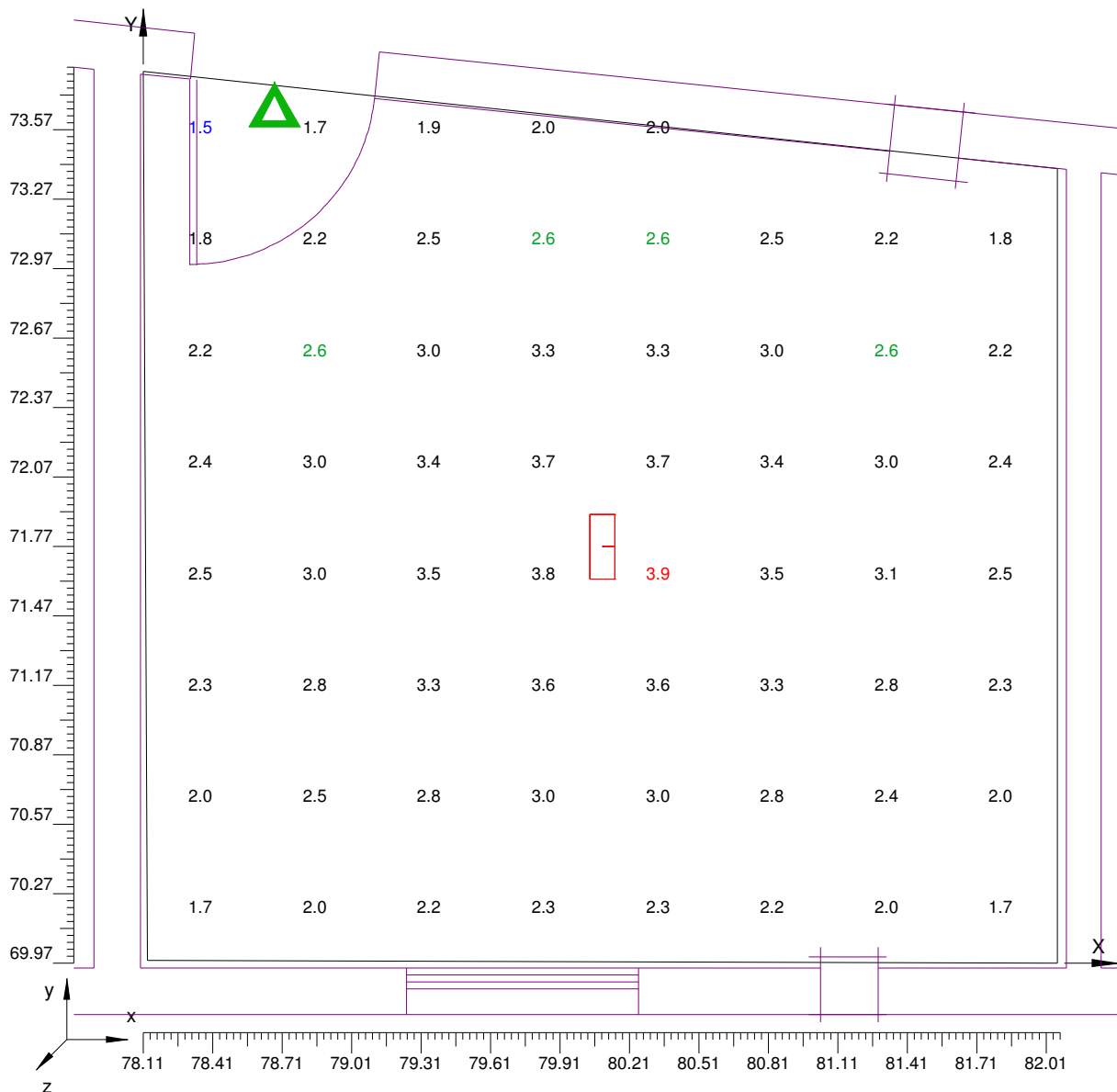
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:78.11 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.5 lux	3.9 lux	0.56 1:1.79	0.38 1:2.62	0.69 1:1.46

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



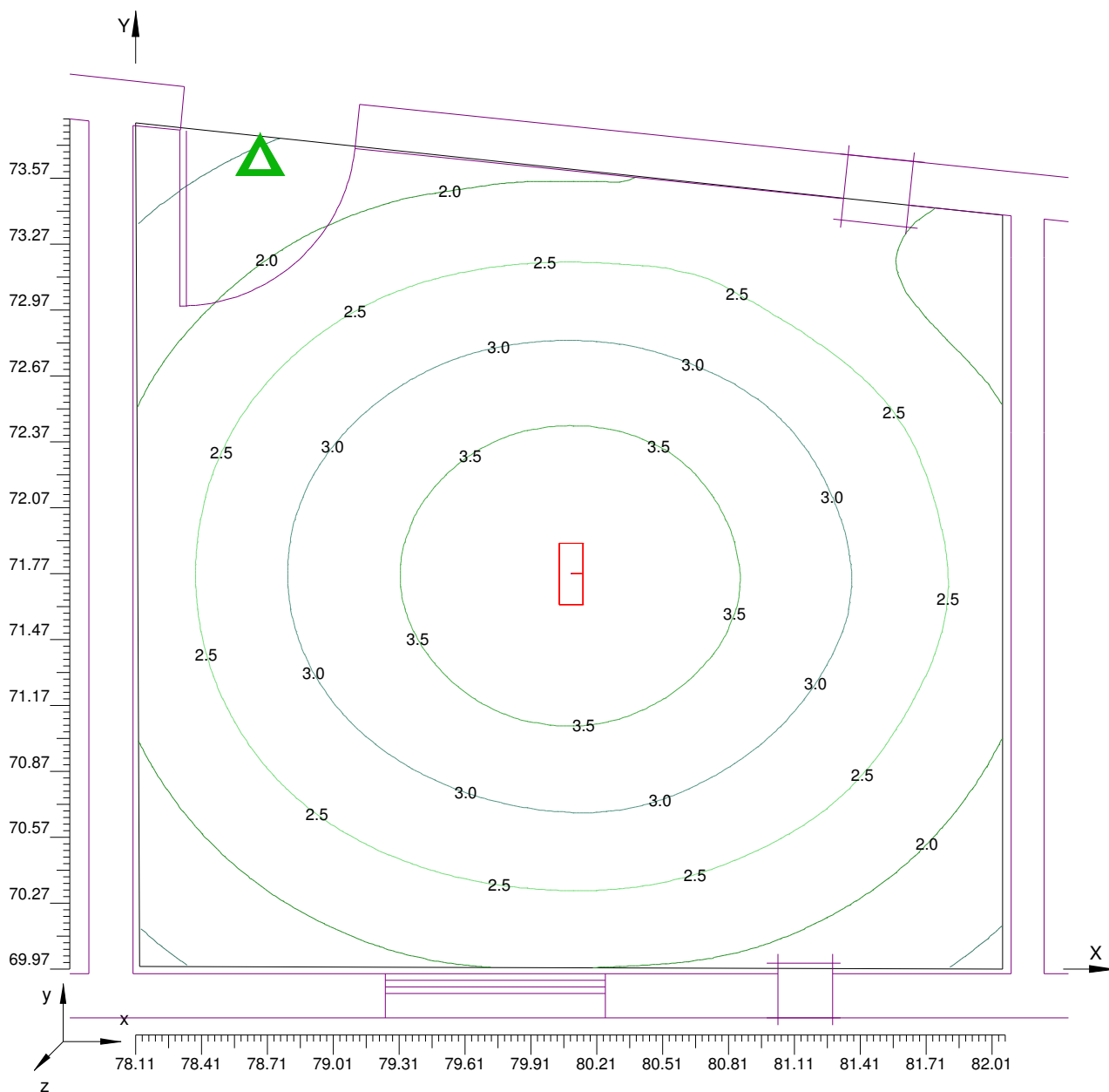
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:78.11 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.5 lux	3.9 lux	0.56 1:1.79	0.38 1:2.62	0.69 1:1.46

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



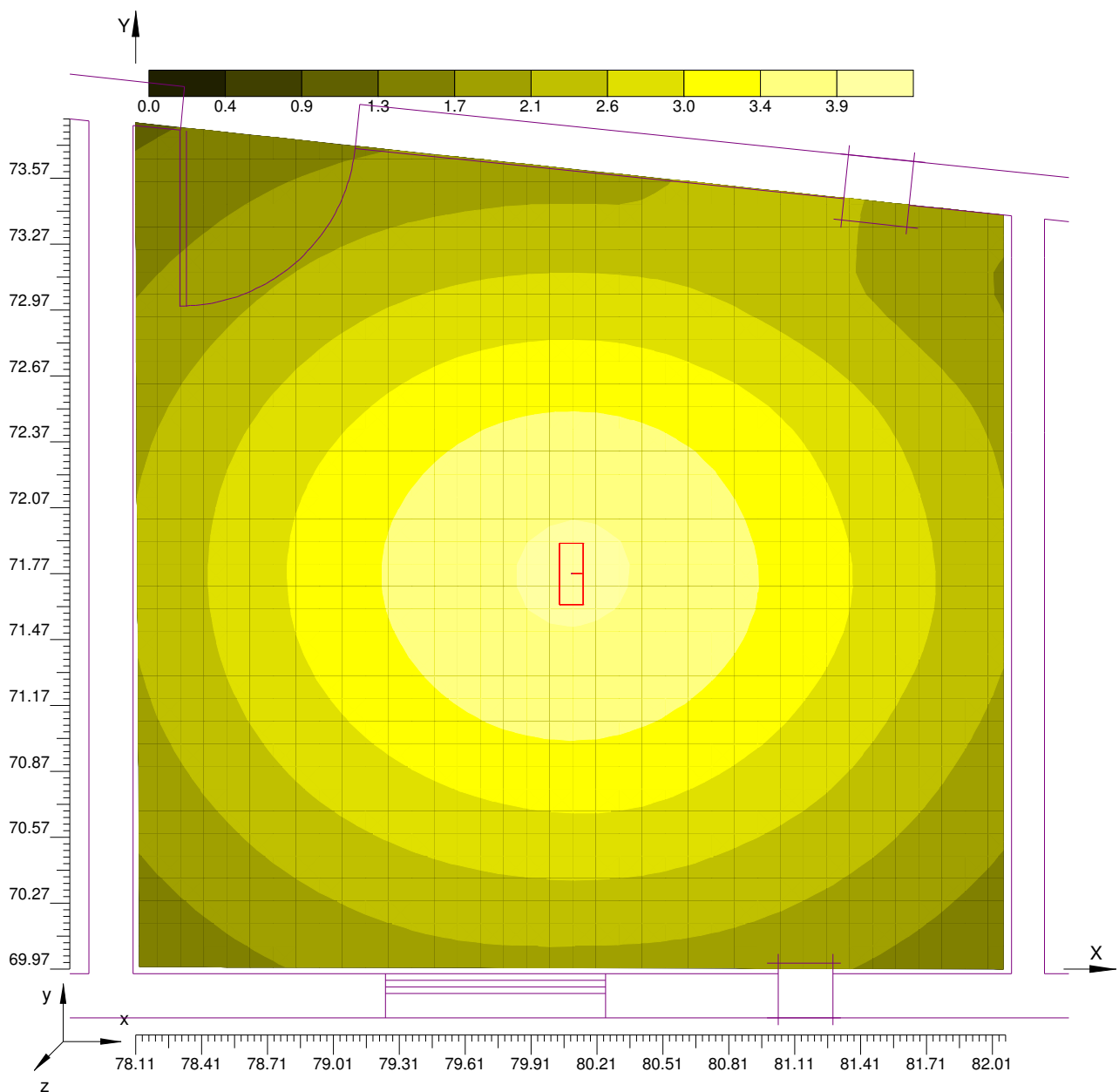
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:78.11 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.5 lux	3.9 lux	0.56 1:1.79	0.38 1:2.62	0.69 1:1.46

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	10.35 m ²
Iluminancia Media	2.89 lx
Potencia Específica	0.58 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	20.08 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.98 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

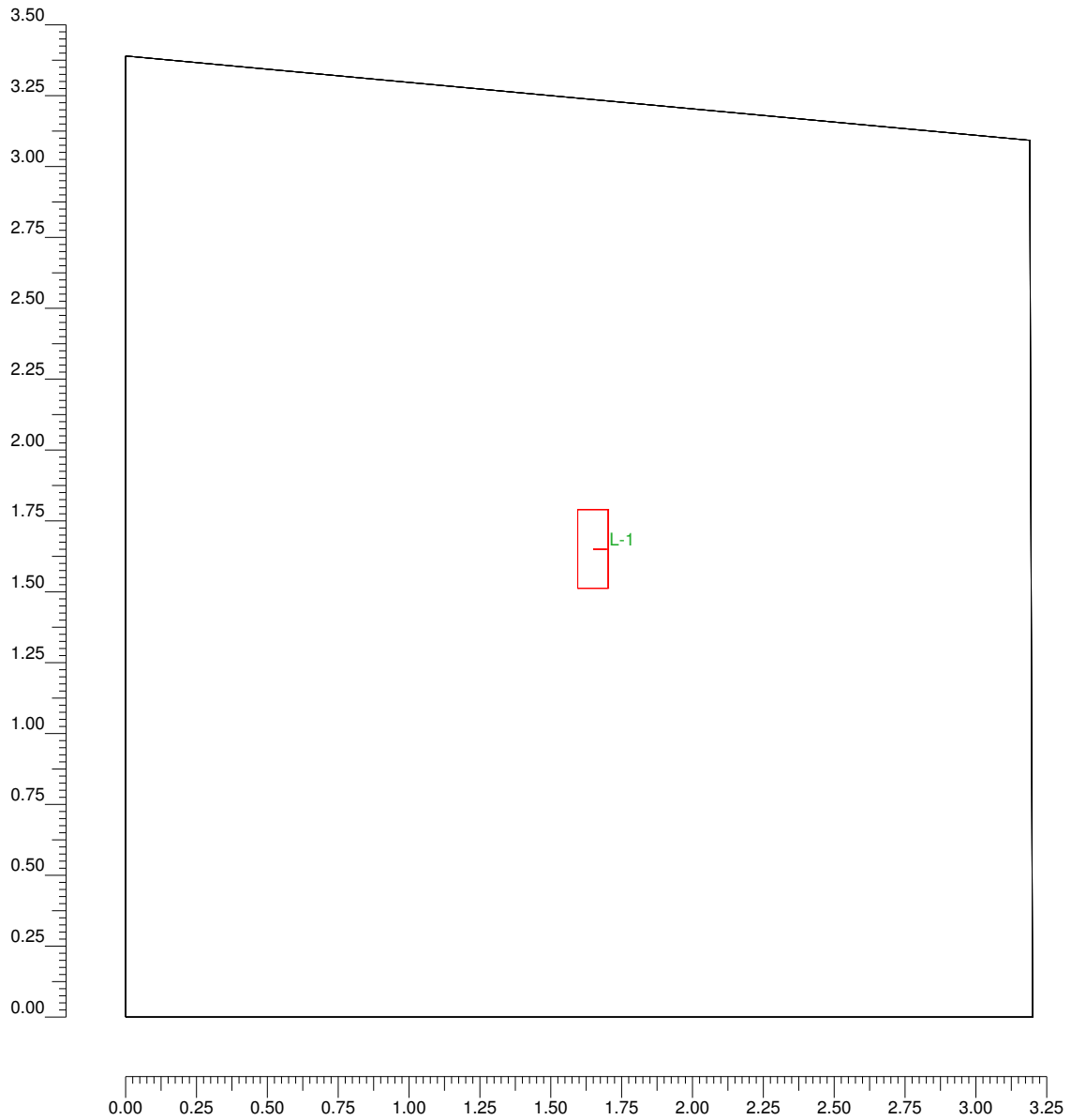
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.9 lux	0.67 1:1.49	0.50 1:2.00	0.75 1:1.34
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.9 lux	0.67 1:1.49	0.50 1:2.00	0.75 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



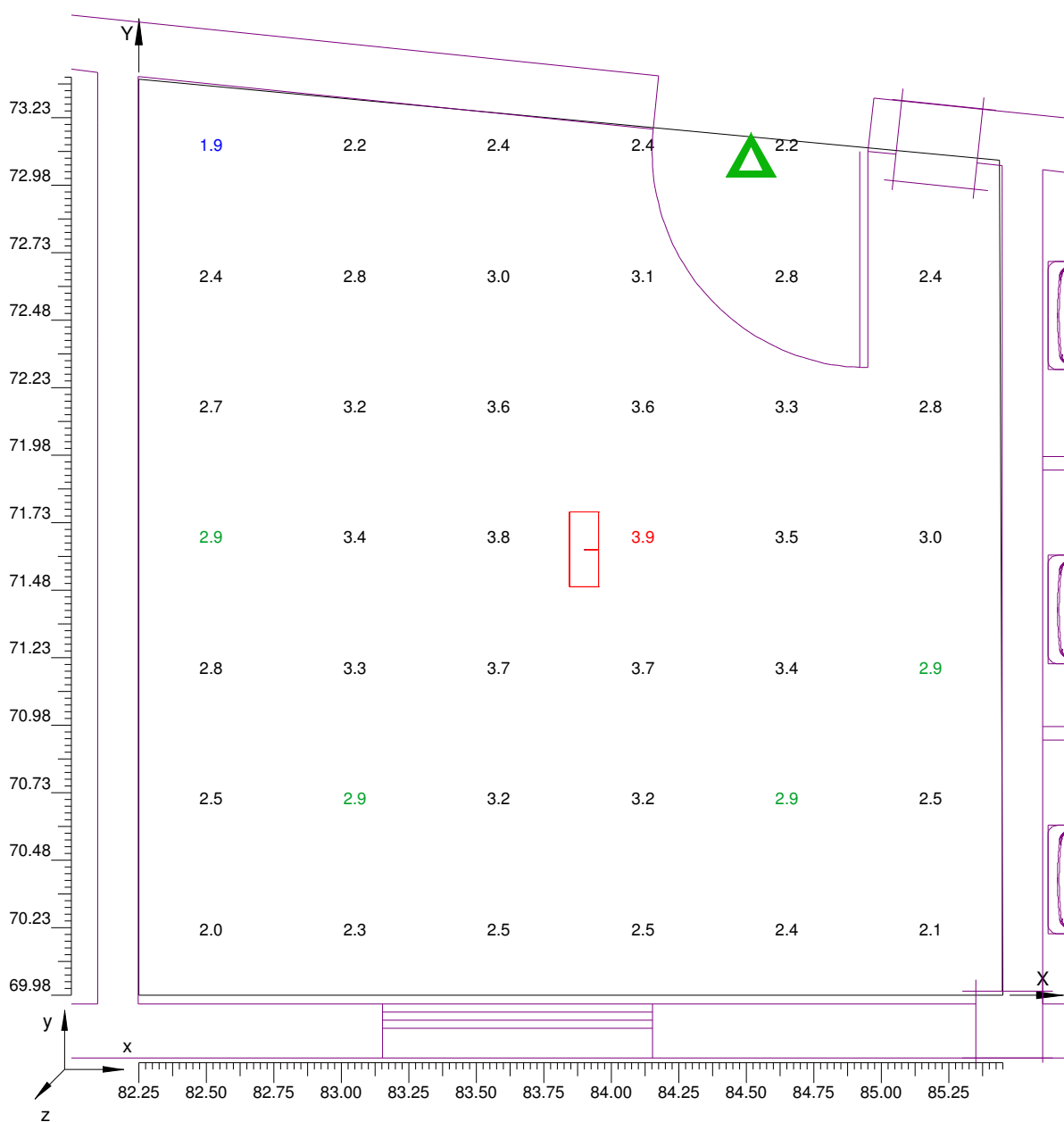
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:82.25 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.9 lux	0.67 1:1.49	0.50 1:2.00	0.75 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



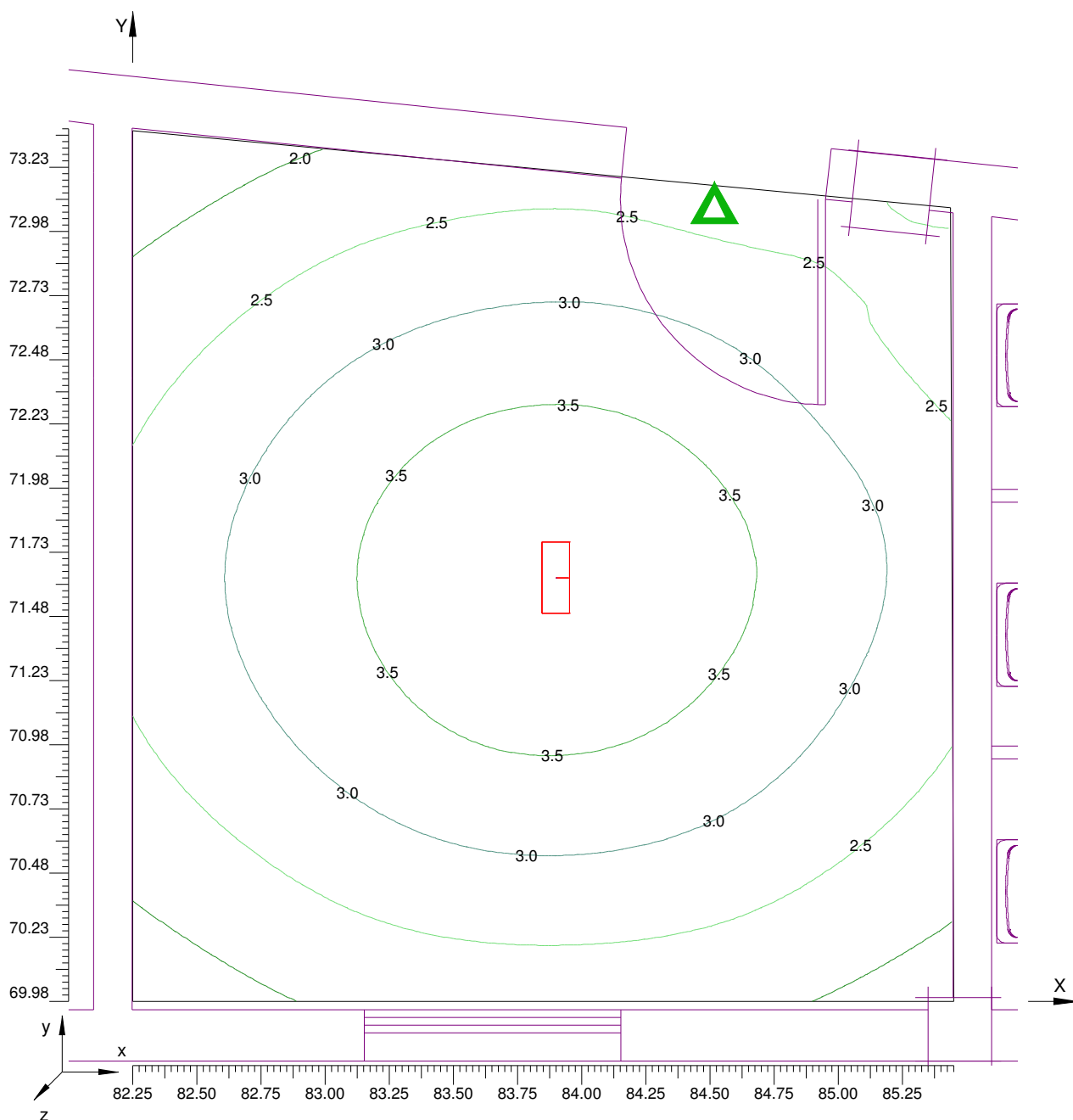
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:82.25 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.9 lux	0.67 1:1.49	0.50 1:2.00	0.75 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



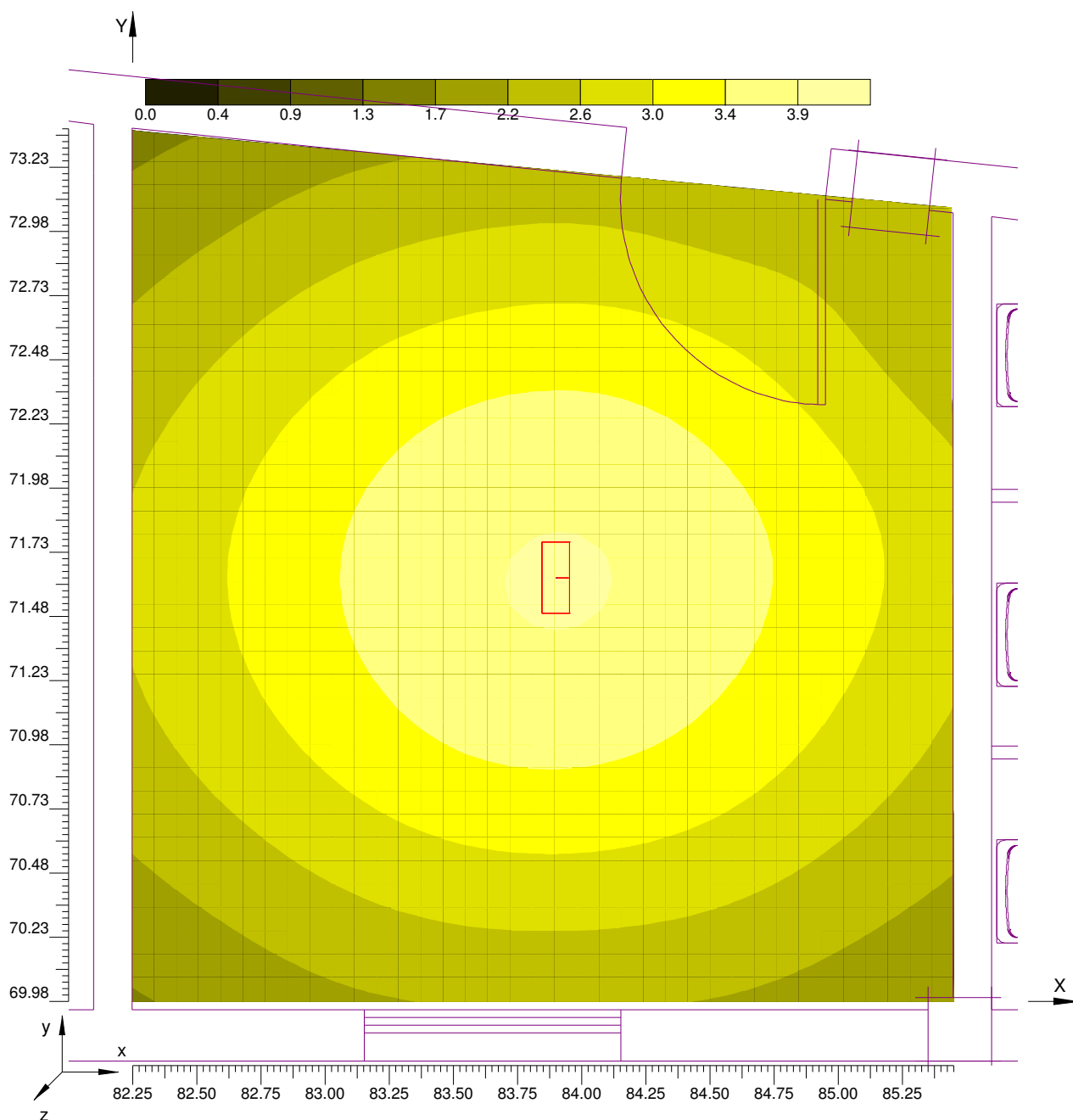
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:82.25 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	2.9 lux	1.9 lux	3.9 lux	0.67 1:1.49	0.50 1:2.00	0.75 1:1.34

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	91.92 m2
Iluminancia Media	2.22 lx
Potencia Específica	0.20 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	8.83 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	11.33 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

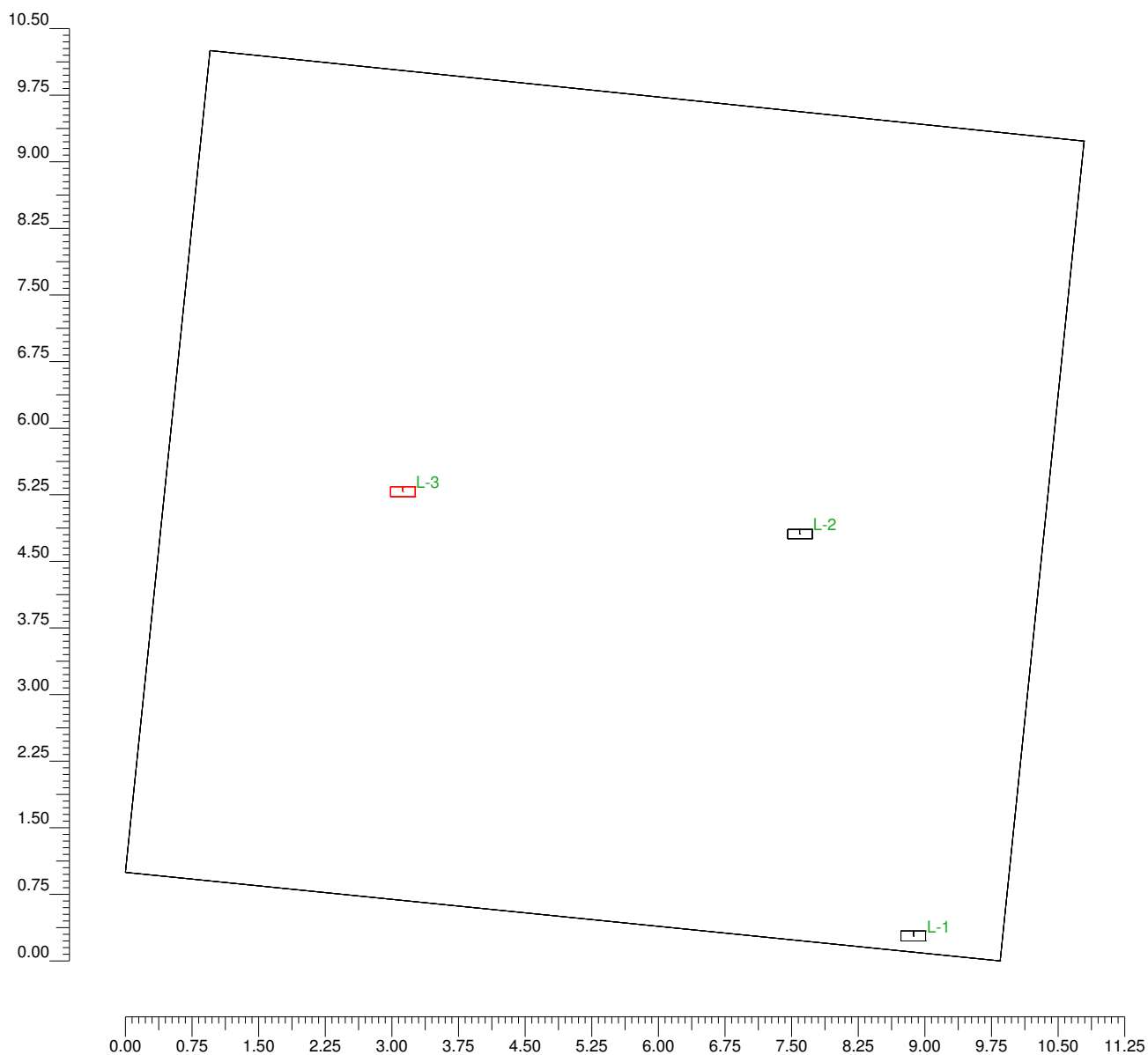
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.4 lux	4.6 lux	0.19	0.09	0.48
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.4 lux	4.6 lux	1:5.39	1:11.20	1:2.08
					0.19	0.09	0.48
					1:5.39	1:11.20	1:2.08

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/75



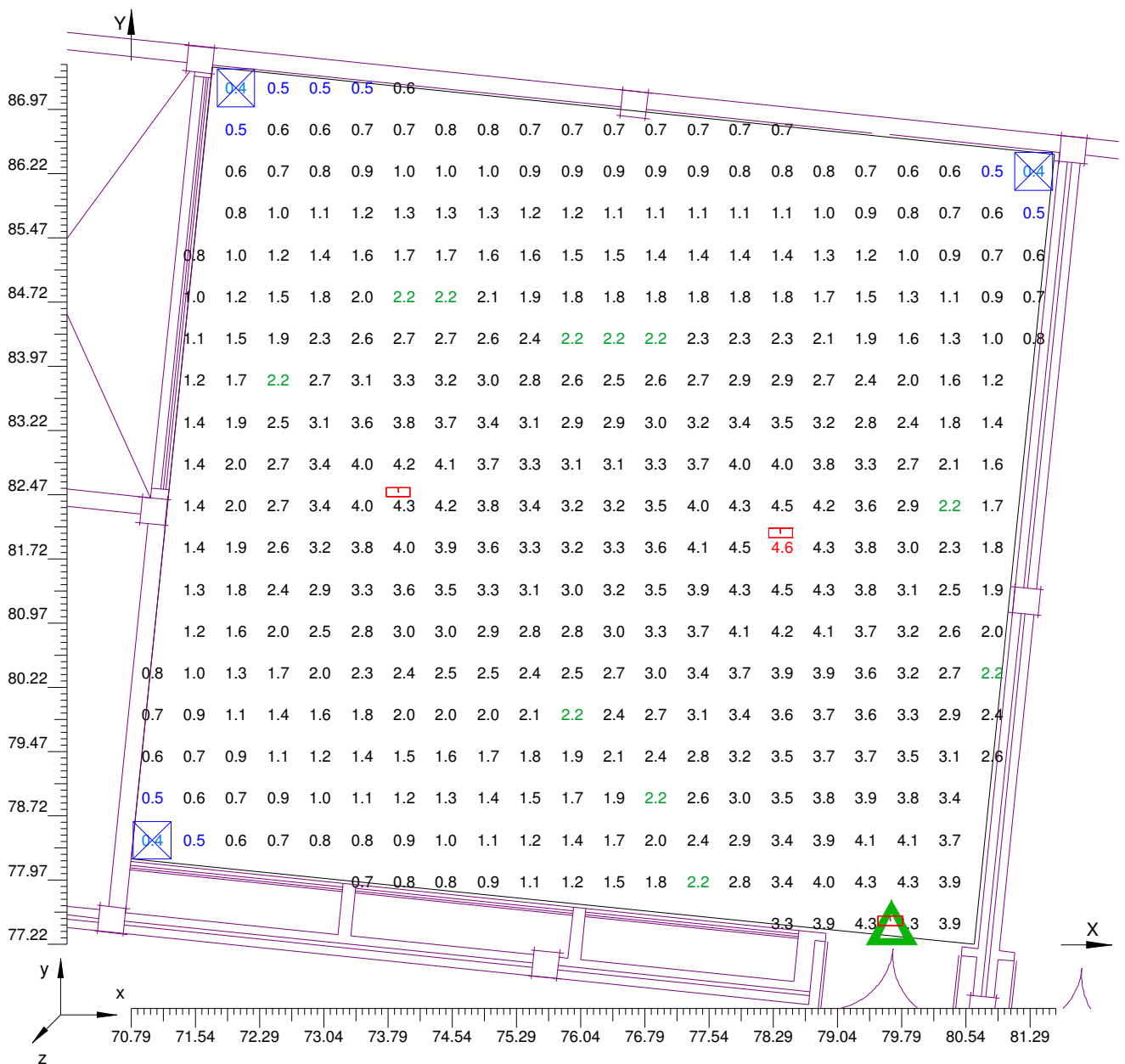
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:70.79 y:77.21 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.5 lux	4.6 lux	0.21 1:4.83	0.10 1:9.97	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



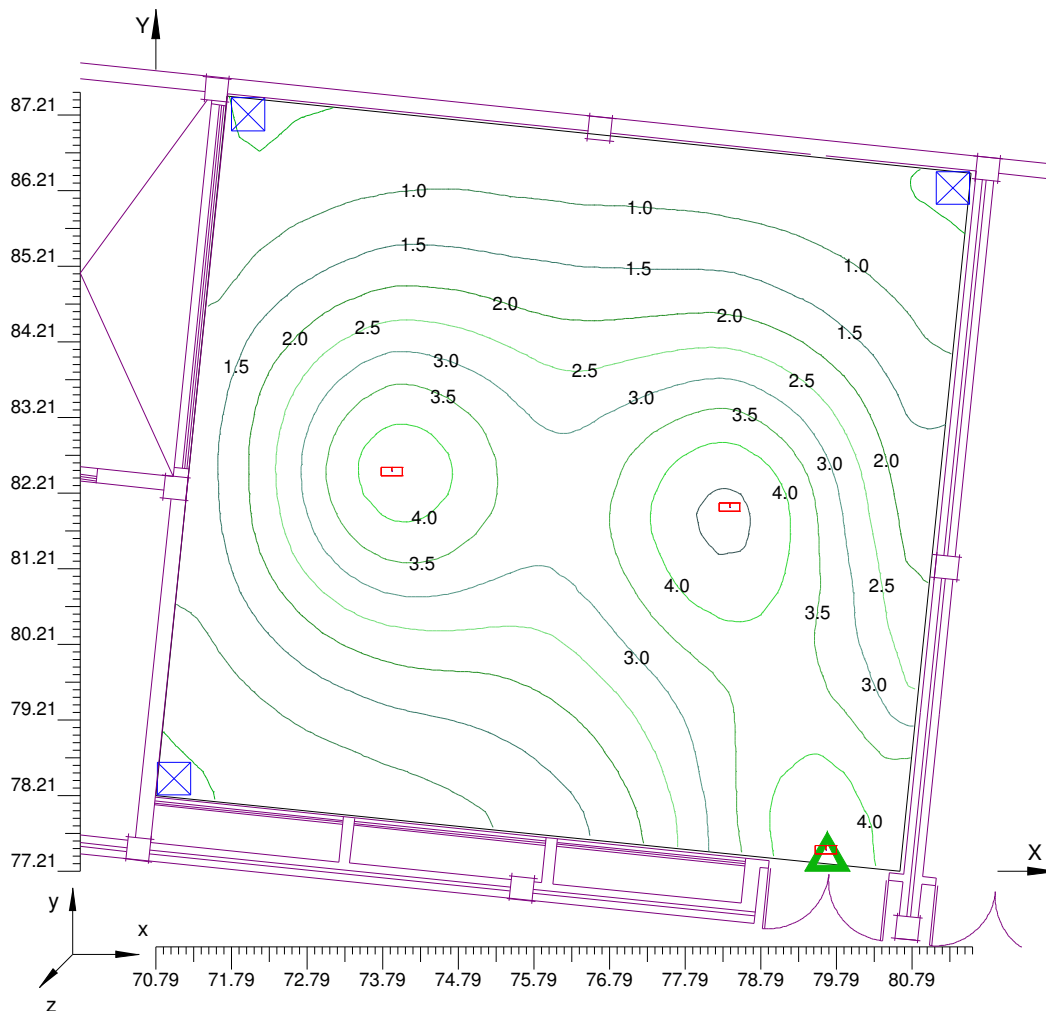
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:70.79 y:77.21 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.5 lux	4.6 lux	0.21 1:4.83	0.10 1:9.97	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



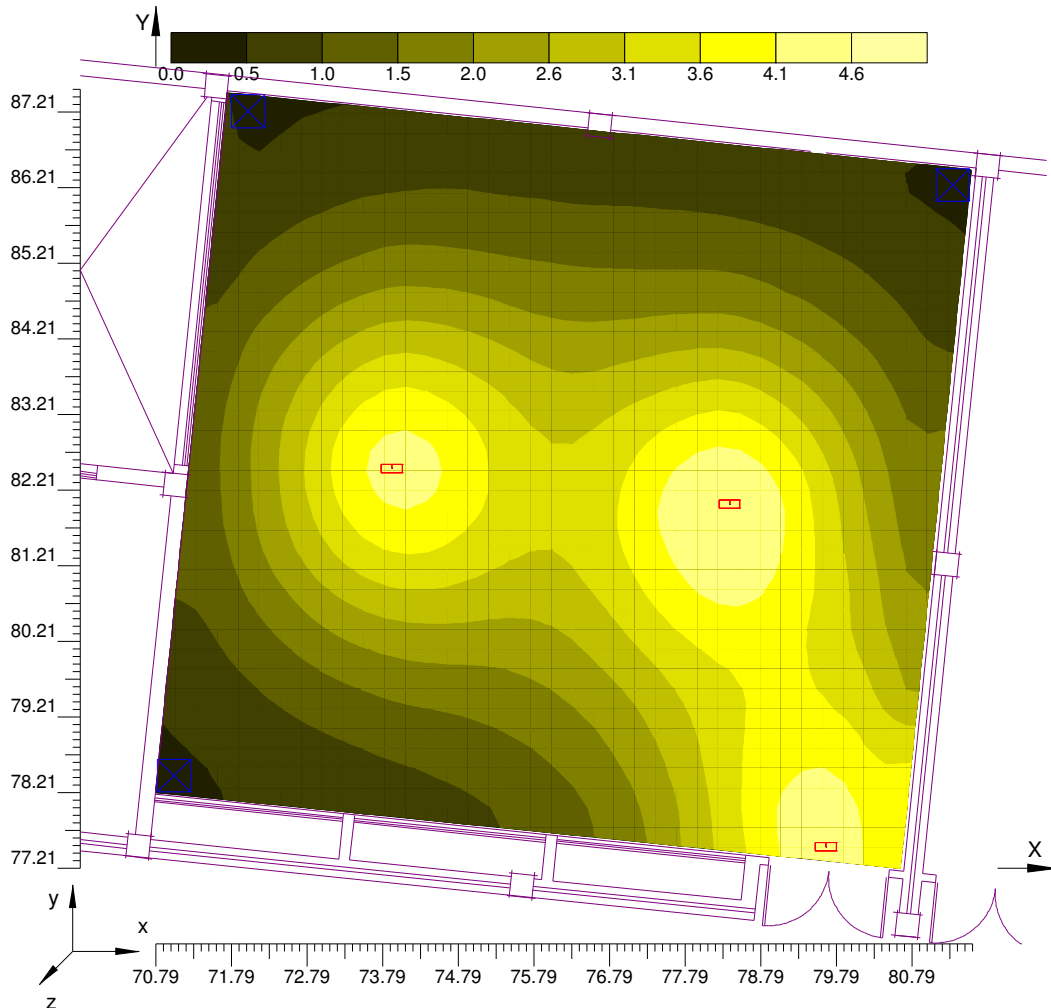
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:70.79 y:77.21 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.5 lux	4.6 lux	0.21 1:4.83	0.10 1:9.97	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	14.21x10.77	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.3	0.29
Pared 12	3.00x9.34	-96°	RGB=255,249,128	65%	1.9	0.39
Pared 11	3.00x8.93	174°	RGB=255,249,128	65%	1.2	0.24
Pared 10	3.00x0.23	-90°	RGB=255,249,128	65%	5.8	1.19
Pared 9	3.00x3.75	-6°	RGB=255,249,128	65%	1.2	0.25
Pared 8	3.00x0.43	-90°	RGB=255,249,128	65%	0.3	0.06
Pared 7	3.00x8.05	-178°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.51
Pared 6	3.00x1.53	86°	RGB=255,249,128	65%	0.4	0.08
Pared 5	3.00x3.50	-4°	RGB=255,249,128	65%	1.4	0.29
Pared 4	3.00x0.18	77°	RGB=255,249,128	65%	6.7	1.38
Pared 3	3.00x0.34	173°	RGB=255,249,128	65%	0.5	0.11
Pared 2	3.00x9.34	84°	RGB=255,249,128	65%	1.0	0.20
Pared 1	3.00x9.96	-6°	RGB=255,249,128	65%	3.1	0.64
Techo	14.21x10.77	Plano	RGB=255,255,255	80%	1.8	0.46

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:

14.21x10.77x3.00

Reticula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

dirección X 0.51 - Y 0.49 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	100.98 m2
Iluminancia Media	2.29 lx
Potencia Específica	0.24 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	10.39 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	9.63 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

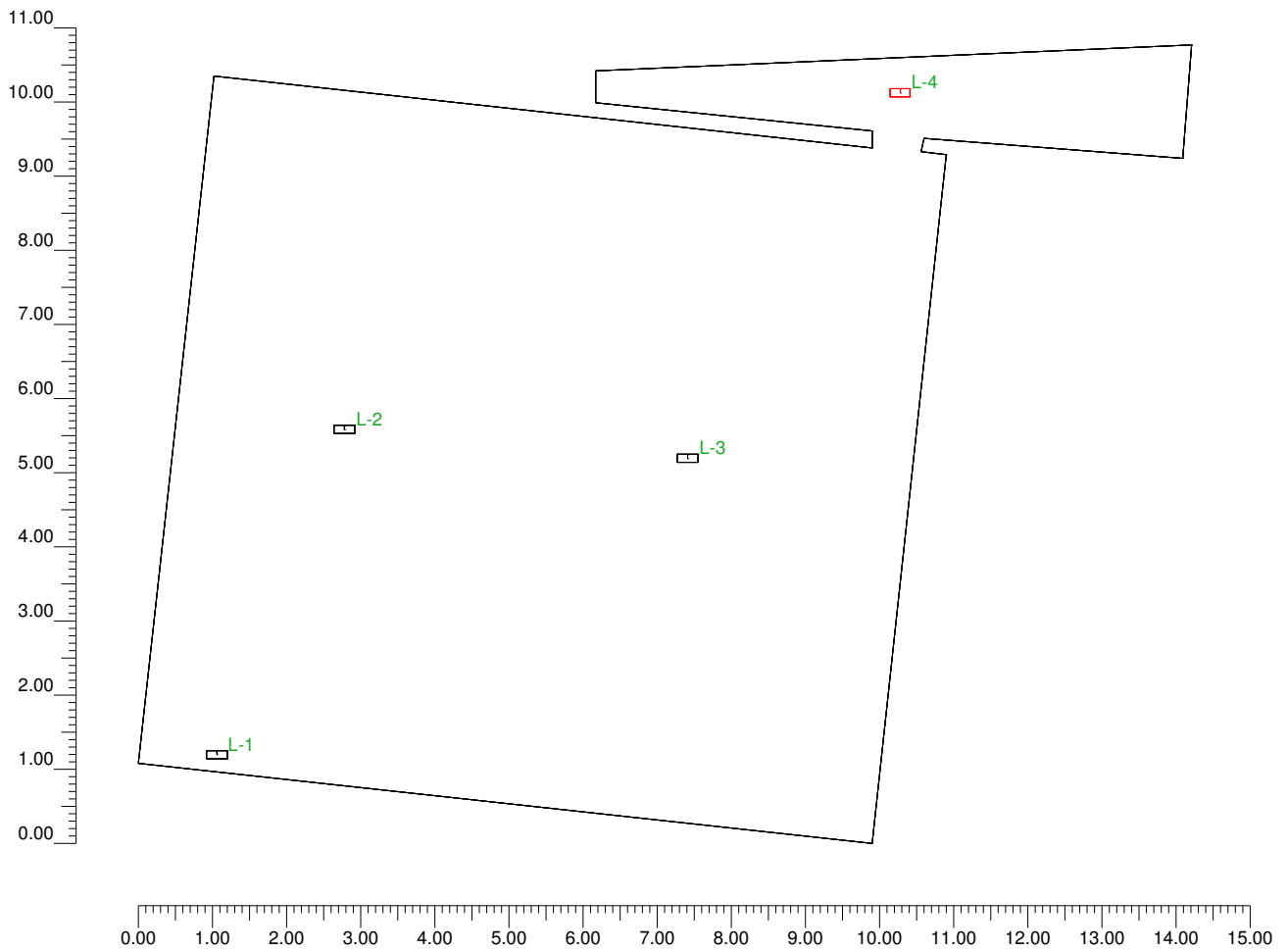
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.4 lux	4.5 lux	0.17	0.09	0.50
					1:5.89	1:11.69	1:1.98
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.4 lux	4.5 lux	0.17	0.09	0.50
					1:5.89	1:11.69	1:1.98

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/100



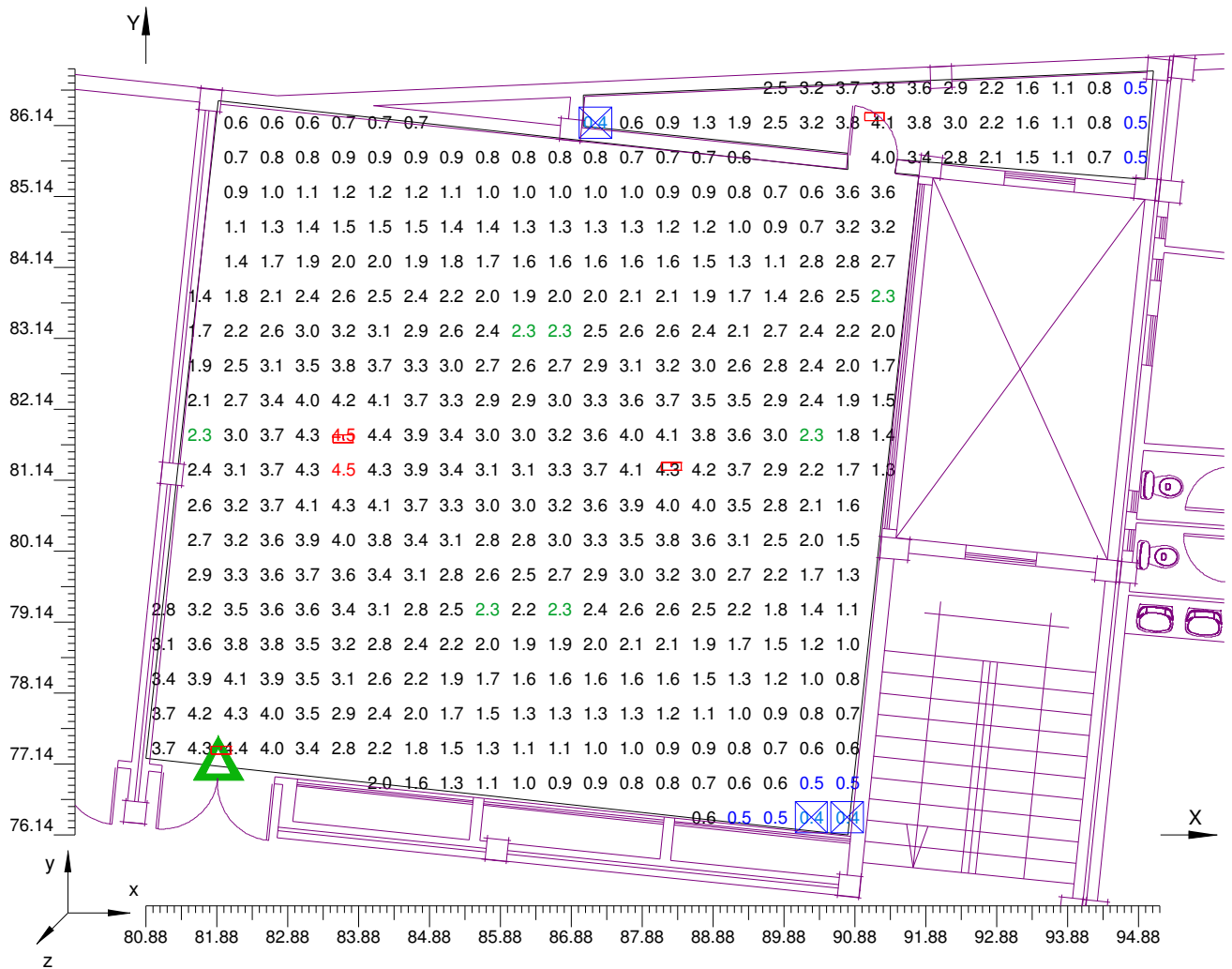
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:80.88 y:76.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.20 1:4.95	0.10 1:9.78	0.51 1:1.97

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



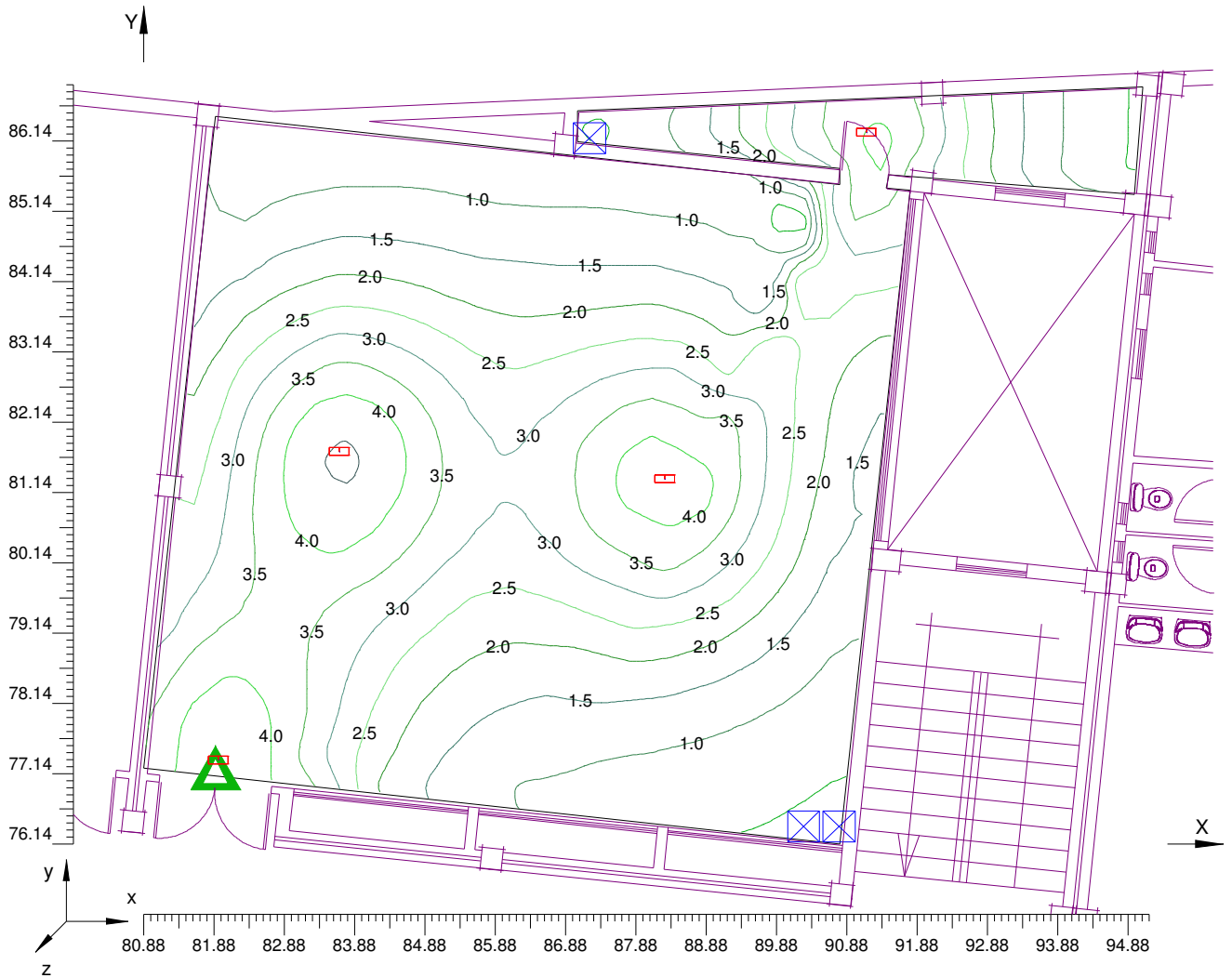
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:80.88 y:76.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.20 1:4.95	0.10 1:9.78	0.51 1:1.97

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



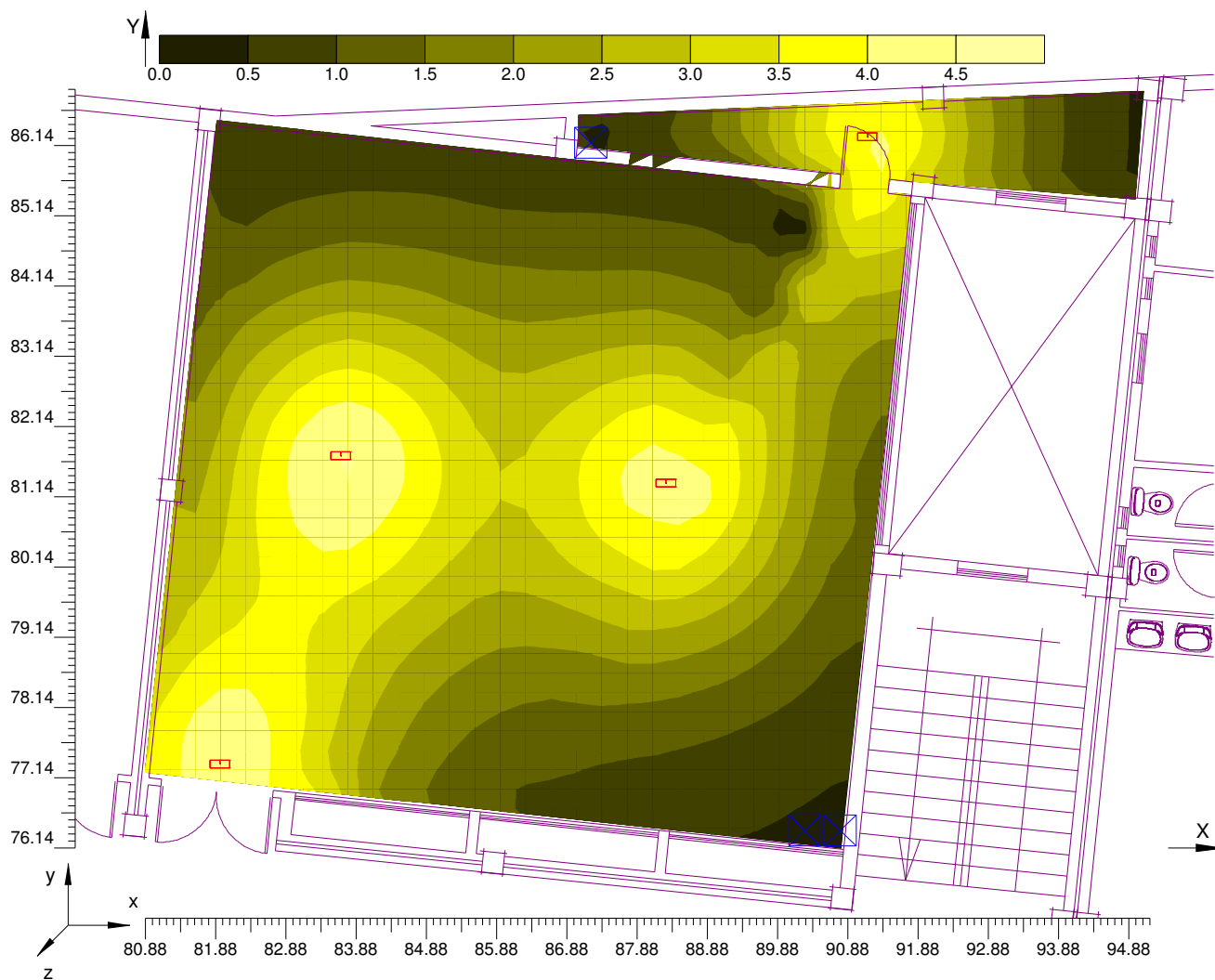
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:80.88 y:76.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.5 lux	4.5 lux	0.20 1:4.95	0.10 1:9.78	0.51 1:1.97

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.01 m ²
Iluminancia Media	2.52 lx
Potencia Específica	0.43 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	17.01 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	5.88 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

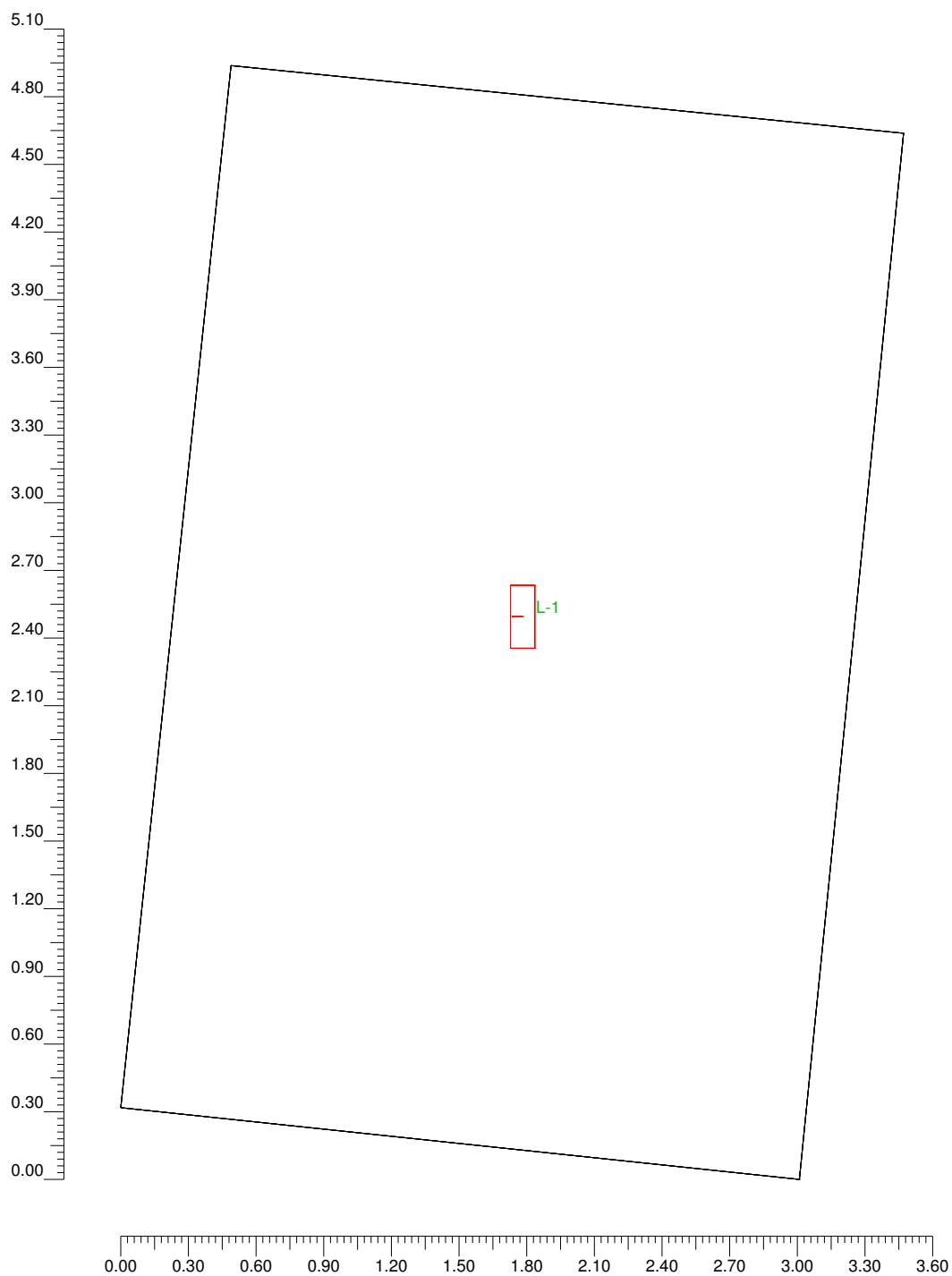
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.3 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.86	0.65 1:1.53
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.3 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.86	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



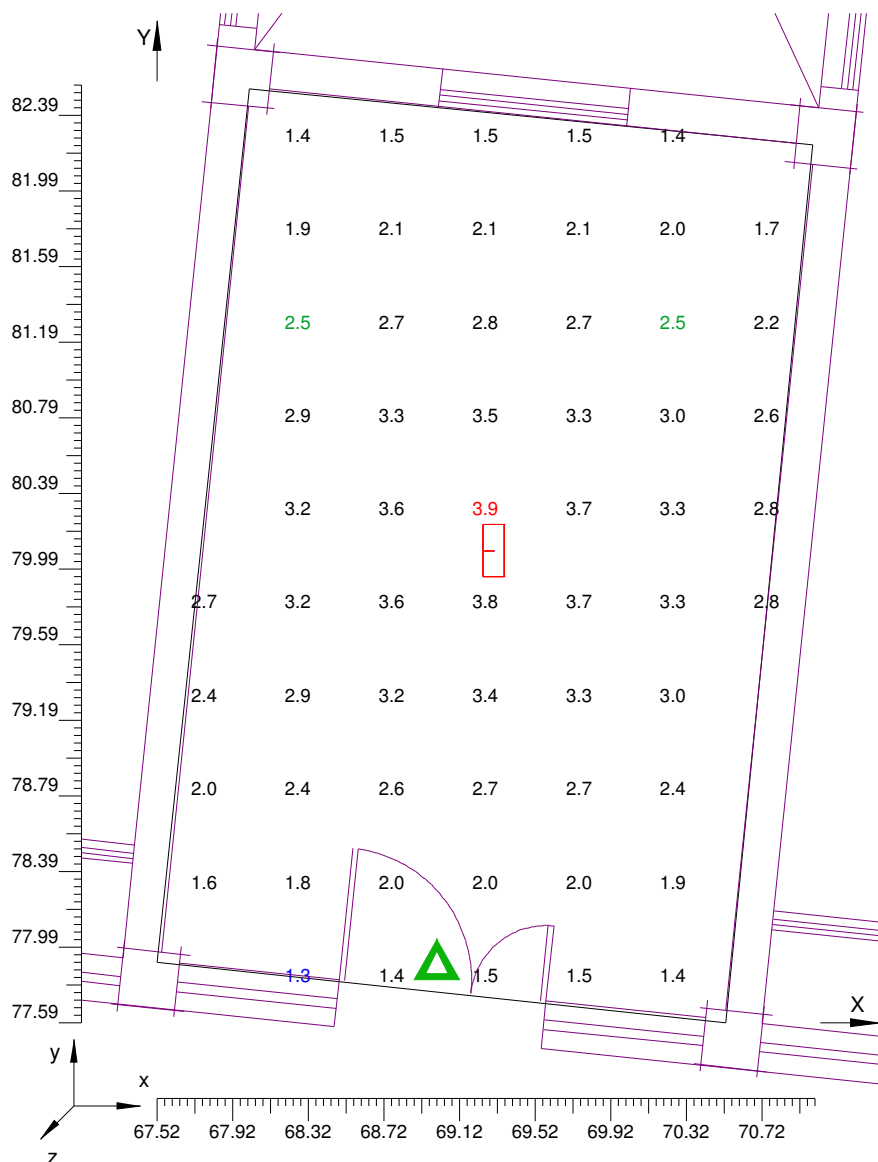
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:67.52 y:77.59 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.3 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.86	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



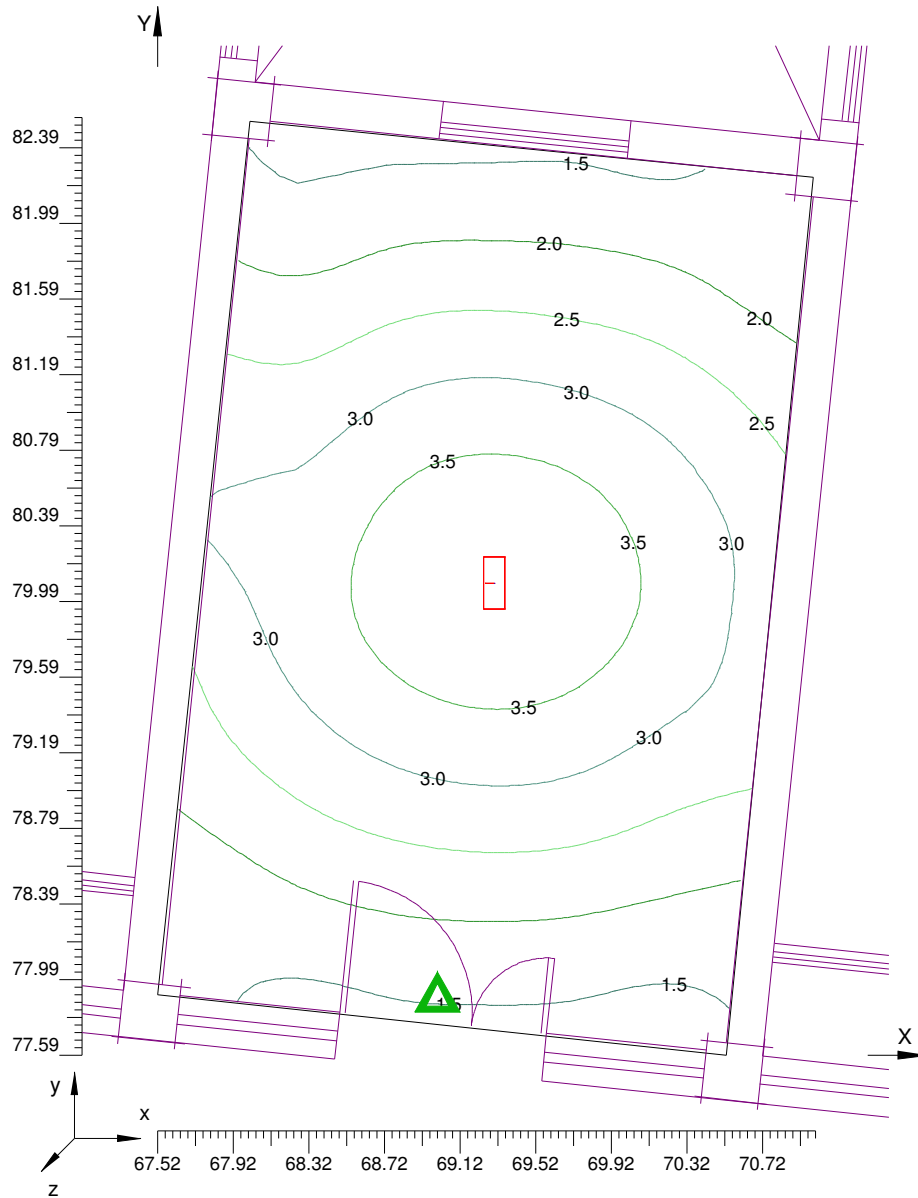
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:67.52 y:77.59 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.3 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.86	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



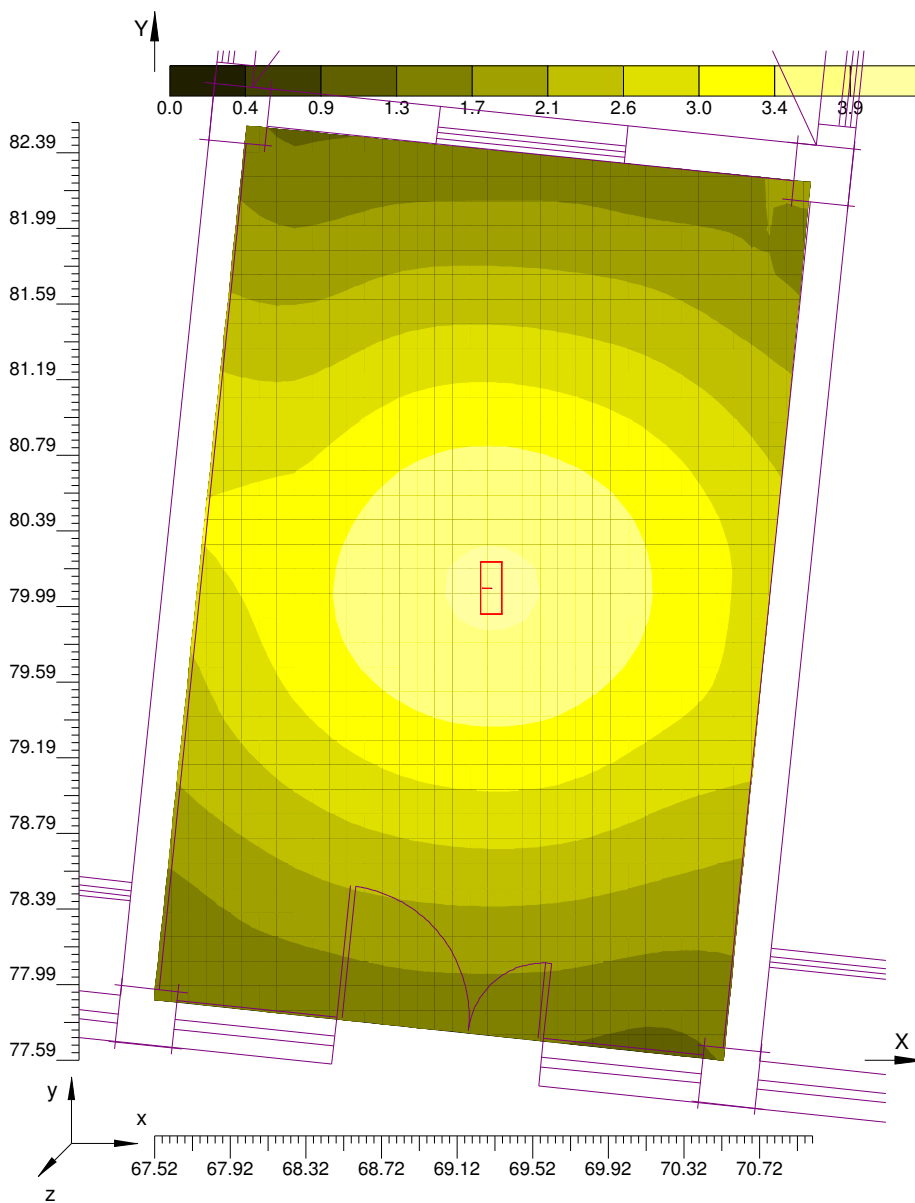
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:67.52 y:77.59 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.3 lux	3.9 lux	0.54 1:1.87	0.35 1:2.86	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	4.95 m ²
Iluminancia Media	2.73 lx
Potencia Específica	1.21 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	44.47 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	2.25 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

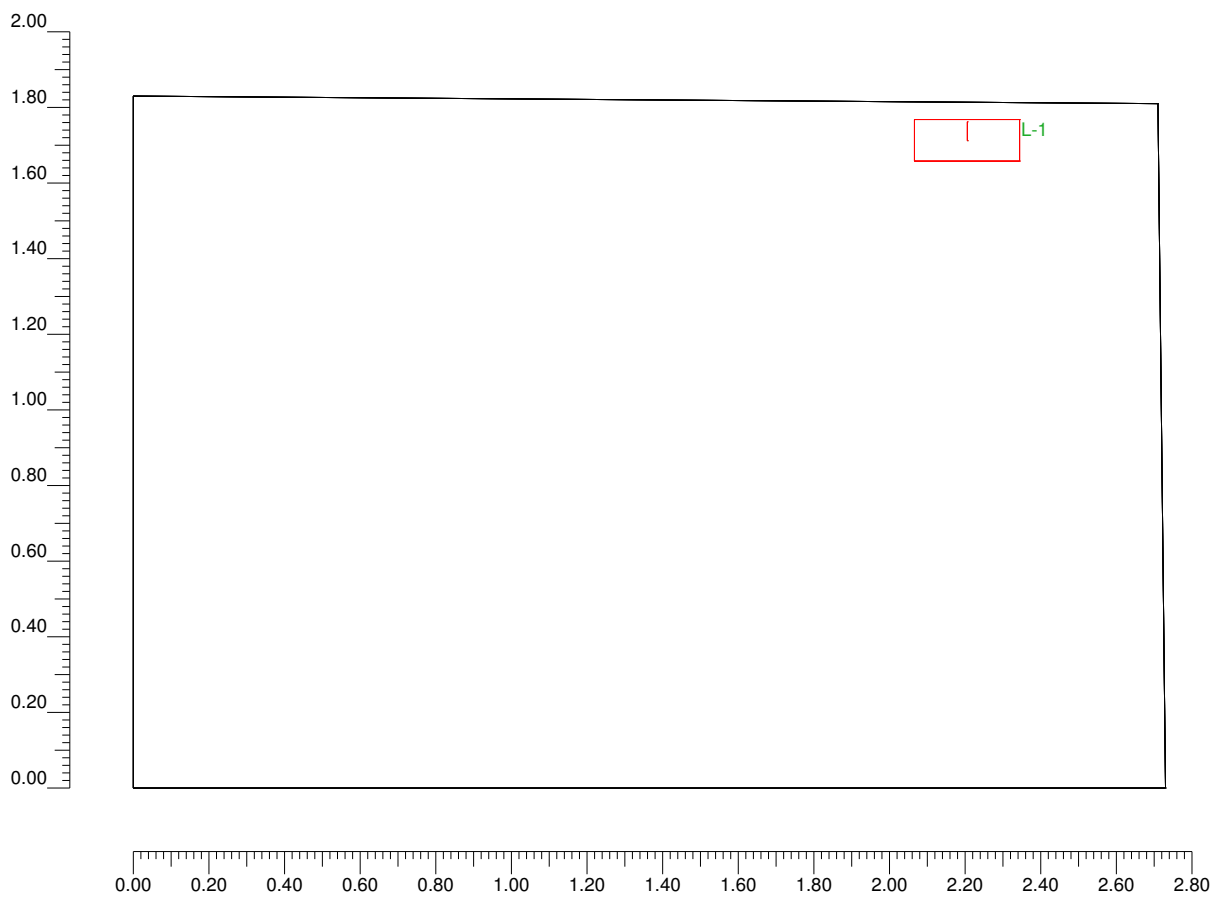
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.5 lux	3.8 lux	0.54 1:1.84	0.39 1:2.59	0.71 1:1.41
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.5 lux	3.8 lux	0.54 1:1.84	0.39 1:2.59	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/20



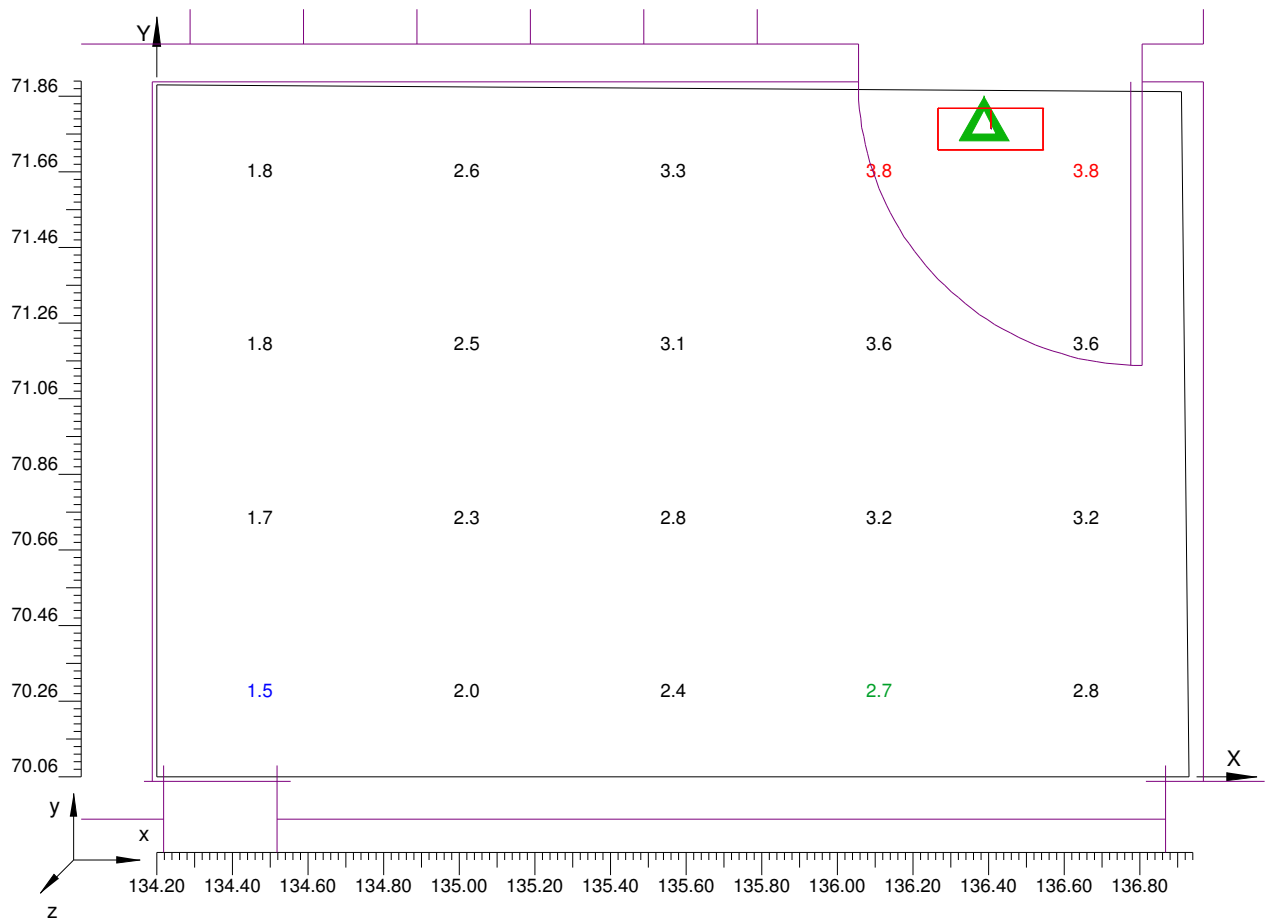
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:134.20 y:70.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.55 DY:0.46	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.5 lux	3.8 lux	0.54 1:1.84	0.39 1:2.59	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/20



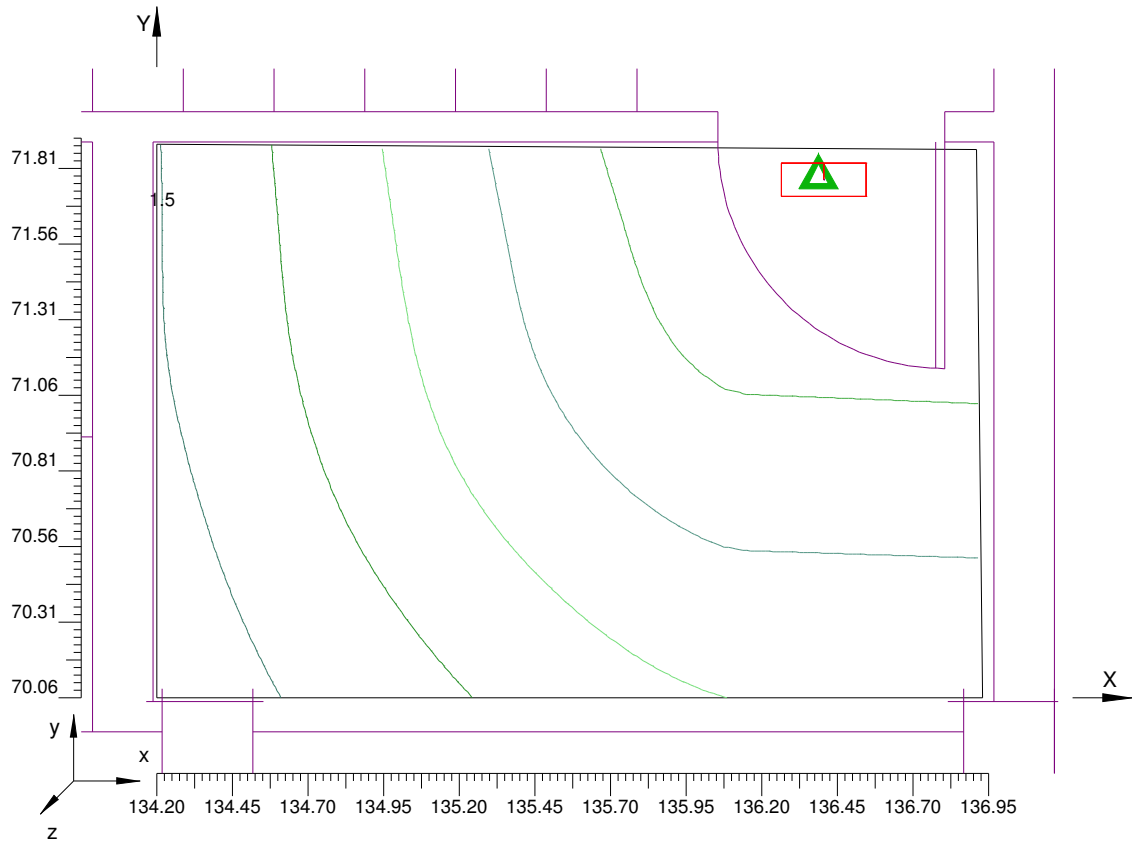
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:134.20 y:70.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.55 DY:0.46	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.5 lux	3.8 lux	0.54 1:1.84	0.39 1:2.59	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



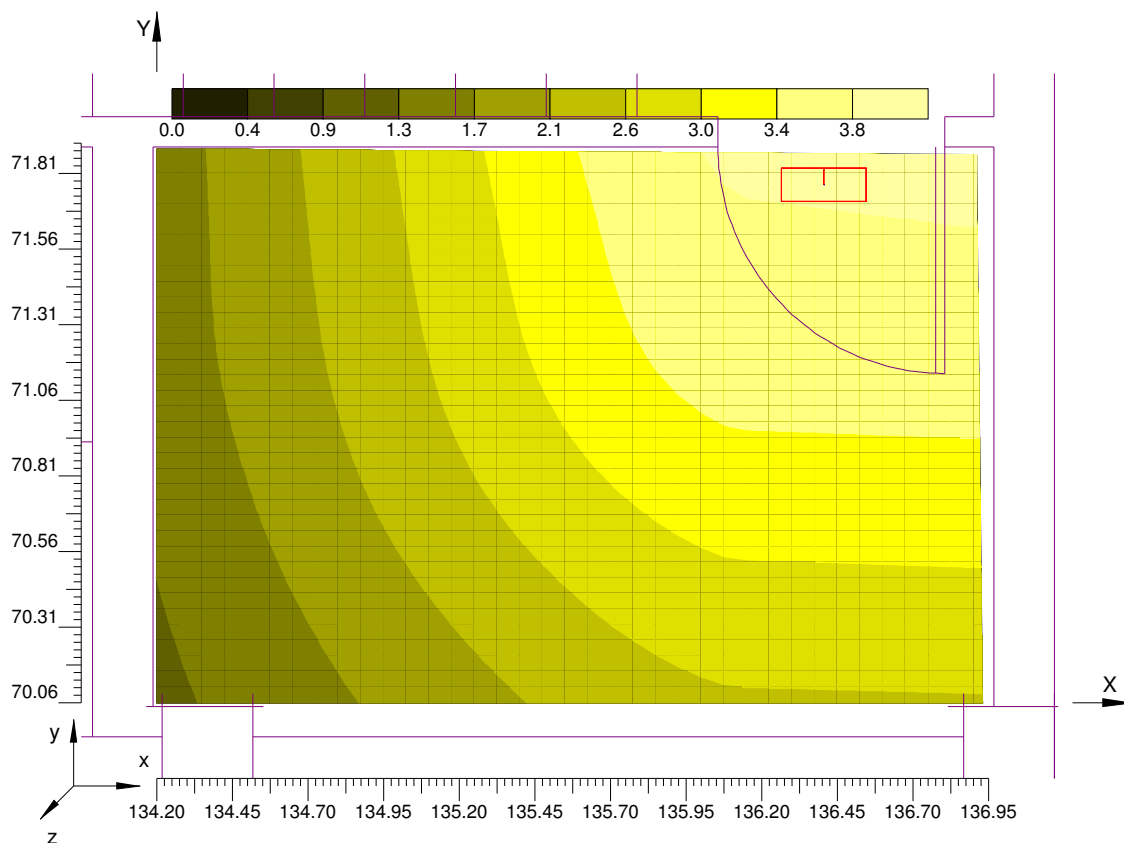
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:134.20 y:70.06 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.55 DY:0.46	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.5 lux	3.8 lux	0.54 1:1.84	0.39 1:2.59	0.71 1:1.41

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	27.63 m2
Iluminancia Media	1.85 lx
Potencia Específica	0.87 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	46.94 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	2.13 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

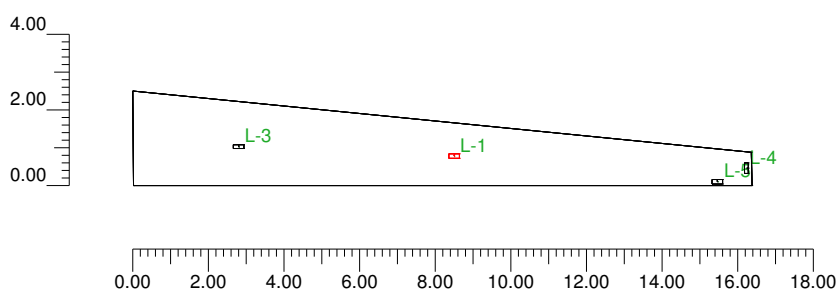
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	5.8 lux	0.34 1:2.97	0.11 1:9.35	0.32 1:3.14
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	5.8 lux	0.34 1:2.97	0.11 1:9.35	0.32 1:3.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

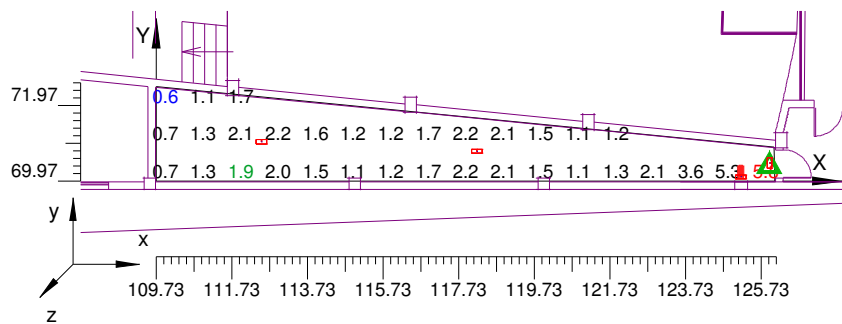
O (x:109.73 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	5.8 lux	0.34 1:2.97	0.11 1:9.35	0.32 1:3.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



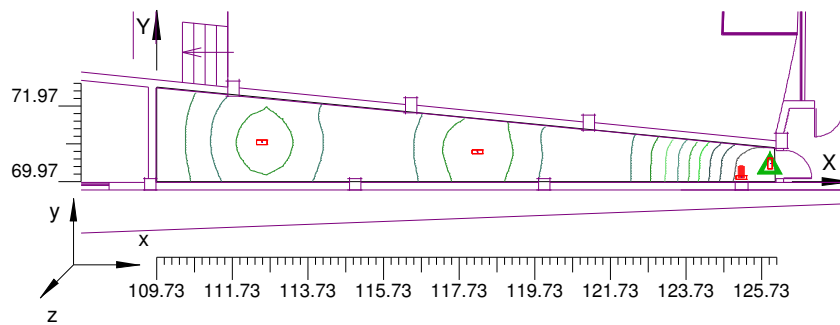
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:109.73 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	5.8 lux	0.34 1:2.97	0.11 1:9.35	0.32 1:3.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



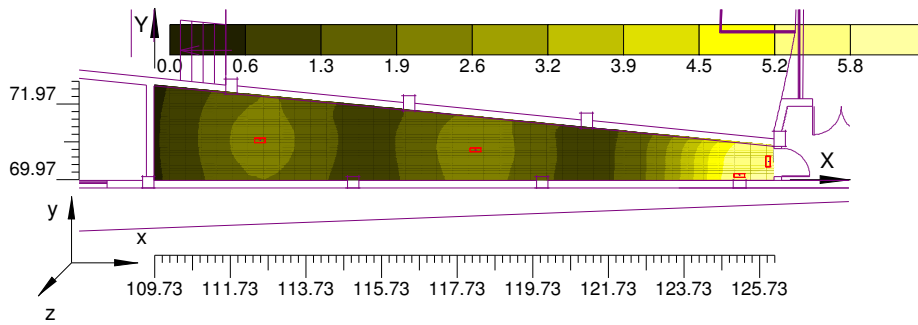
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:109.73 y:69.97 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	5.8 lux	0.34 1:2.97	0.11 1:9.35	0.32 1:3.14

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	141.03 m2
Iluminancia Media	5.19 lx
Potencia Específica	0.85 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.41 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.09 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	120.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

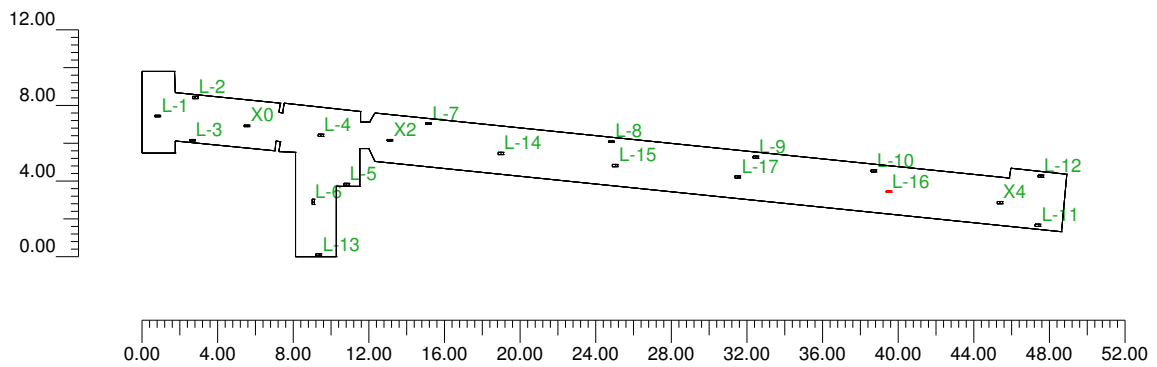
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	5.2 lux	1.8 lux	9.3 lux	0.34	0.19	0.56
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	5.2 lux	1.8 lux	9.3 lux	1:2.90	1:5.19	1:1.79
					0.34	0.19	0.56
					1:2.90	1:5.19	1:1.79

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/400



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

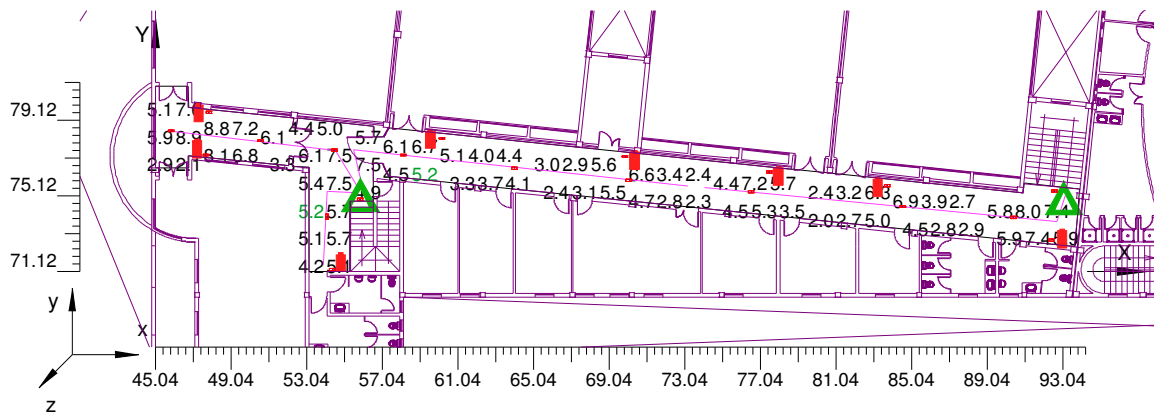
O (x:45.04 y:71.12 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.2 lux	1.8 lux	9.3 lux	0.34 1:2.90	0.19 1:5.19	0.56 1:1.79

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400

No todos los puntos de medida son visibles



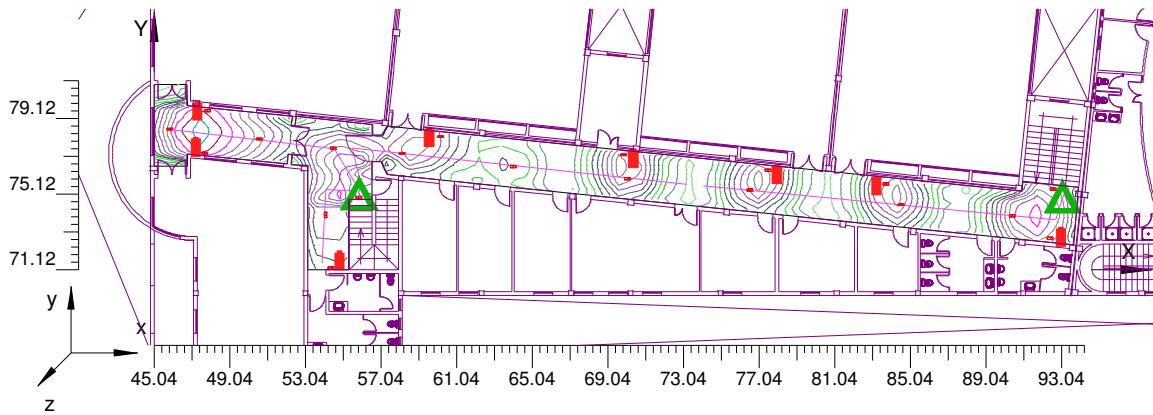
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:45.04 y:71.12 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.2 lux	1.8 lux	9.3 lux	0.34 1:2.90	0.19 1:5.19	0.56 1:1.79

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



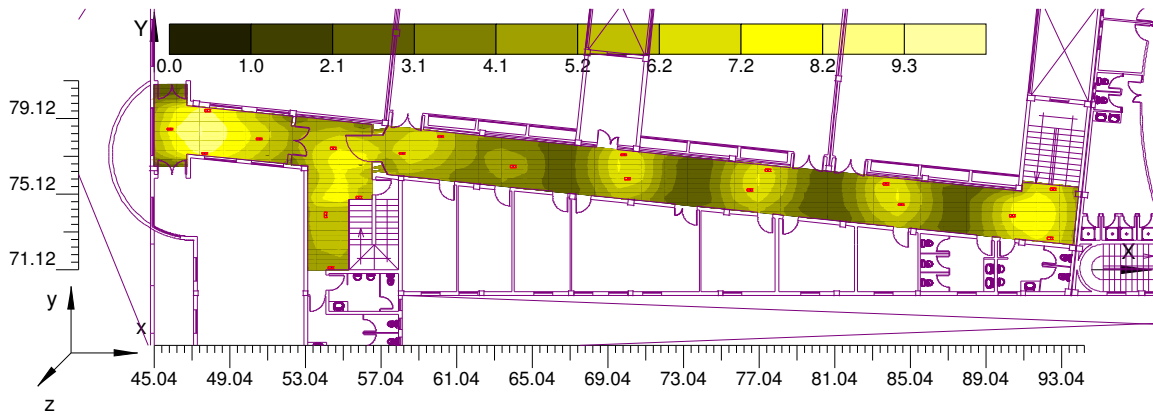
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:45.04 y:71.12 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.2 lux	1.8 lux	9.3 lux	0.34 1:2.90	0.19 1:5.19	0.56 1:1.79

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	34.85 m2
Iluminancia Media	4.07 lx
Potencia Específica	0.86 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	21.17 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.72 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	30.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

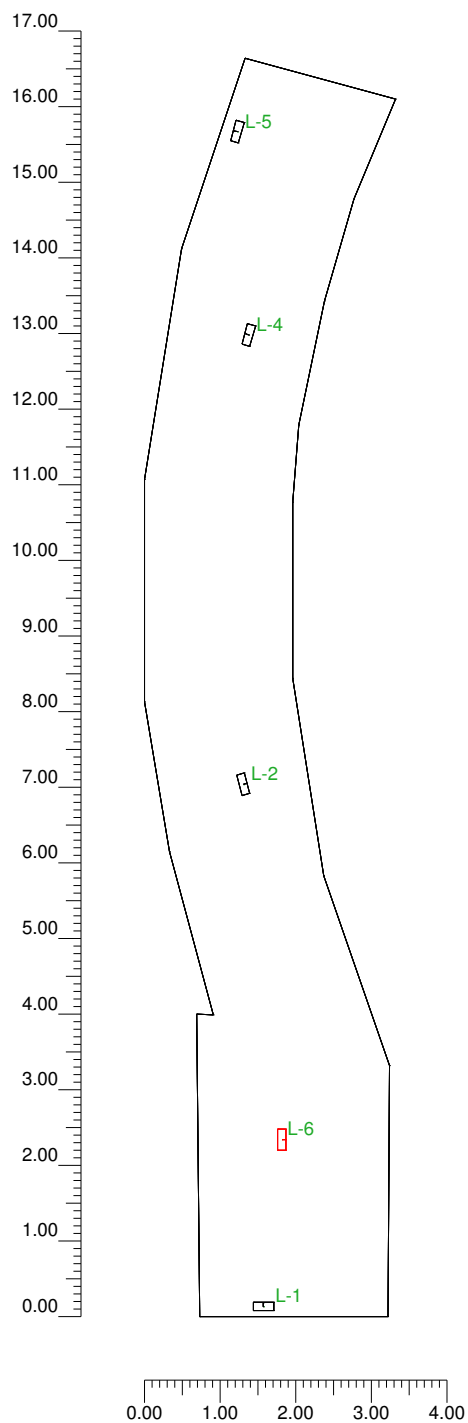
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	4.1 lux	1.7 lux	6.4 lux	0.43	0.27	0.63
					1:2.35	1:3.70	1:1.58
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	4.1 lux	1.7 lux	6.4 lux	0.43	0.27	0.63
					1:2.35	1:3.70	1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/100



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

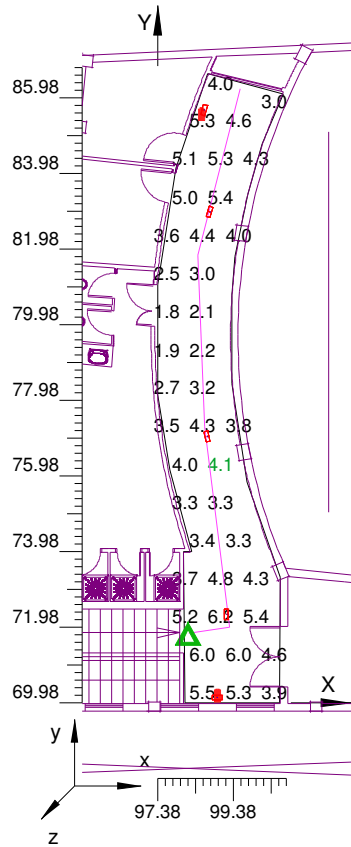
O (x:97.38 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
	Iluminancia Horizontal (E)	4.1 lux	1.7 lux	6.4 lux	0.43 1:2.35	0.27 1:3.70	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



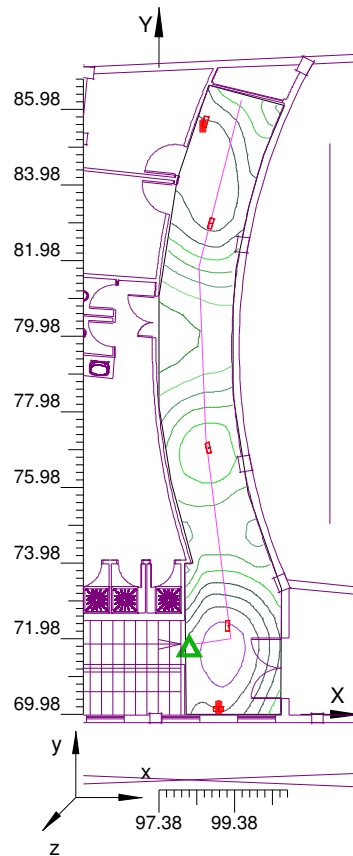
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:97.38 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	4.1 lux	1.7 lux	6.4 lux	0.43 1:2.35	0.27 1:3.70	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



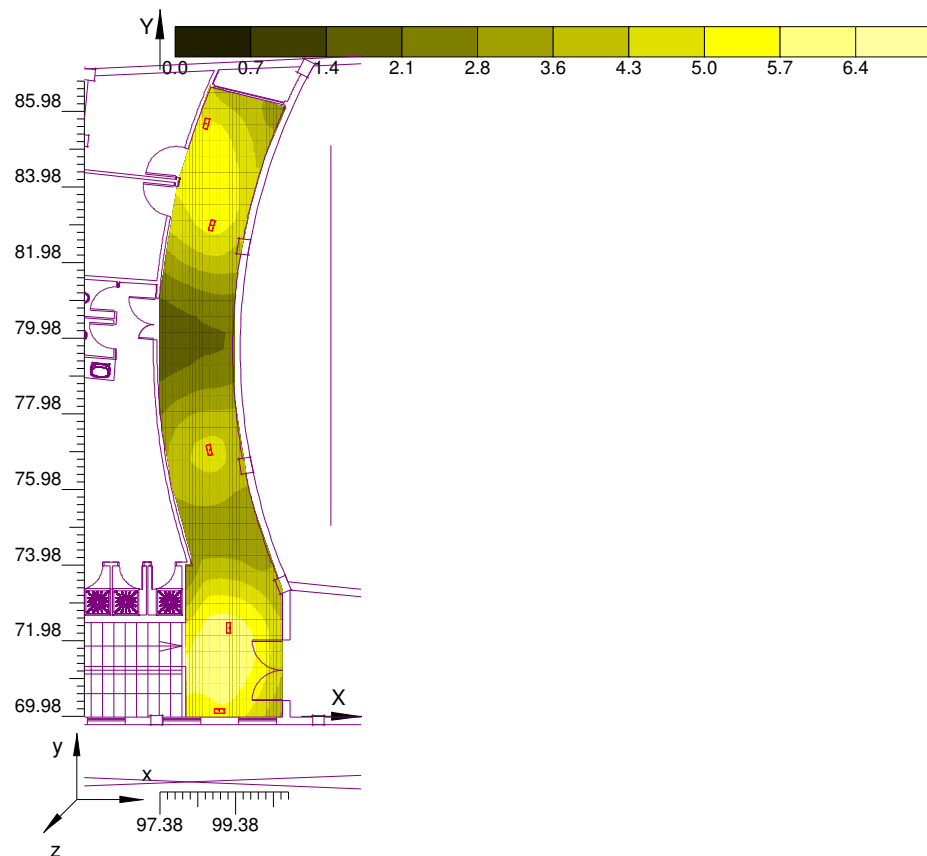
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:97.38 y:69.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.47 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	4.1 lux	1.7 lux	6.4 lux	0.43 1:2.35	0.27 1:3.70	0.63 1:1.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	123.54 m ²
Iluminancia Media	2.99 lx
Potencia Específica	0.24 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	8.12 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	12.32 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	30.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

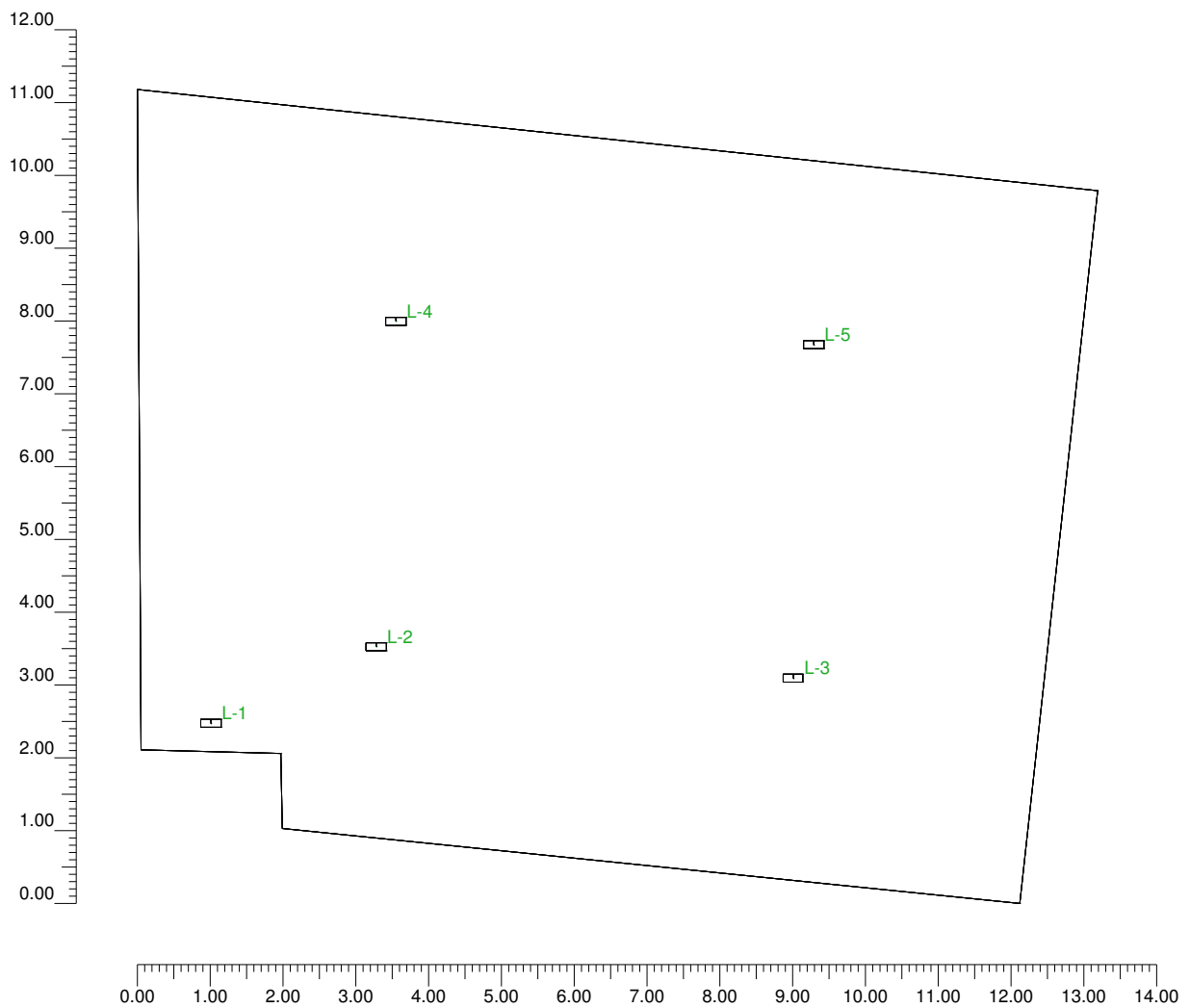
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	0.21	0.10	0.49
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	1:4.72	1:9.66	1:2.04
					0.21	0.10	0.49
					1:4.72	1:9.66	1:2.04

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/100



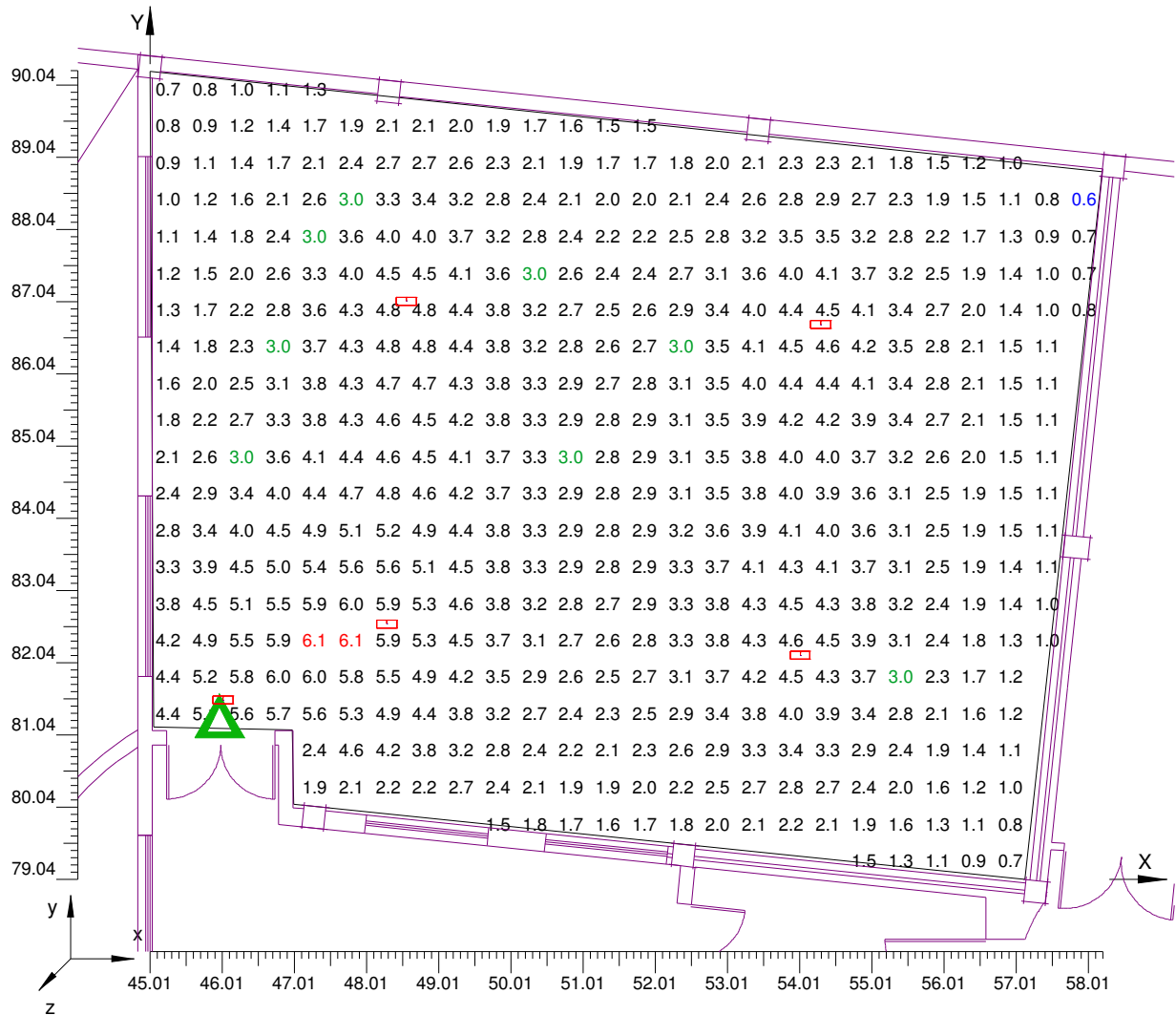
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:45.01 y:79.04 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	0.21 1:4.72	0.10 1:9.66	0.49 1:2.04

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



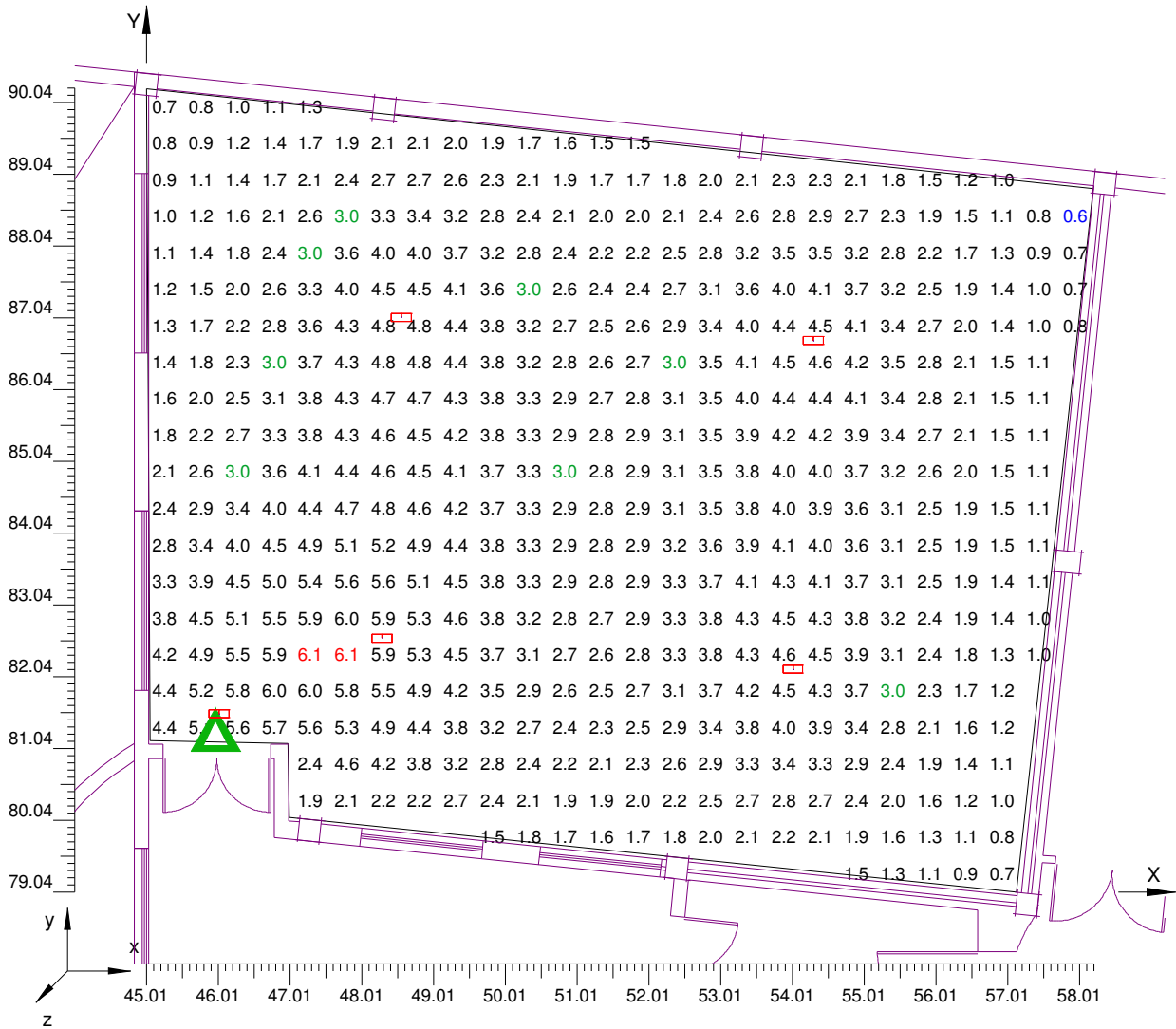
4.3 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:45.01 y:79.04 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	0.21 1:4.72	0.10 1:9.66	0.49 1:2.04

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



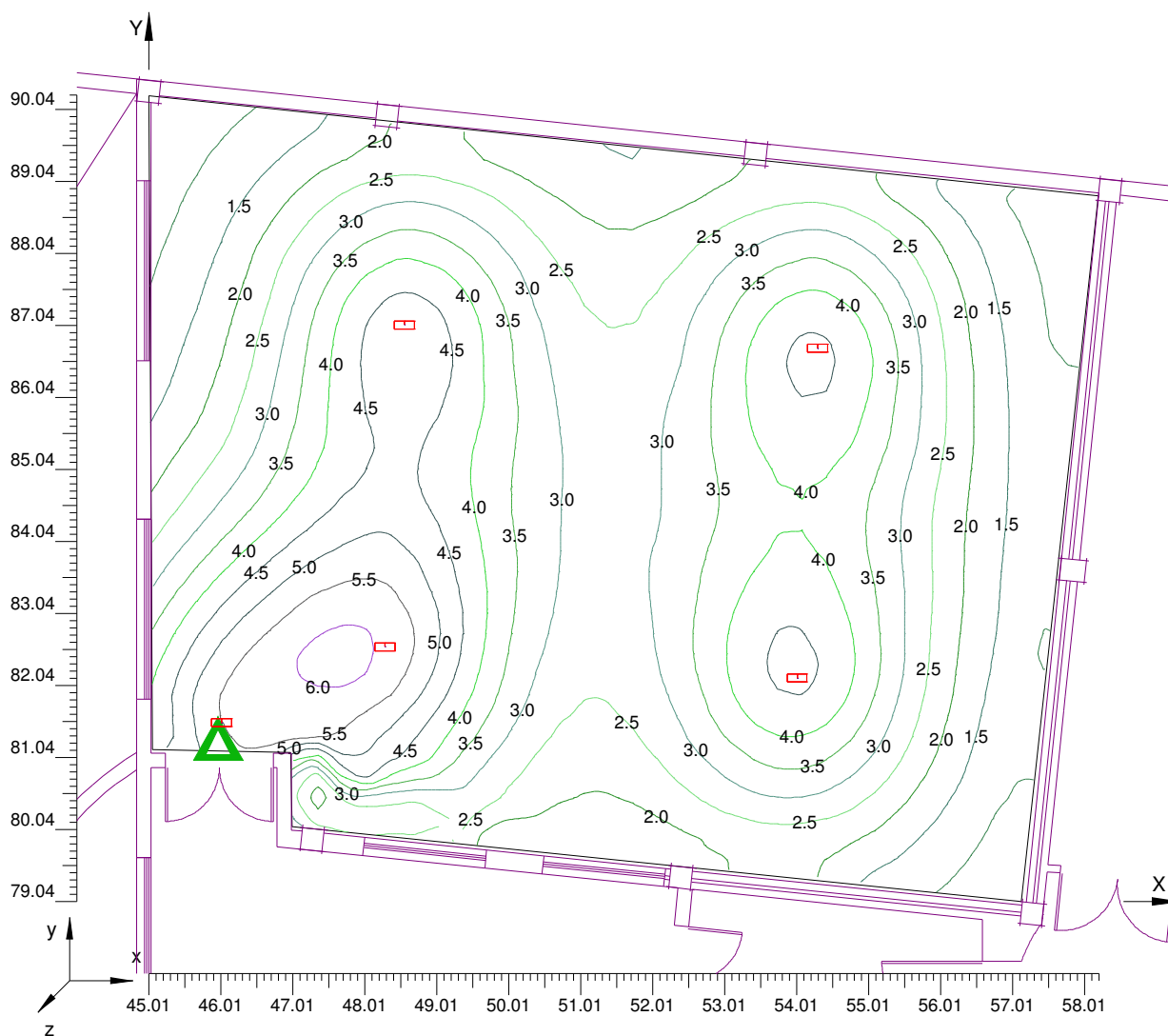
4.4 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:45.01 y:79.04 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	0.21 1:4.72	0.10 1:9.66	0.49 1:2.04

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



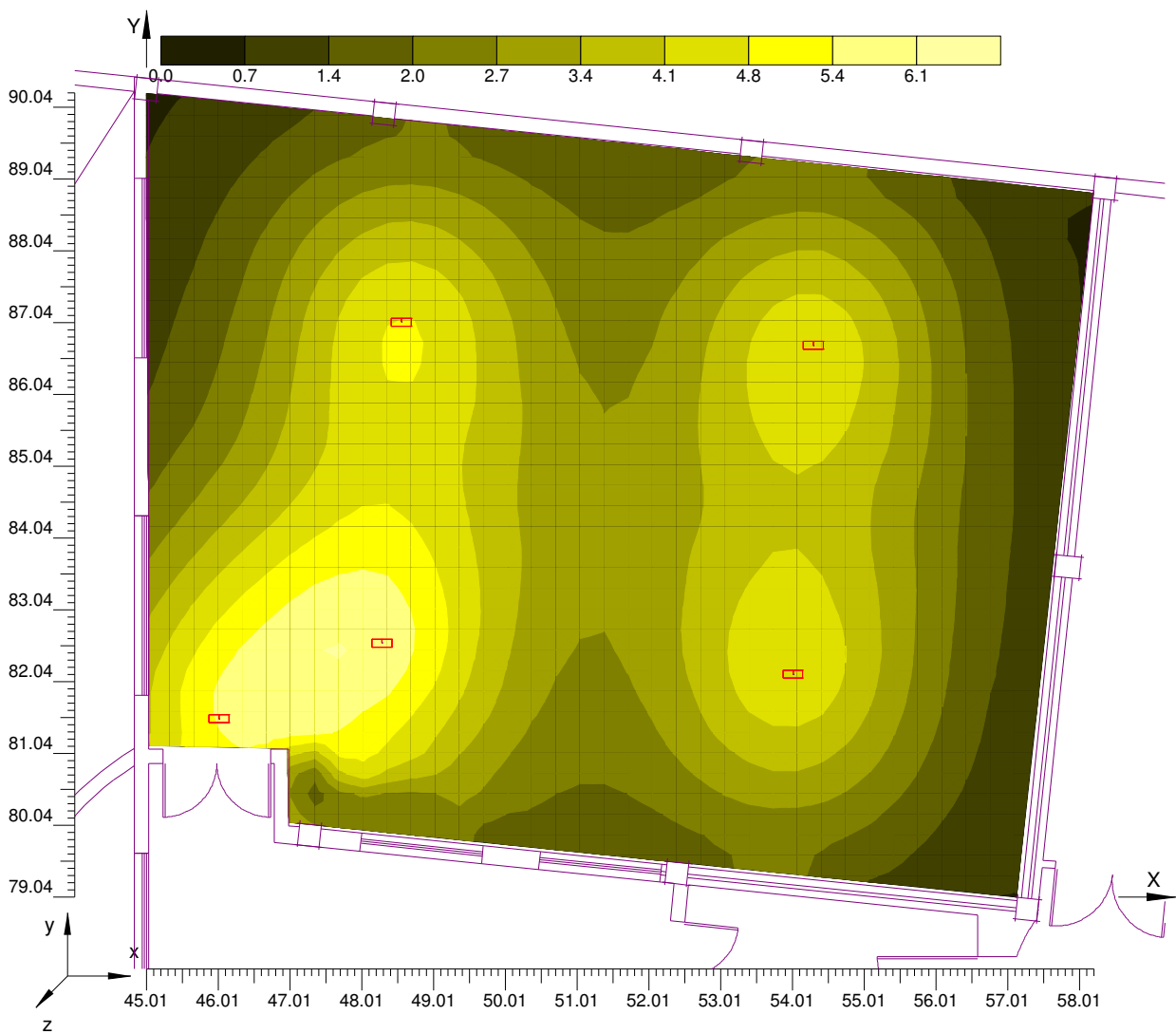
4.5 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1_1

O (x:45.01 y:79.04 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	0.6 lux	6.1 lux	0.21 1:4.72	0.10 1:9.66	0.49 1:2.04

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	26.61 m2
Iluminancia Media	2.74 lx
Potencia Específica	0.45 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.47 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.07 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	12.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

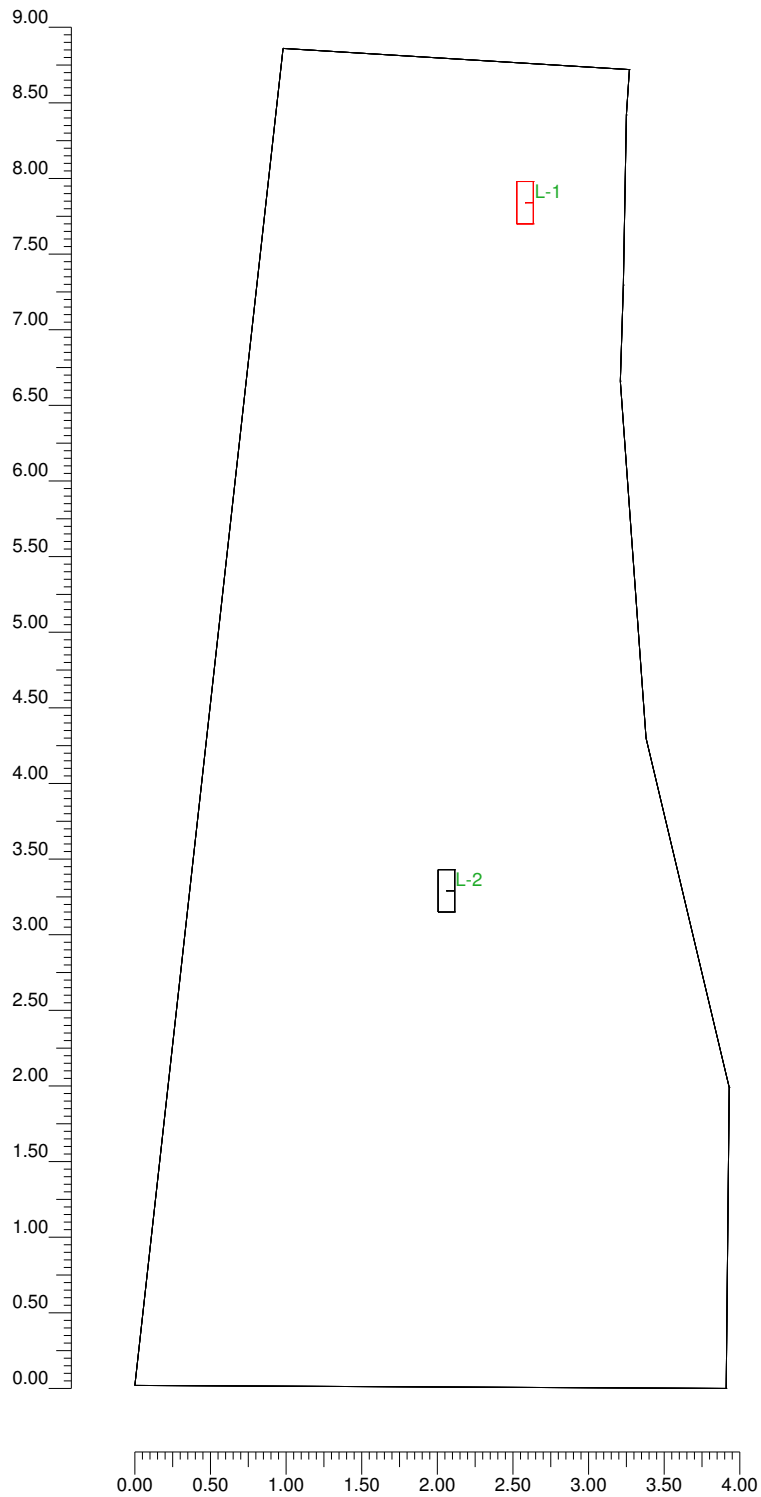
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.7 lux	4.2 lux	0.27	0.18	0.66
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.7 lux	4.2 lux	1:3.74	1:5.69	1:1.52
					0.27	0.18	0.66
					1:3.74	1:5.69	1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/50



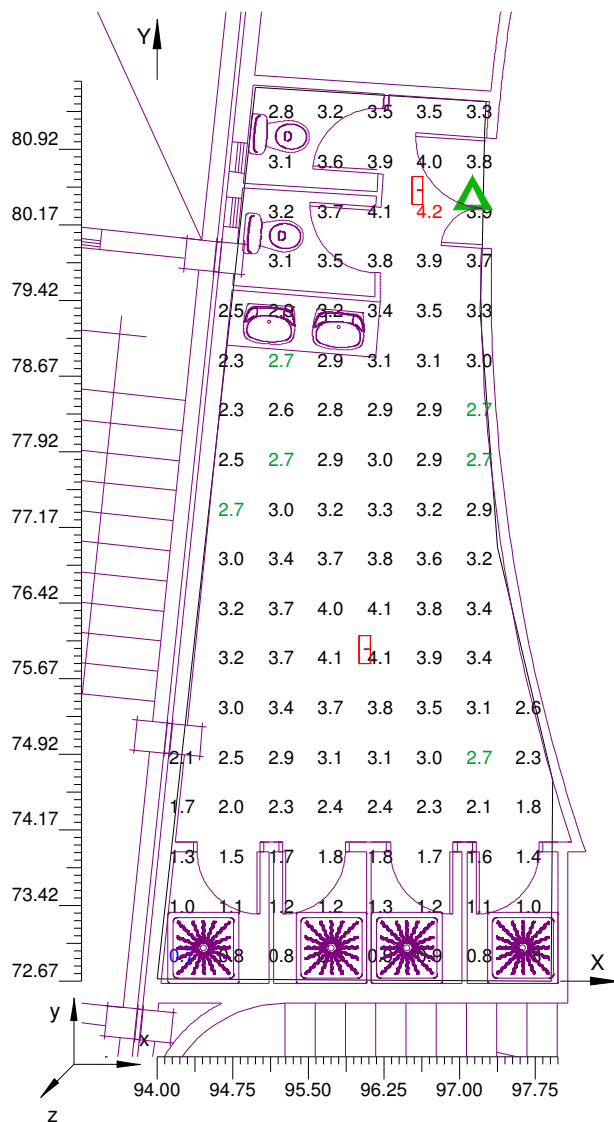
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:94.00 y:72.67 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.7 lux	4.2 lux	0.27 1:3.74	0.18 1:5.69	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



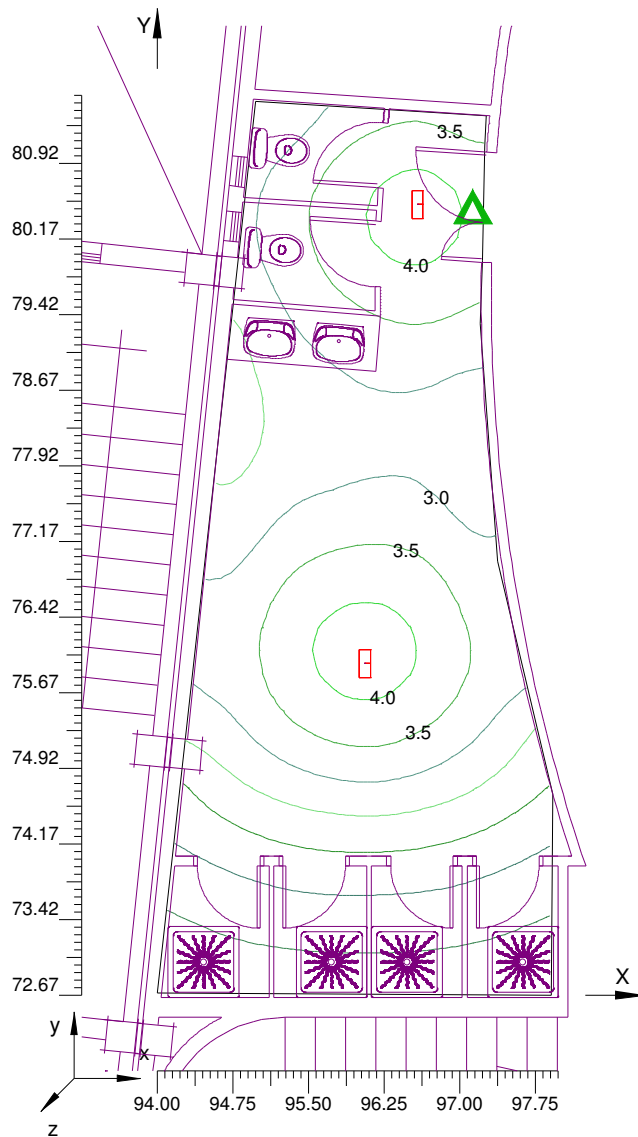
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:94.00 y:72.67 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.7 lux	4.2 lux	0.27 1:3.74	0.18 1:5.69	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



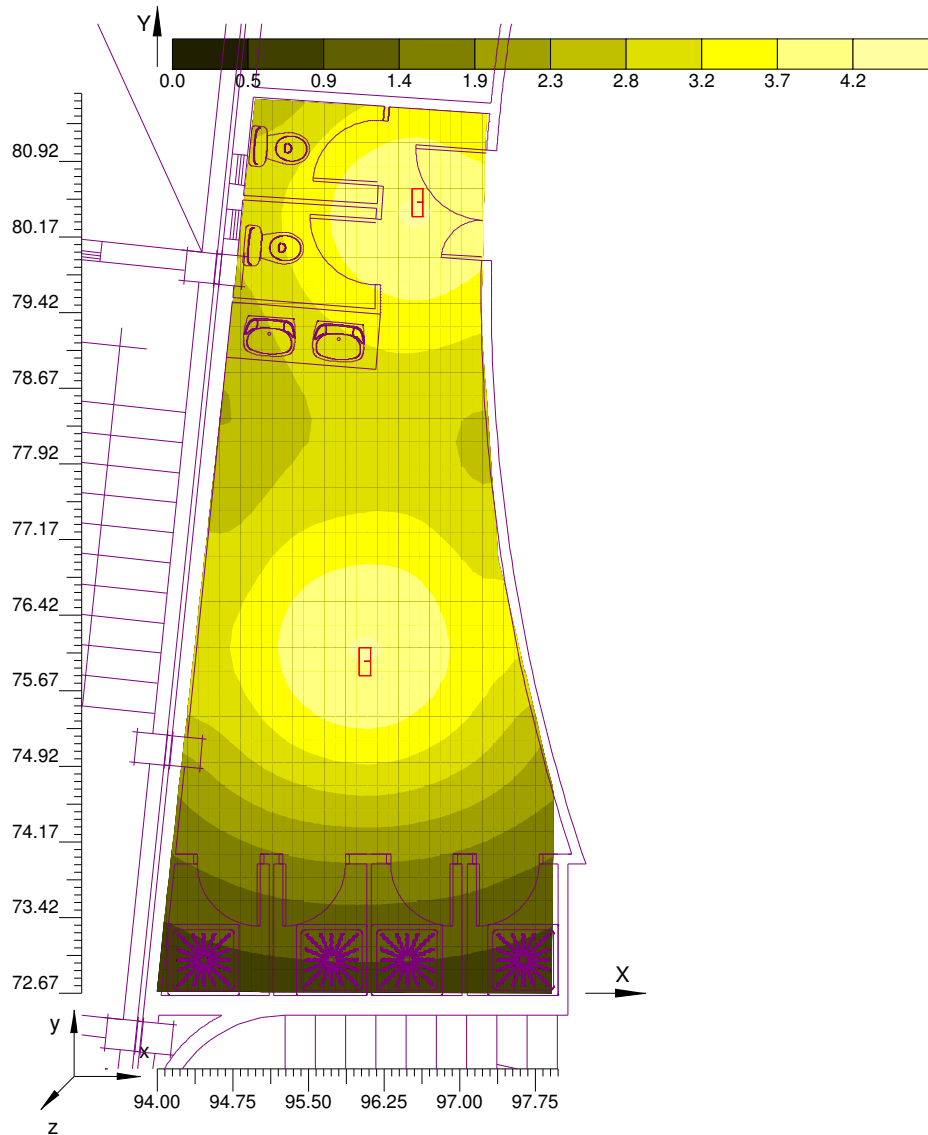
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:94.00 y:72.67 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.7 lux	4.2 lux	0.27 1:3.74	0.18 1:5.69	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	409.87 m2
Iluminancia Media	2.65 lx
Potencia Específica	0.26 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	9.93 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	10.07 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	108.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

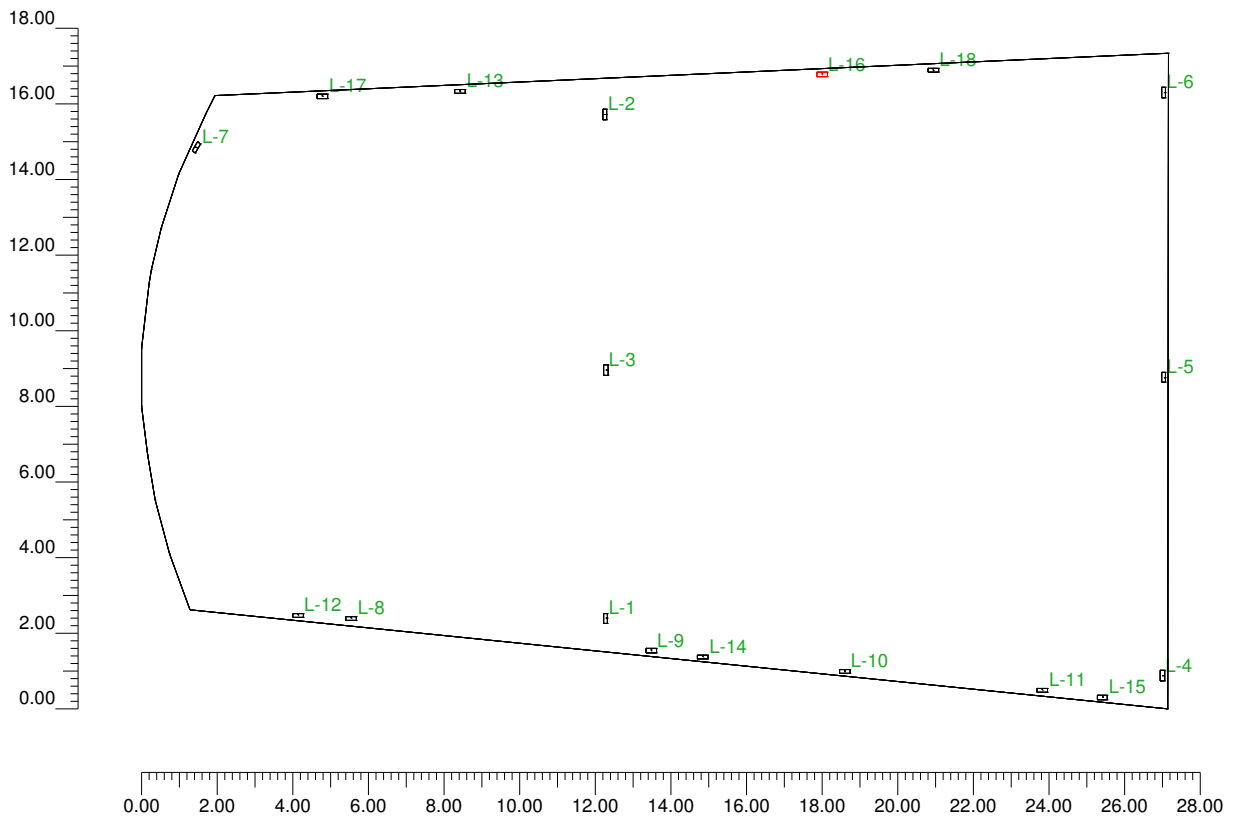
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.5 lux	9.7 lux	0.19	0.05	0.27
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.5 lux	9.7 lux	1:5.39	1:19.67	1:3.65
					0.19	0.05	0.27
					1:5.39	1:19.67	1:3.65

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.3 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo_1

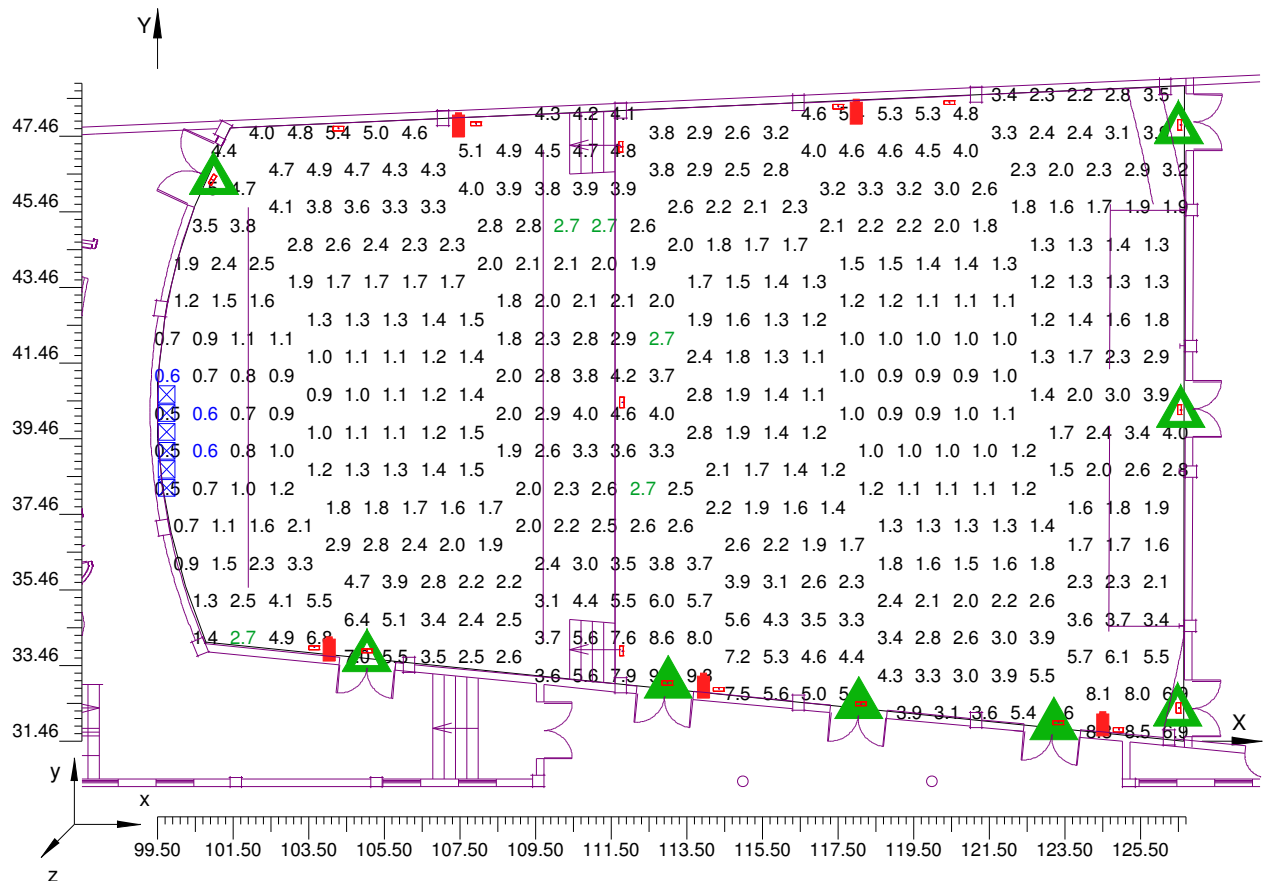
O (x:99.50 y:31.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.6 lux	9.7 lux	0.21 1:4.81	0.06 1:17.53	0.27 1:3.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



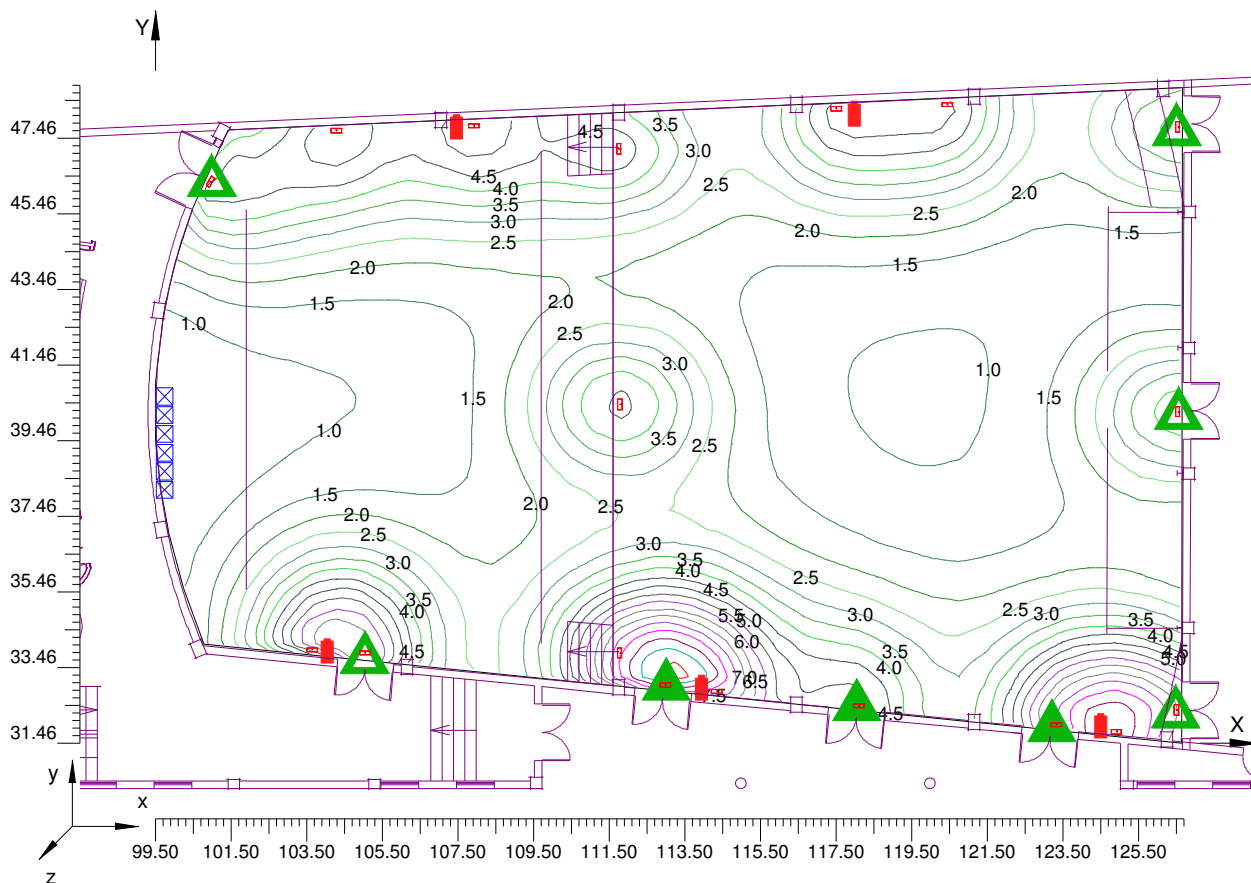
4.4 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:99.50 y:31.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.6 lux	9.7 lux	0.21 1:4.81	0.06 1:17.53	0.27 1:3.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



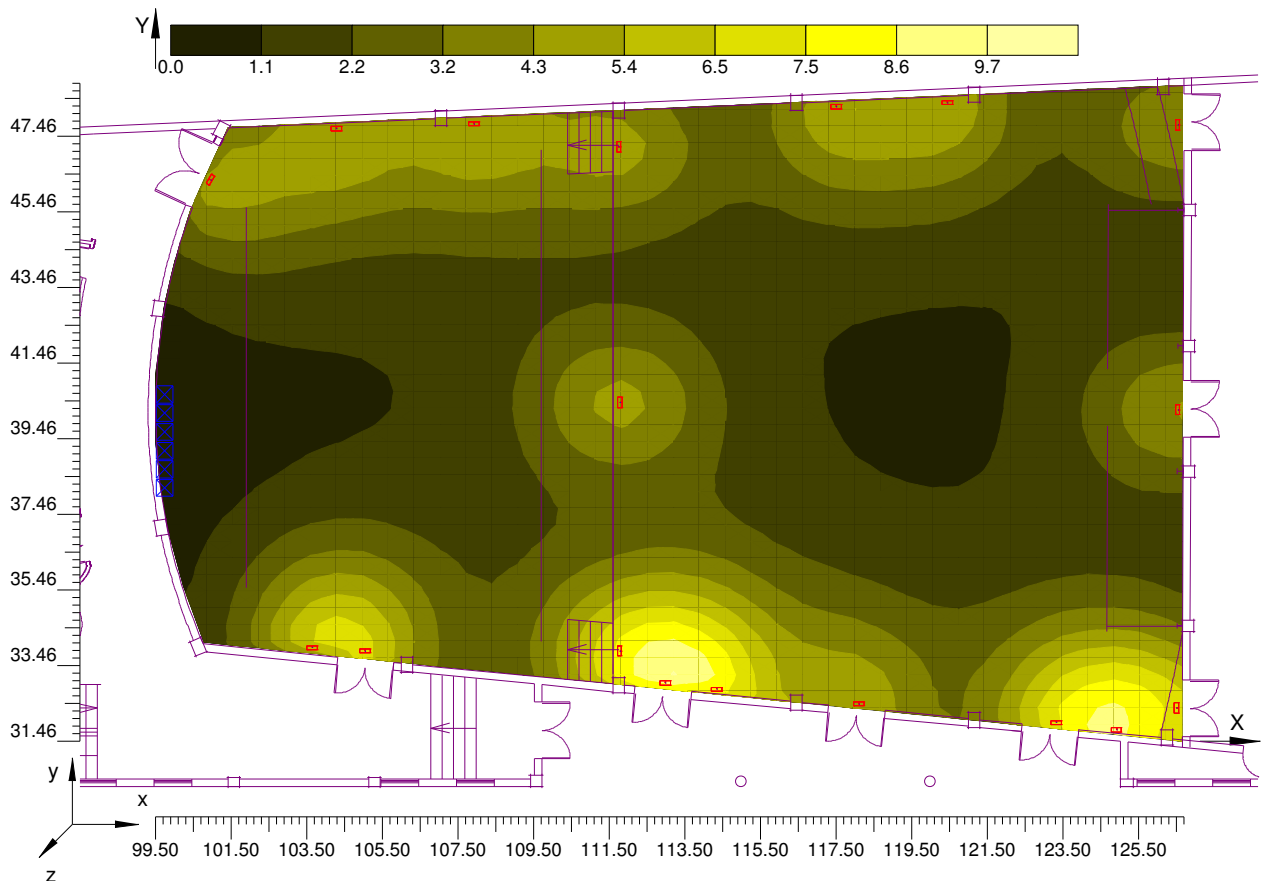
4.5 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1_1

O (x:99.50 y:31.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	0.6 lux	9.7 lux	0.21 1:4.81	0.06 1:17.53	0.27 1:3.64

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	206.17 m2
Iluminancia Media	3.62 lx
Potencia Específica	0.32 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	8.85 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	11.30 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	66.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

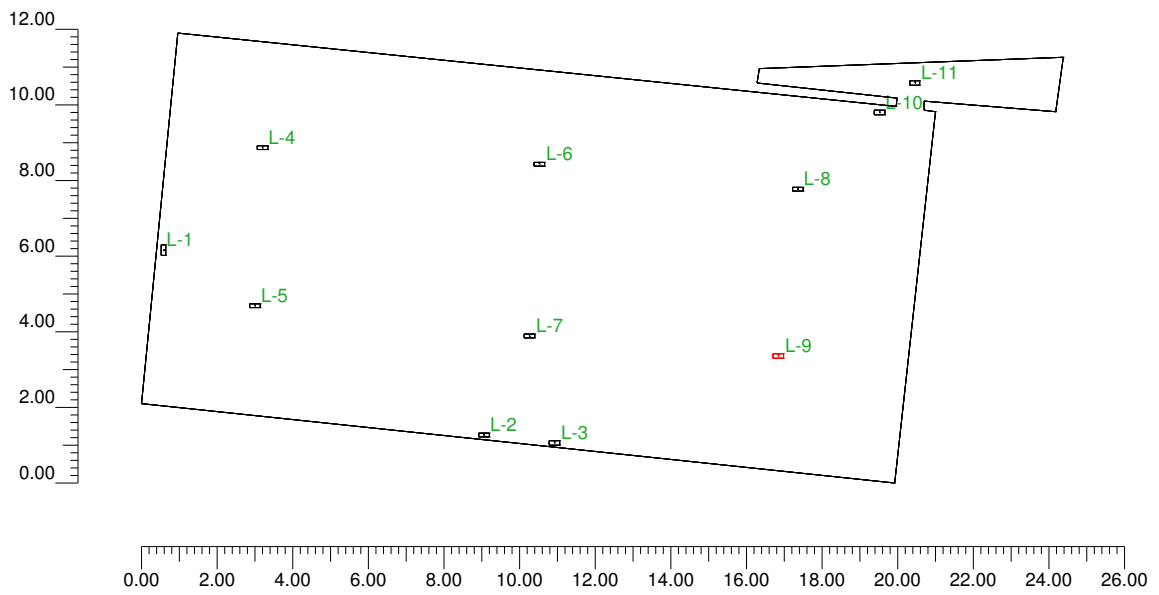
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.5 lux	8.4 lux	0.13	0.06	0.43
					1:7.67	1:17.86	1:2.33
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.5 lux	8.4 lux	0.13	0.06	0.43
					1:7.67	1:17.86	1:2.33

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

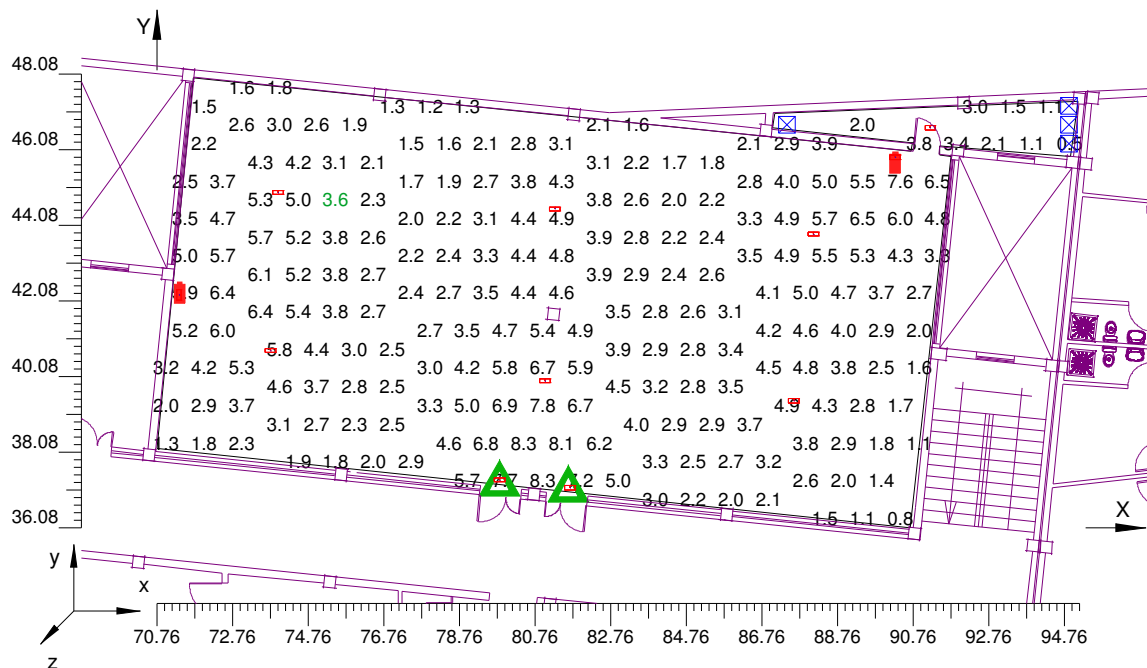
O (x:70.76 y:36.08 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.7 lux	8.4 lux	0.19 1:5.32	0.08 1:12.34	0.43 1:2.32

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



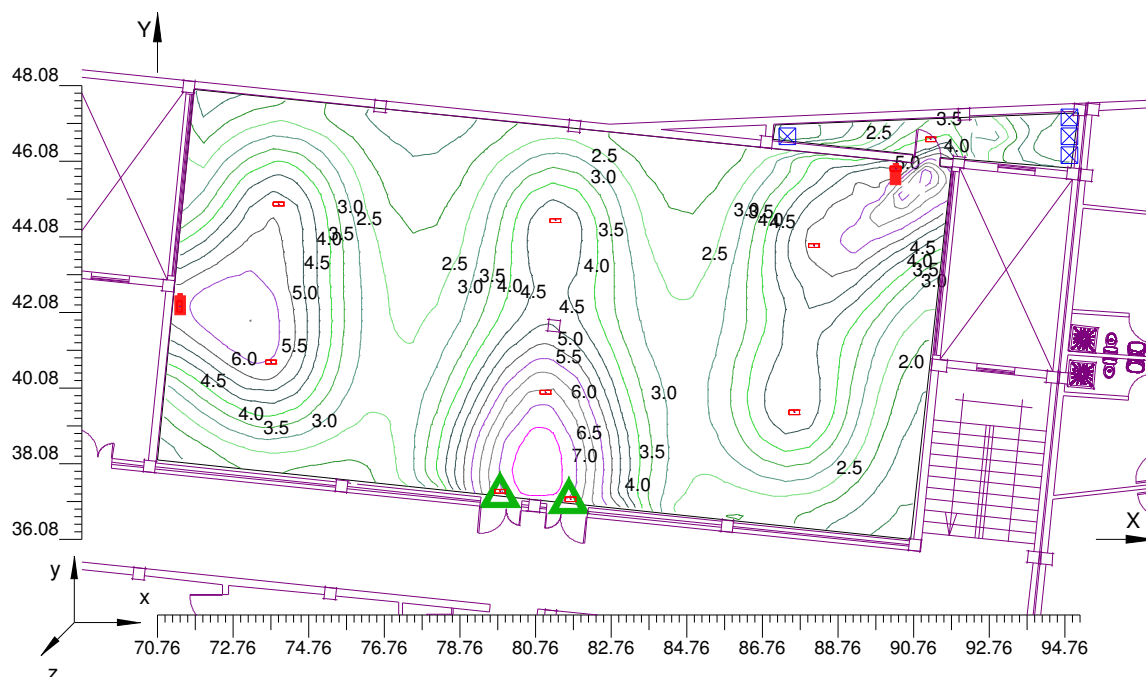
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:70.76 y:36.08 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.7 lux	8.4 lux	0.19 1:5.32	0.08 1:12.34	0.43 1:2.32

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



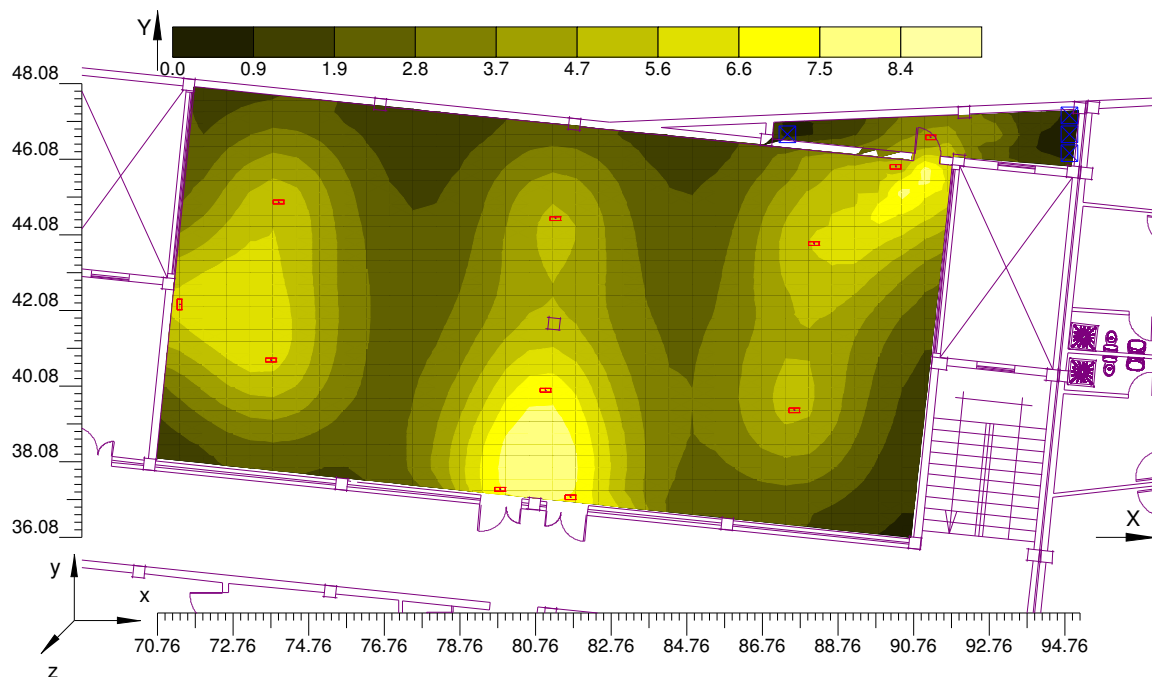
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:70.76 y:36.08 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.7 lux	8.4 lux	0.19 1:5.32	0.08 1:12.34	0.43 1:2.32

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.76 m ²
Iluminancia Media	2.48 lx
Potencia Específica	0.41 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.38 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.10 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

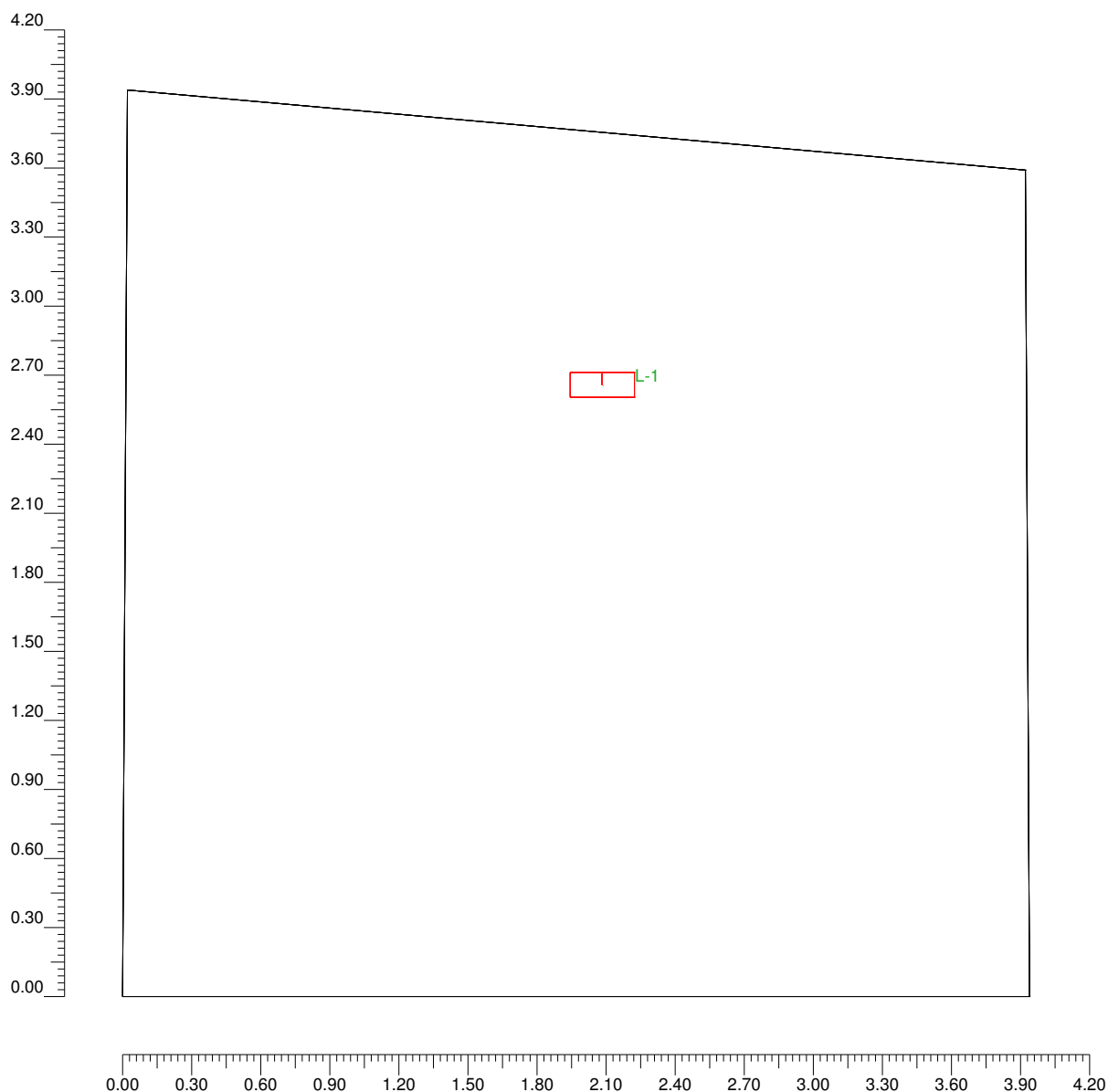
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.44	0.28	0.64
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.1 lux	3.9 lux	1:2.28	1:3.56	1:1.56
					0.44	0.28	0.64
					1:2.28	1:3.56	1:1.56

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



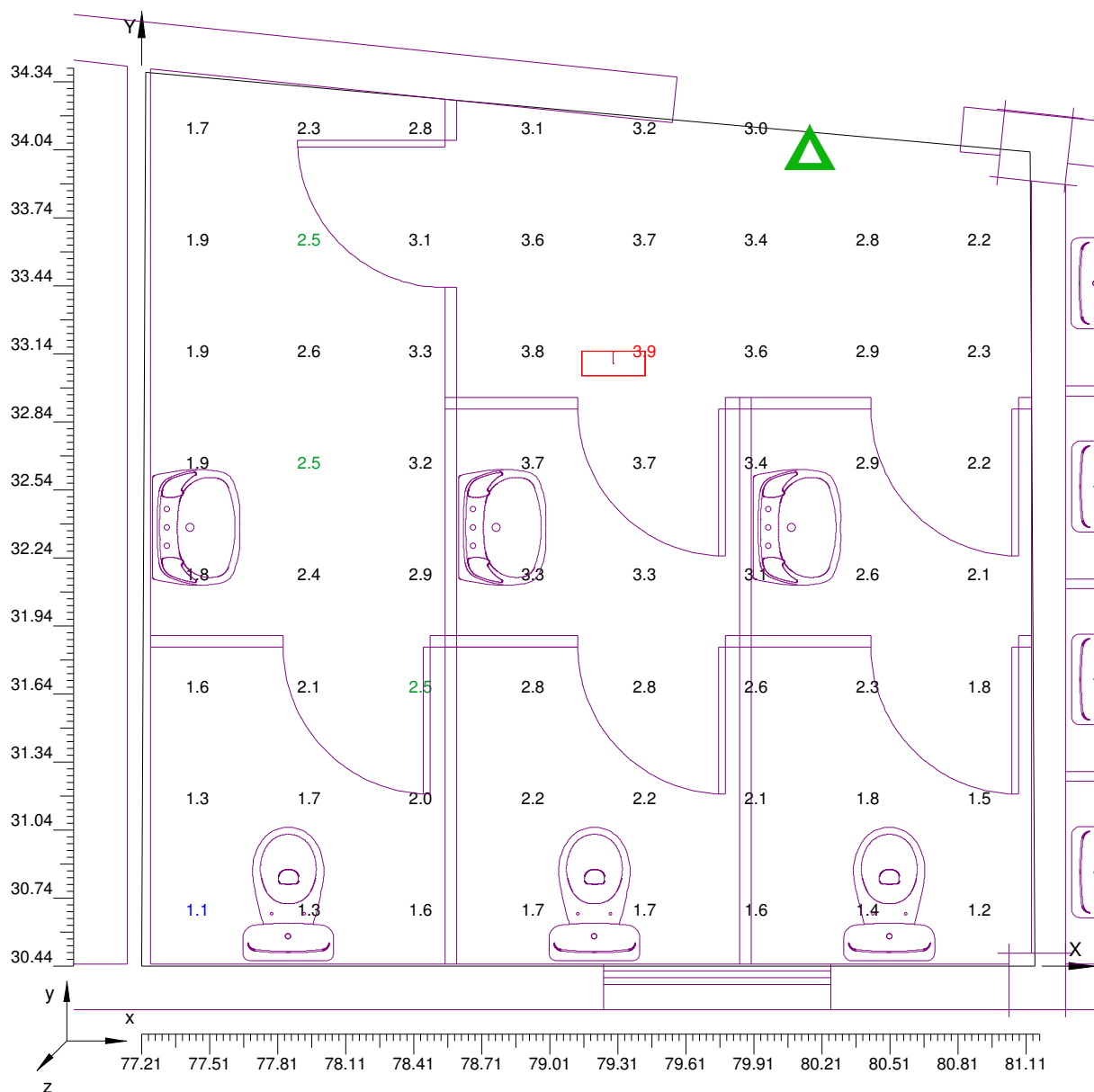
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:77.21 y:30.44 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.44 1:2.28	0.28 1:3.56	0.64 1:1.56

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



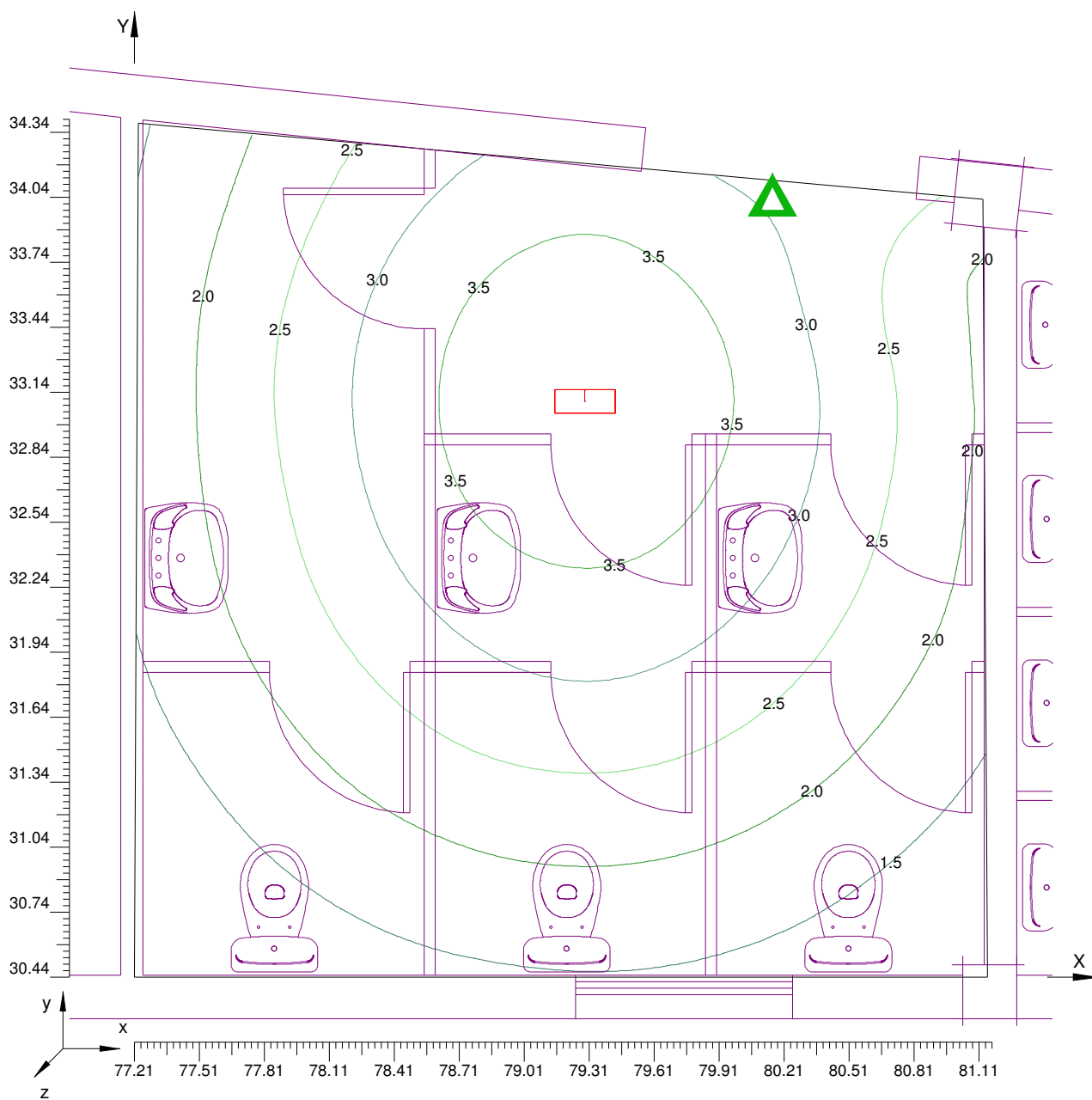
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:77.21 y:30.44 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.44 1:2.28	0.28 1:3.56	0.64 1:1.56

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



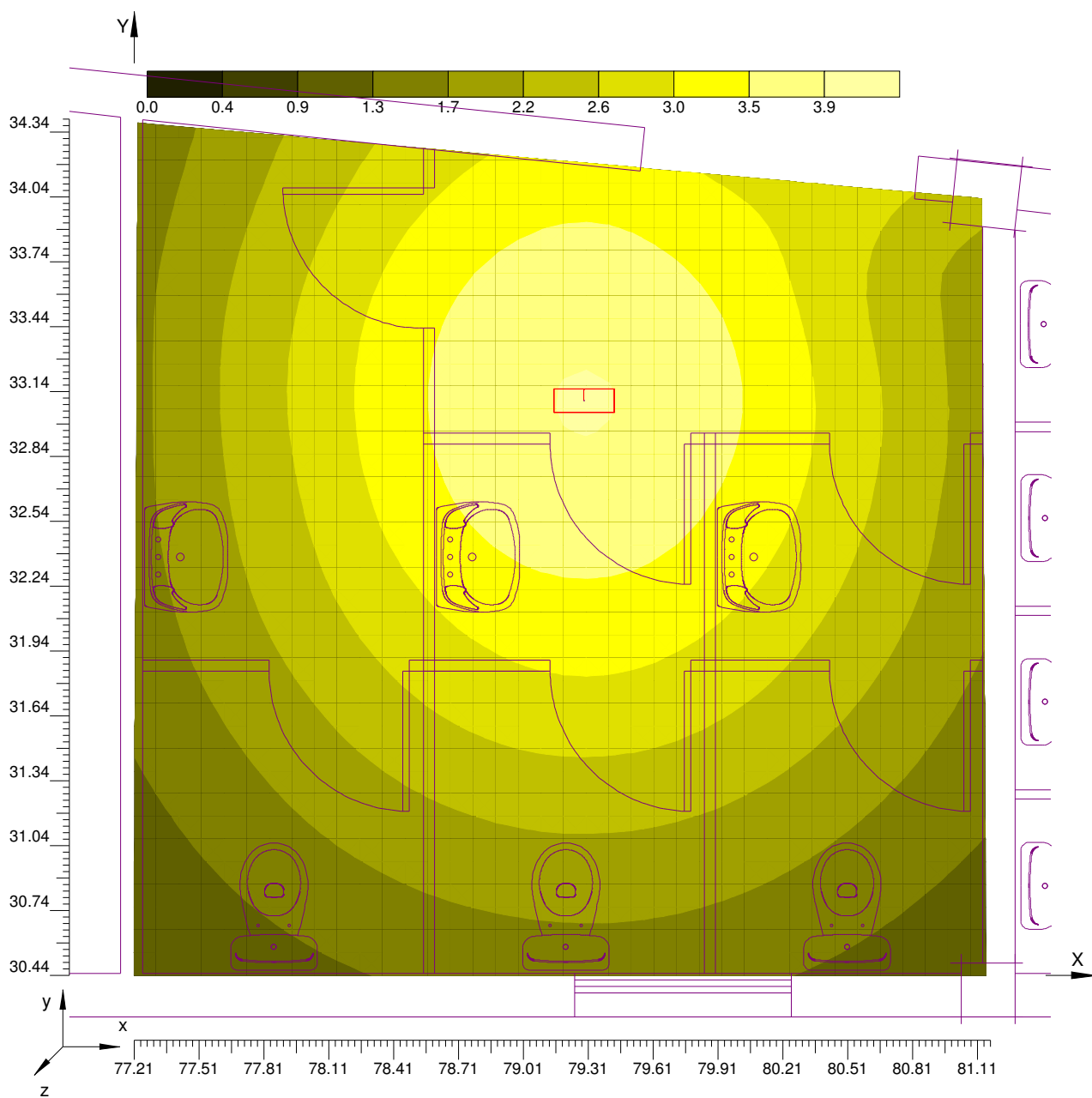
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:77.21 y:30.44 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.44 1:2.28	0.28 1:3.56	0.64 1:1.56

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.34 m ²
Iluminancia Media	2.56 lx
Potencia Específica	0.42 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.37 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.11 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

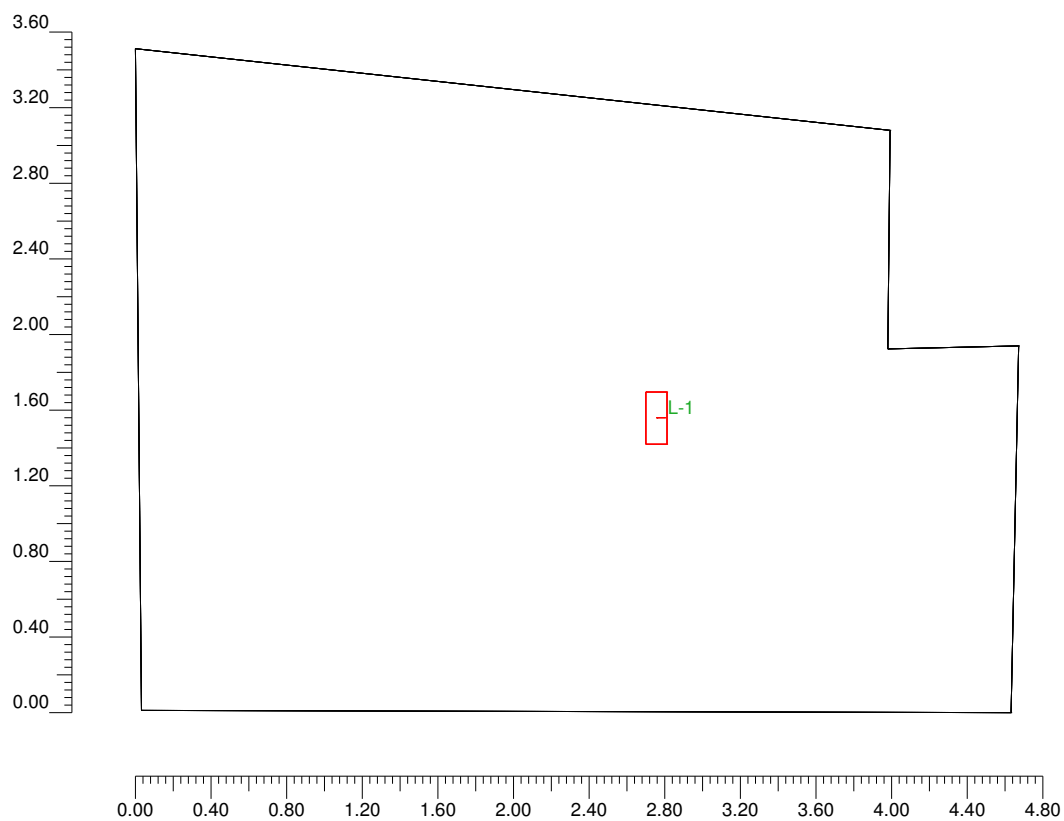
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.43	0.29	0.66
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.1 lux	3.9 lux	1:2.30	1:3.48	1:1.51
					0.43	0.29	0.66
					1:2.30	1:3.48	1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



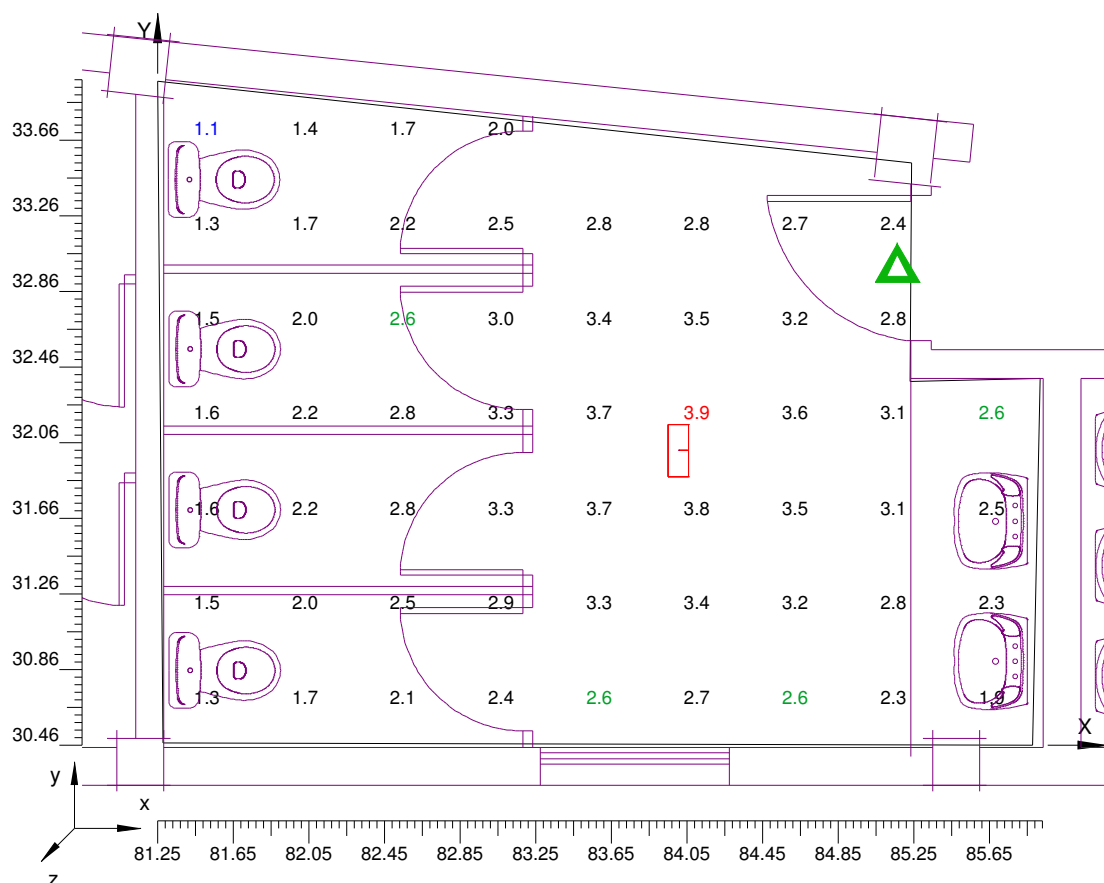
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:81.25 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.43 1:2.30	0.29 1:3.48	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



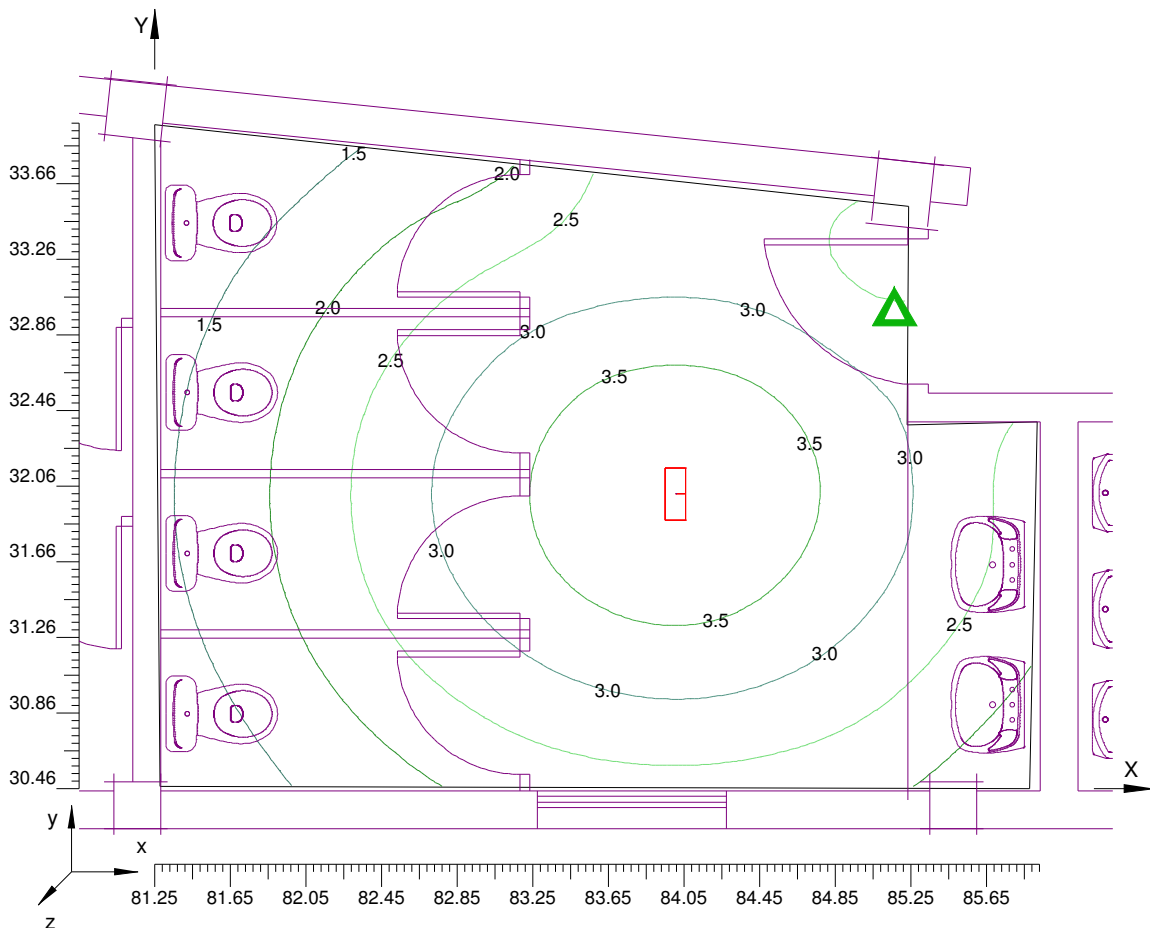
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:81.25 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.43 1:2.30	0.29 1:3.48	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



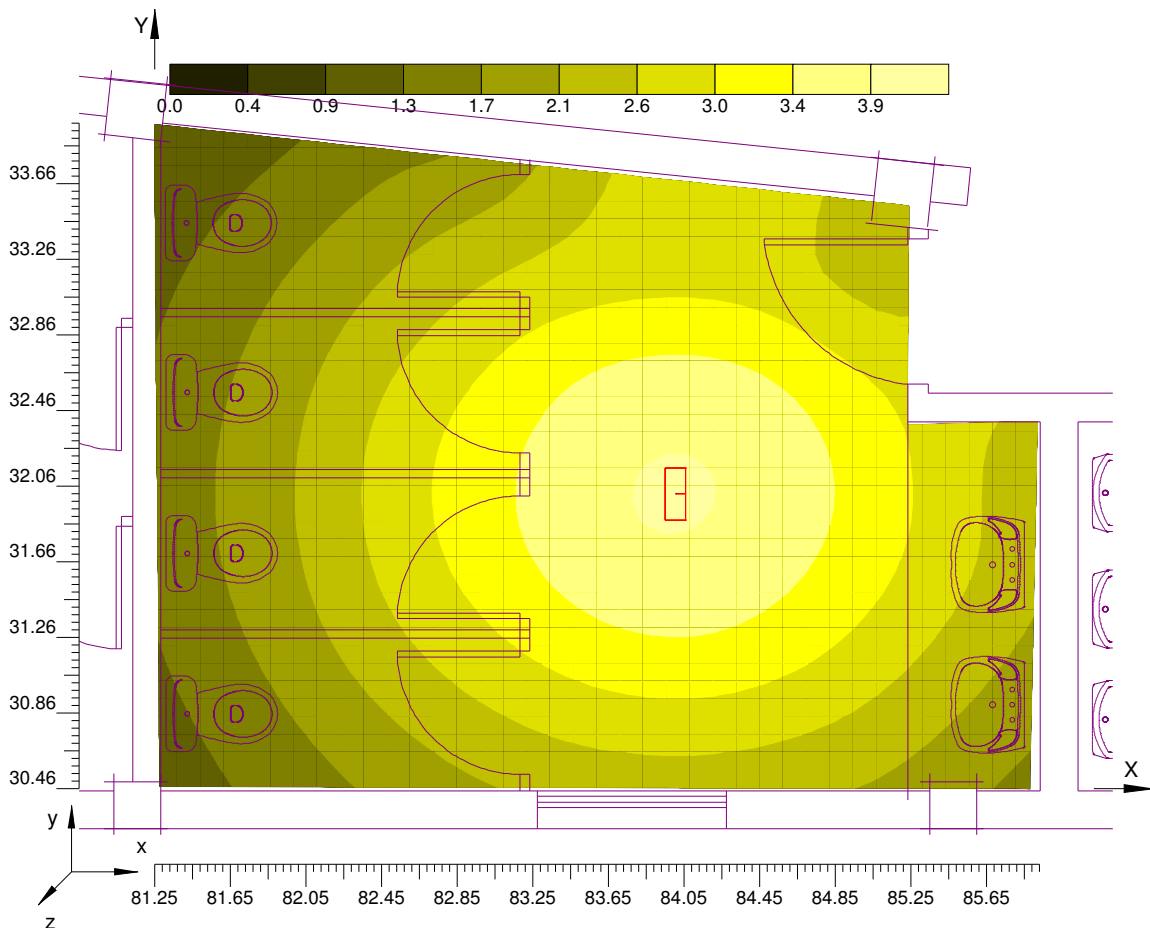
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:81.25 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.43 1:2.30	0.29 1:3.48	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	12.28 m ²
Iluminancia Media	2.55 lx
Potencia Específica	0.49 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	19.14 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	5.22 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

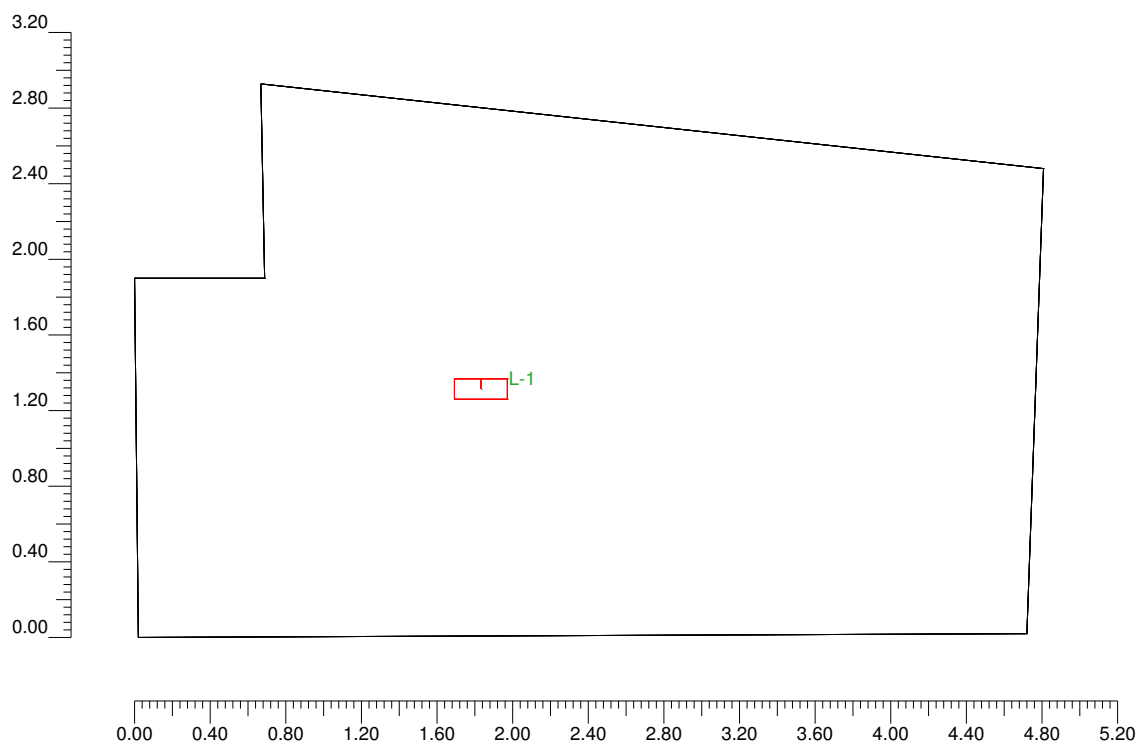
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.38	0.25	0.66
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.0 lux	3.9 lux	1:2.64	1:4.01	1:1.52
					0.38	0.25	0.66
					1:2.64	1:4.01	1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



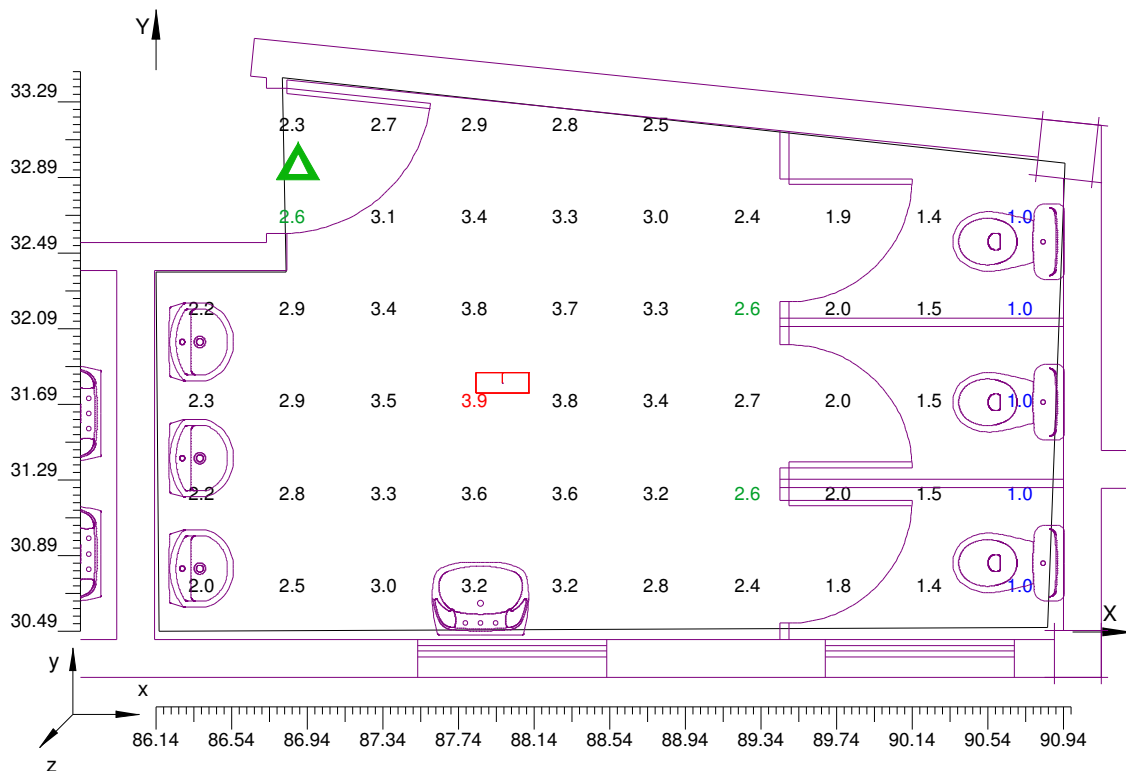
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:86.14 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.38 1:2.64	0.25 1:4.01	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



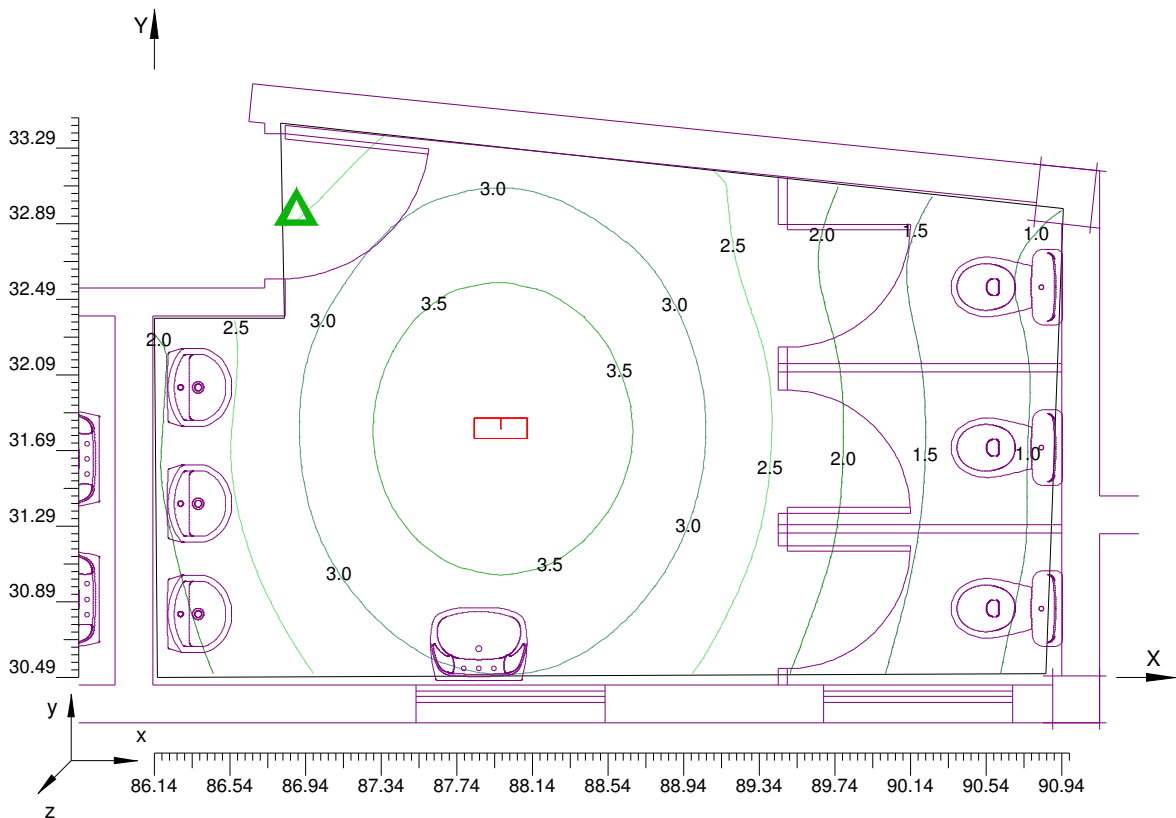
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:86.14 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.38 1:2.64	0.25 1:4.01	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



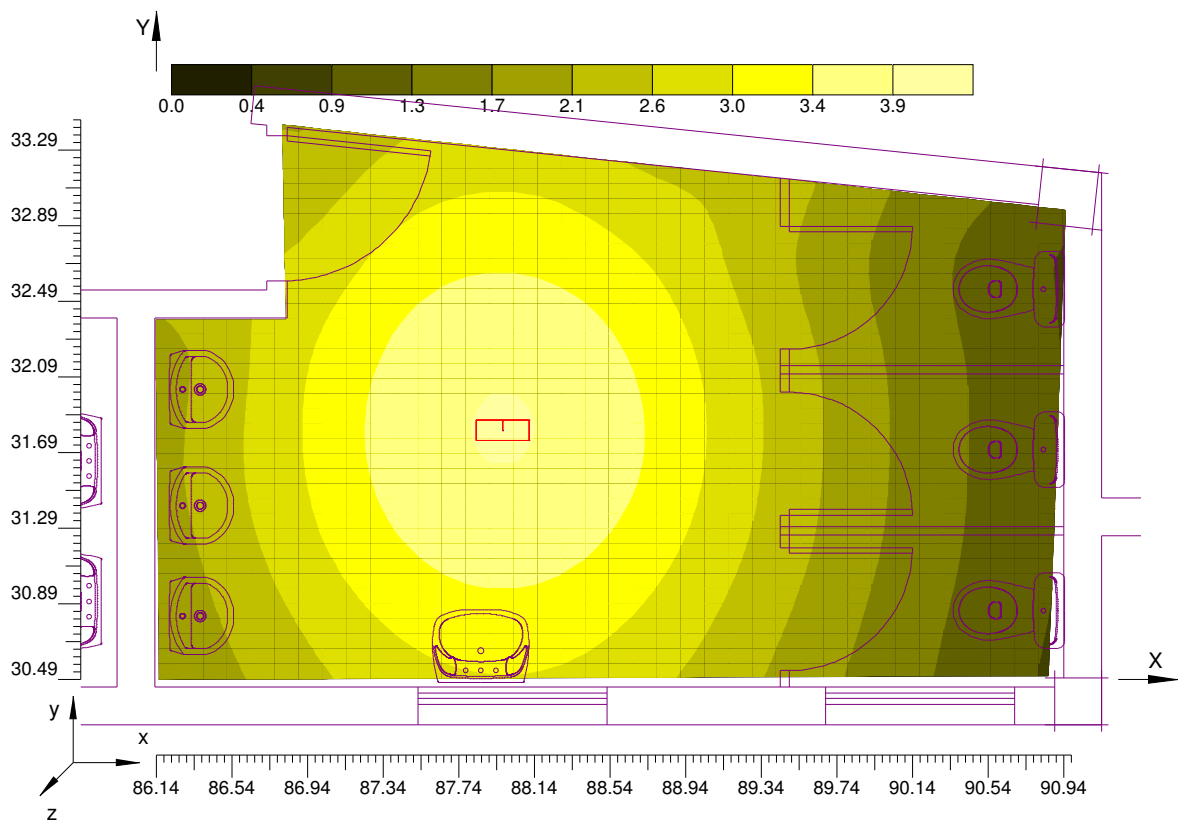
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:86.14 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	1.0 lux	3.9 lux	0.38 1:2.64	0.25 1:4.01	0.66 1:1.52

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	12.95 m ²
Iluminancia Media	2.30 lx
Potencia Específica	0.46 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	20.11 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.97 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

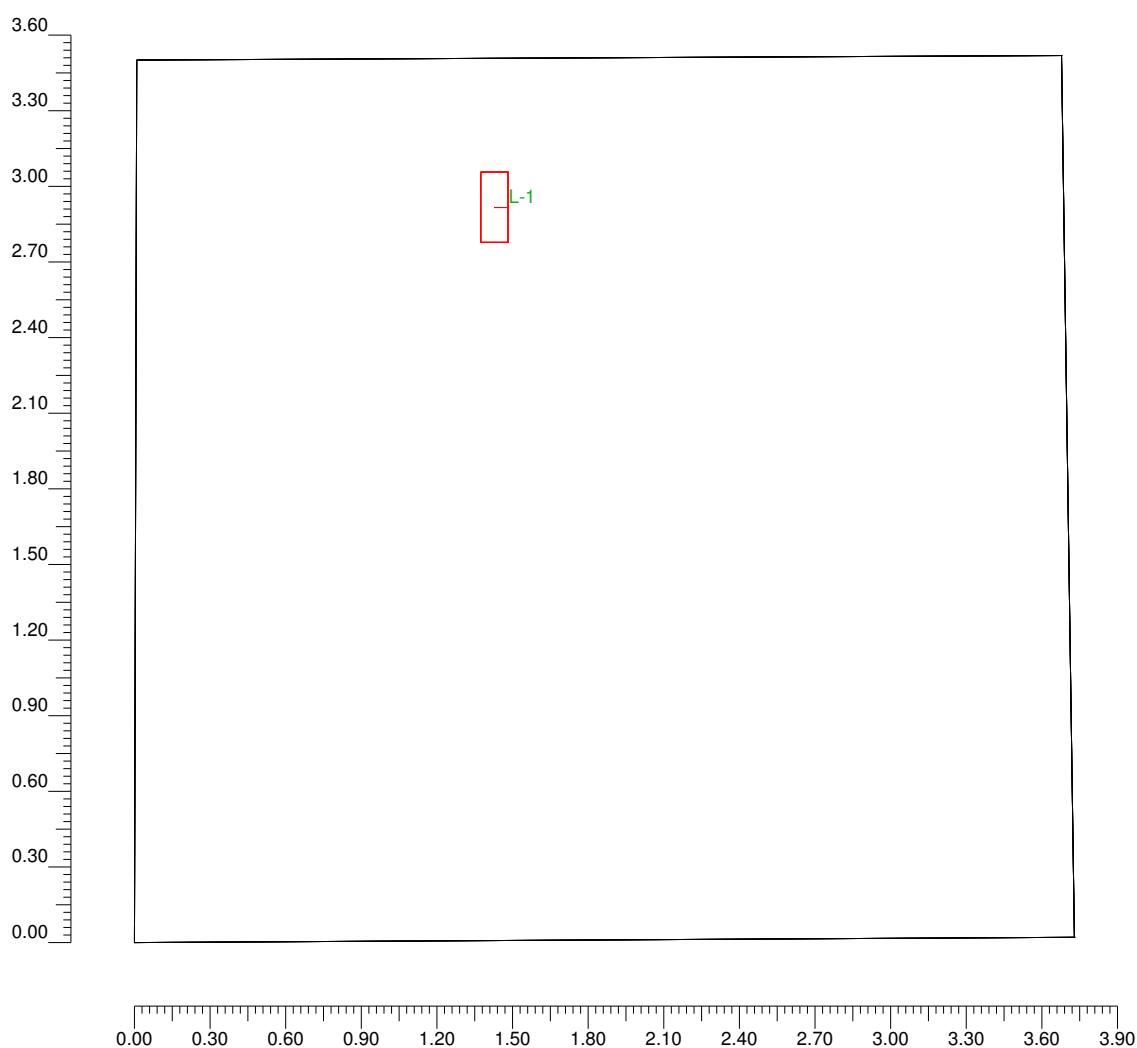
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.8 lux	3.9 lux	0.35	0.21	0.59
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.8 lux	3.9 lux	1:2.83	1:4.77	1:1.68
					0.35	0.21	0.59
					1:2.83	1:4.77	1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



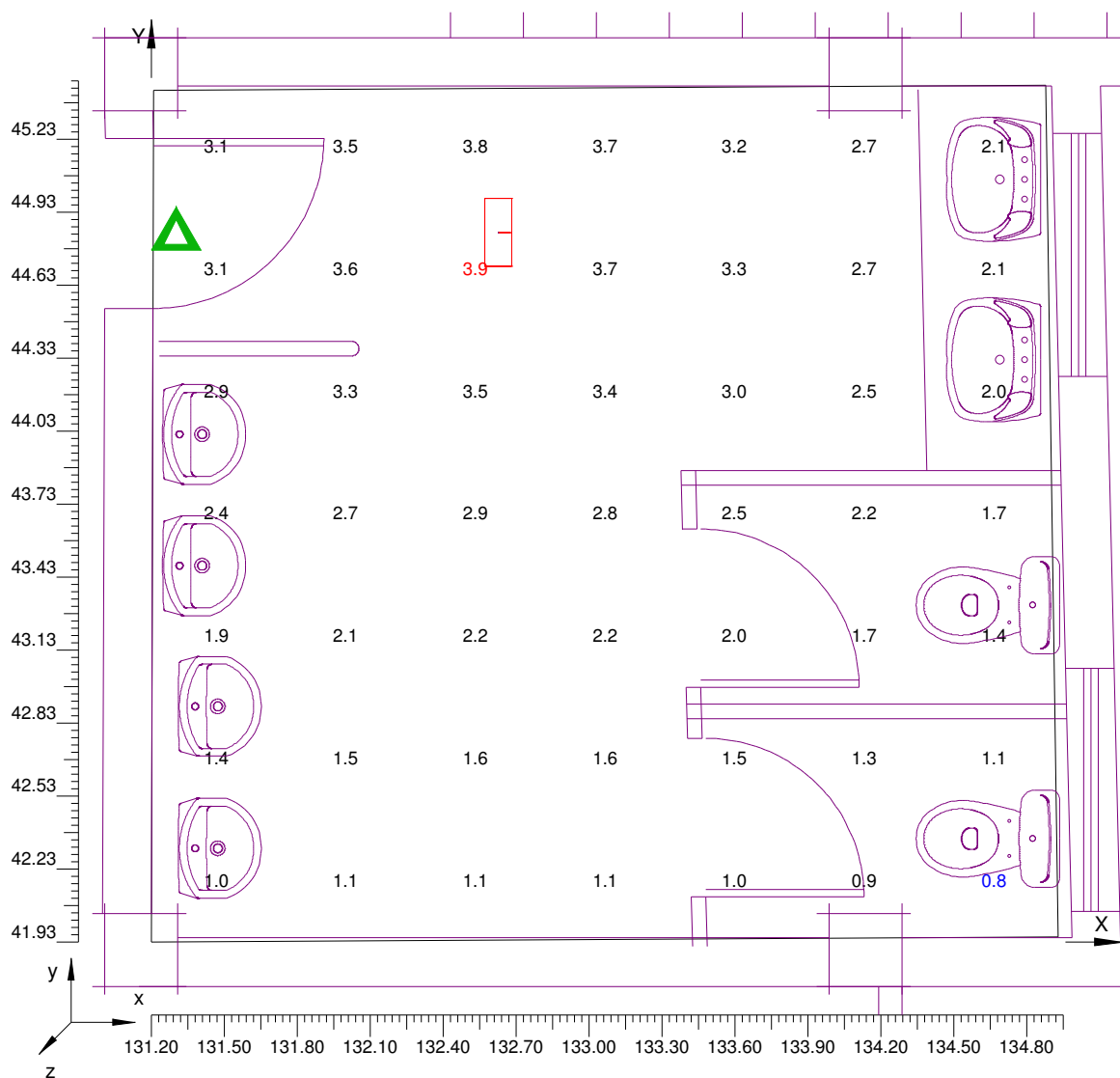
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:131.20 y:41.93 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.8 lux	3.9 lux	0.35 1:2.83	0.21 1:4.77	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



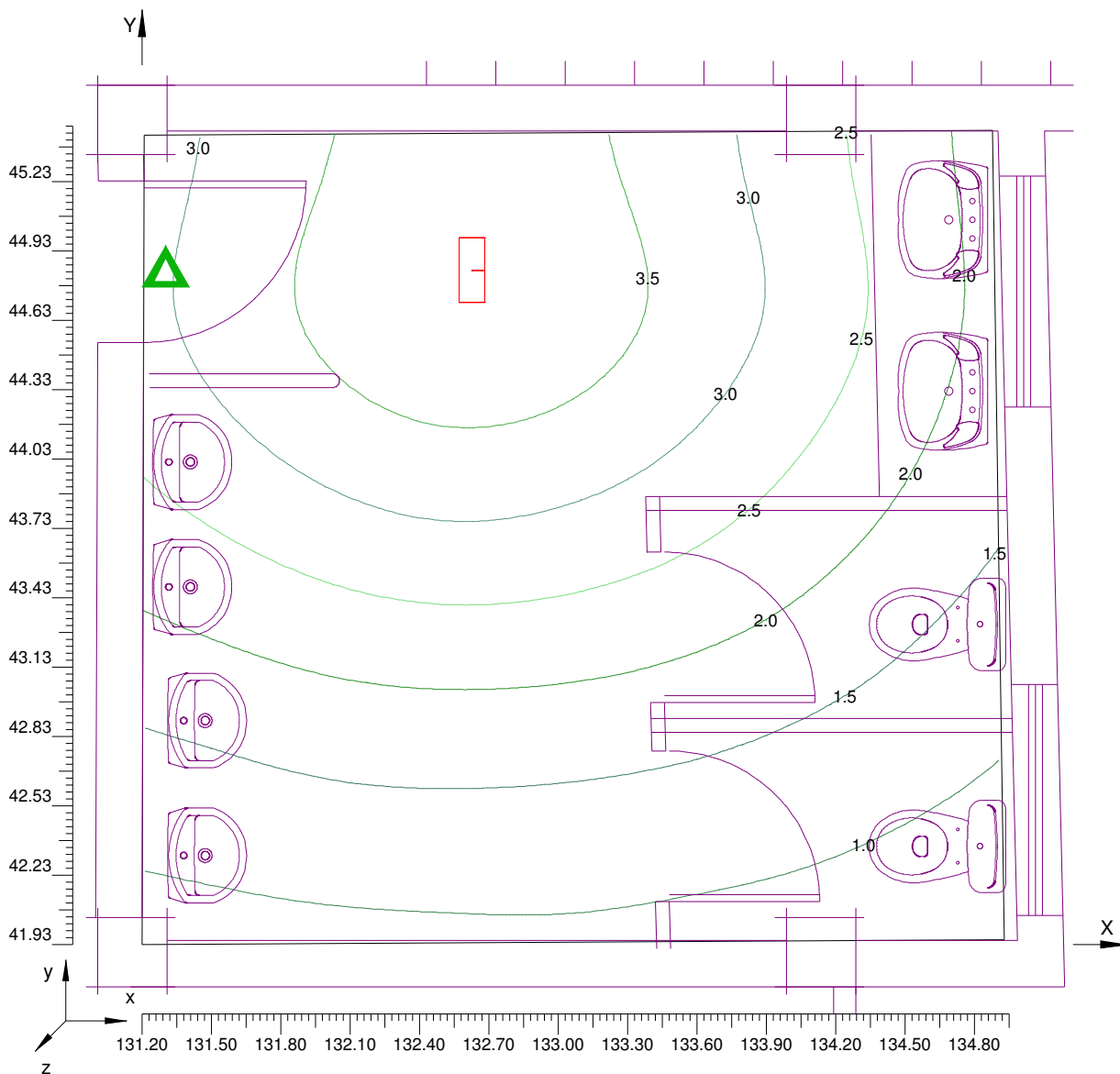
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:131.20 y:41.93 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.8 lux	3.9 lux	0.35 1:2.83	0.21 1:4.77	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



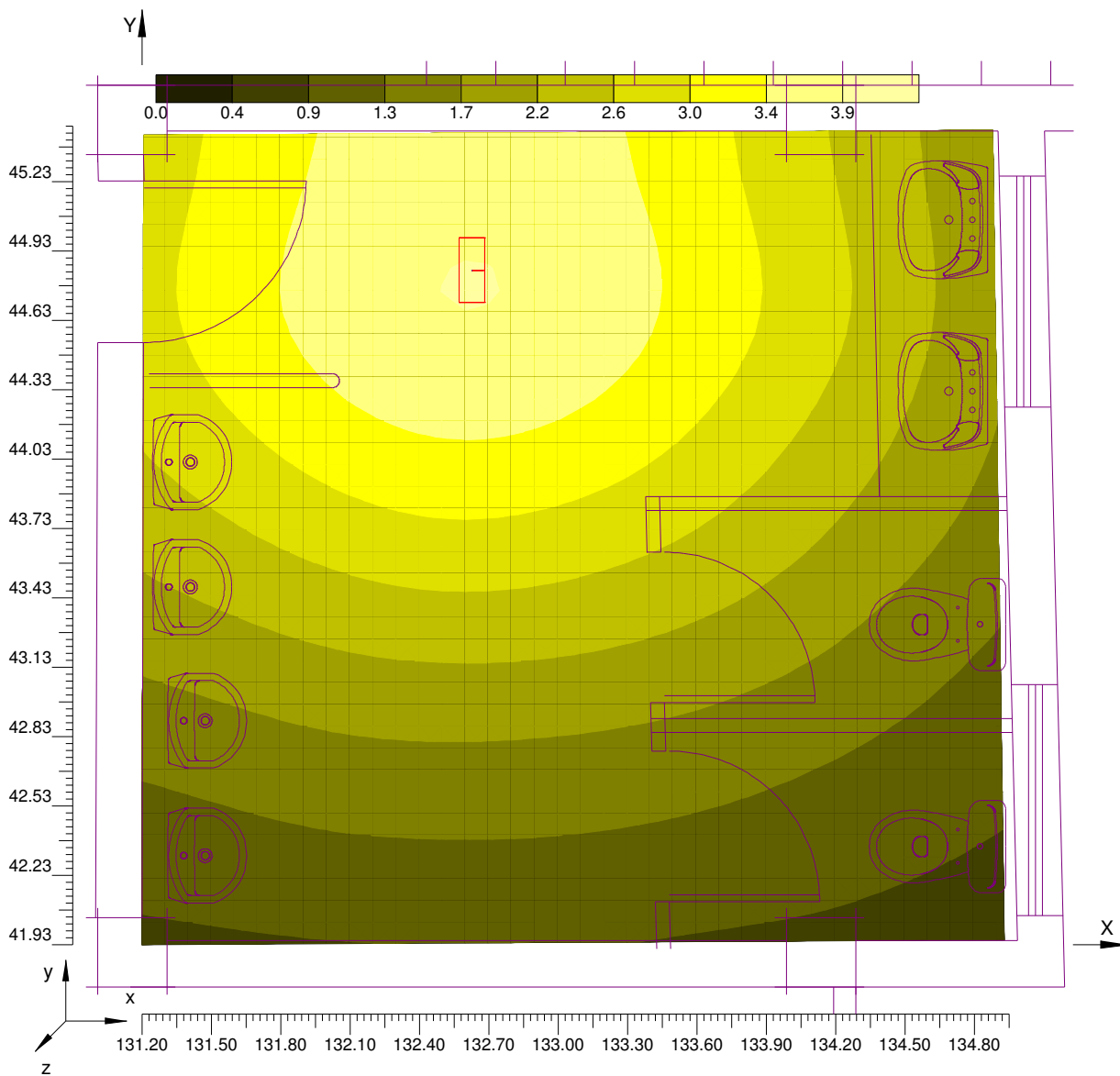
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:131.20 y:41.93 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.53 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.3 lux	0.8 lux	3.9 lux	0.35 1:2.83	0.21 1:4.77	0.59 1:1.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.	Datos Proyecto	
1.1	Cálculo Energético	1
1.2	Parámetros de Calidad de la Instalación	1
2.	Vistas Proyecto	
2.1	Vista 2D en Planta	2
3.	Datos Luminarias	
3.1	Información Luminarias/Ensayos	3
3.2	Información Lámparas	3
3.3	Tabla Resumen Luminarias	3
4.	Tabla Resultados	
4.1	Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo	4
4.2	Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo	5
4.3	Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1	6
4.4	Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1	7
4.5	Valores de Iluminancia 3D sobre: Plano de Trabajo_1_1_1	8

1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.65 m ²
Iluminancia Media	2.13 lx
Potencia Específica	0.41 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	19.21 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	5.20 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

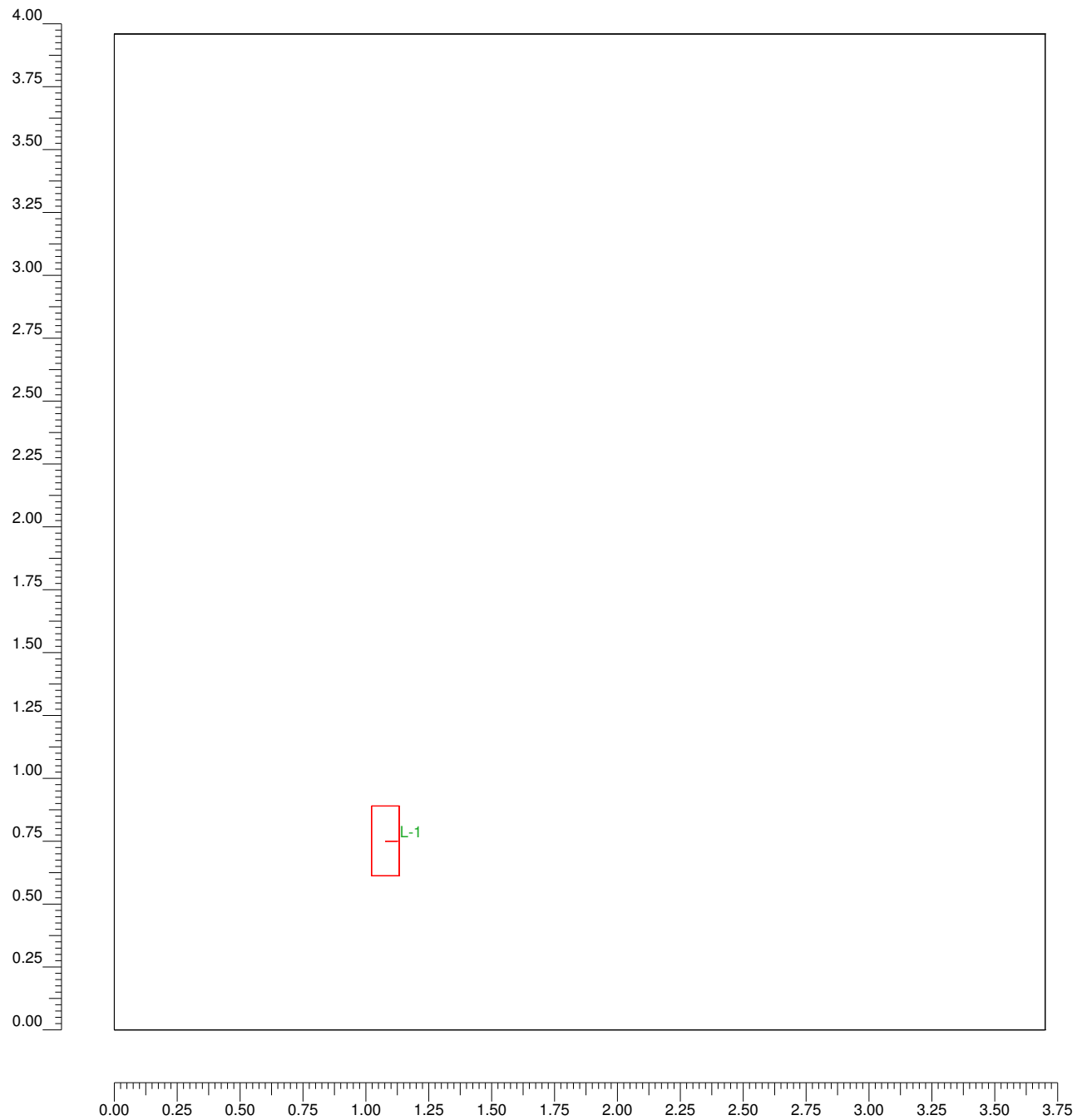
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.29	0.16	0.55
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.6 lux	3.9 lux	1:3.44	1:6.24	1:1.81
					0.29	0.16	0.55
					1:3.44	1:6.24	1:1.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



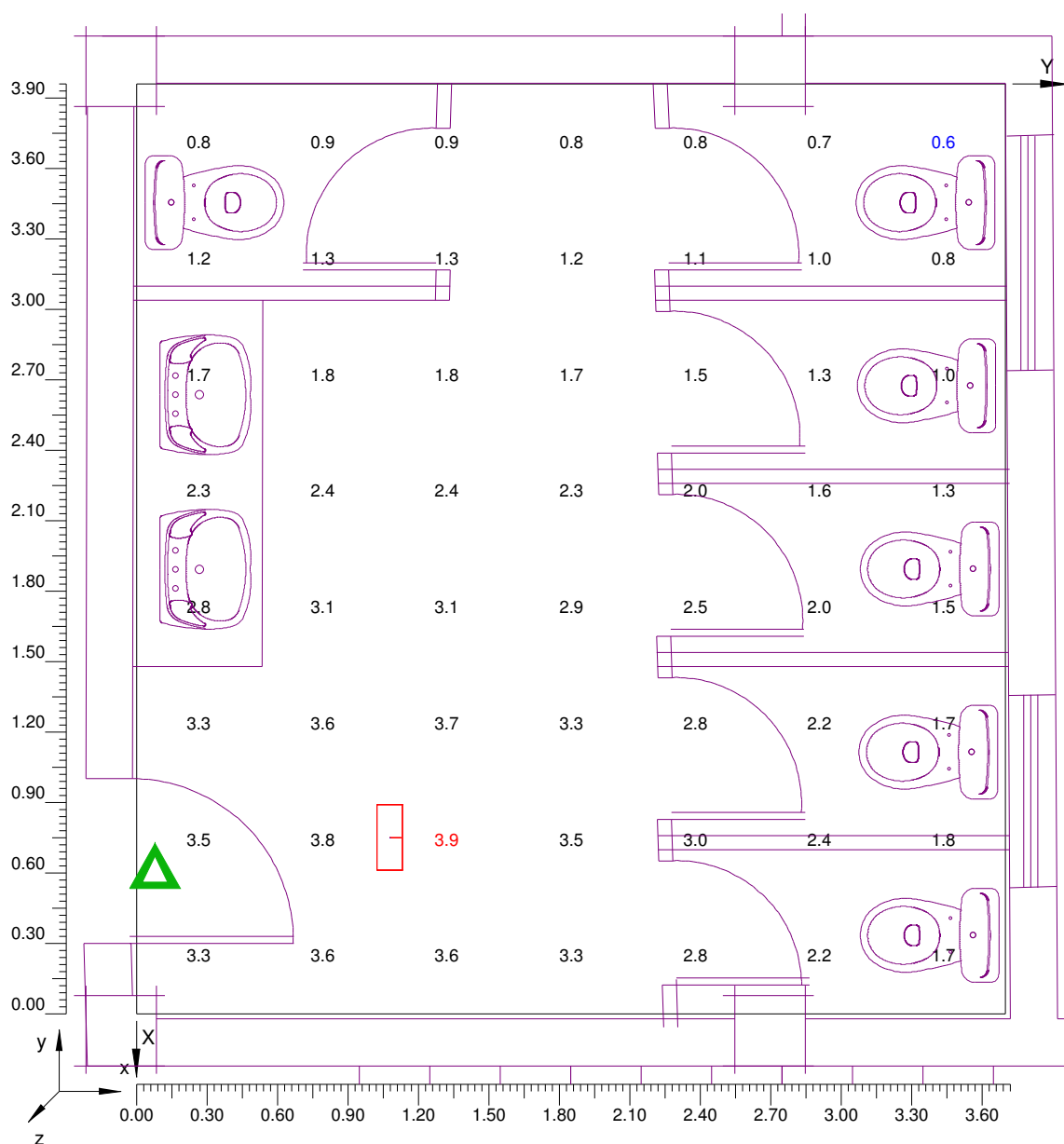
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:131.44 y:38.53 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.29 1:3.44	0.16 1:6.24	0.55 1:1.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



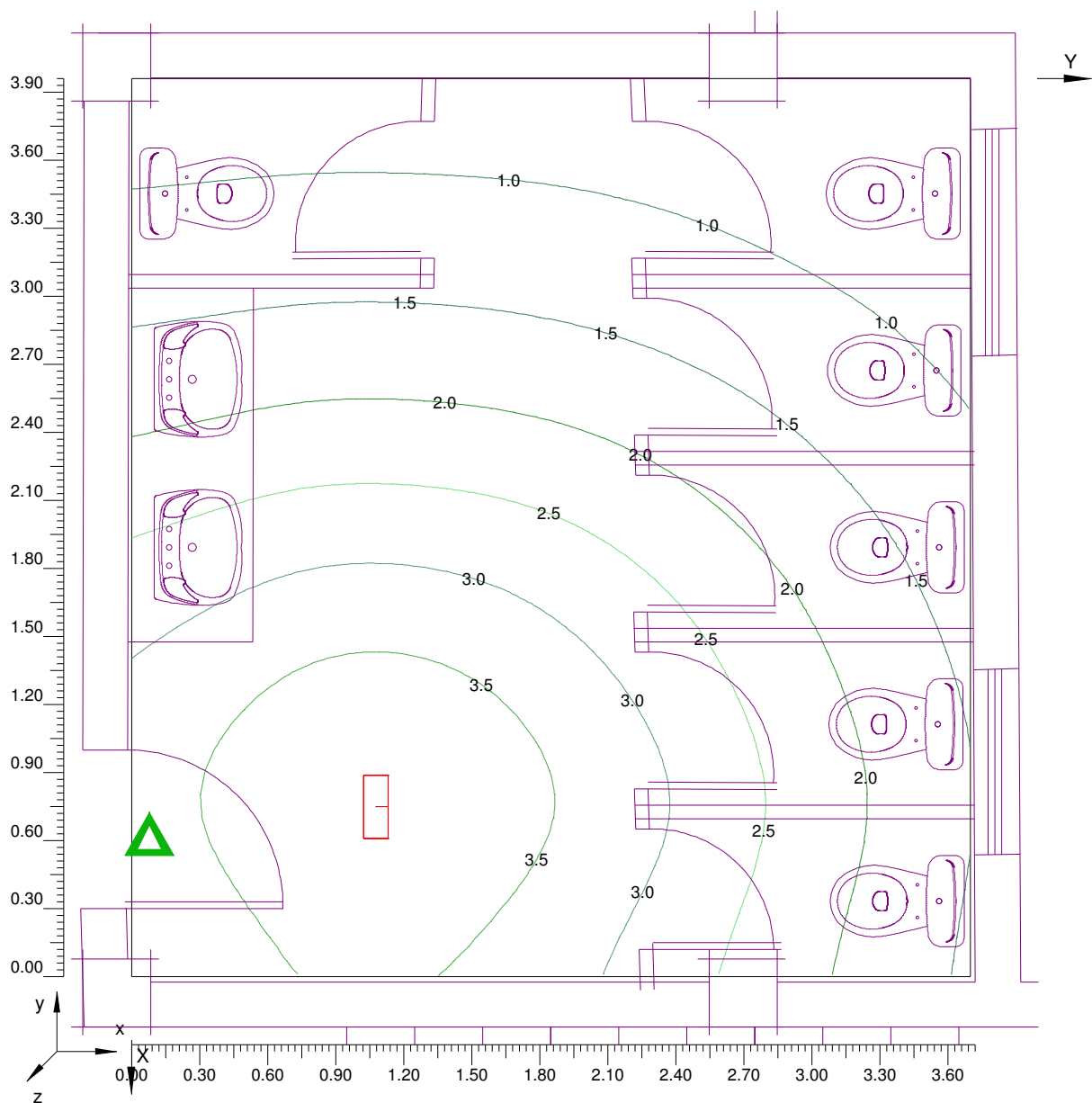
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:131.44 y:38.53 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.29 1:3.44	0.16 1:6.24	0.55 1:1.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



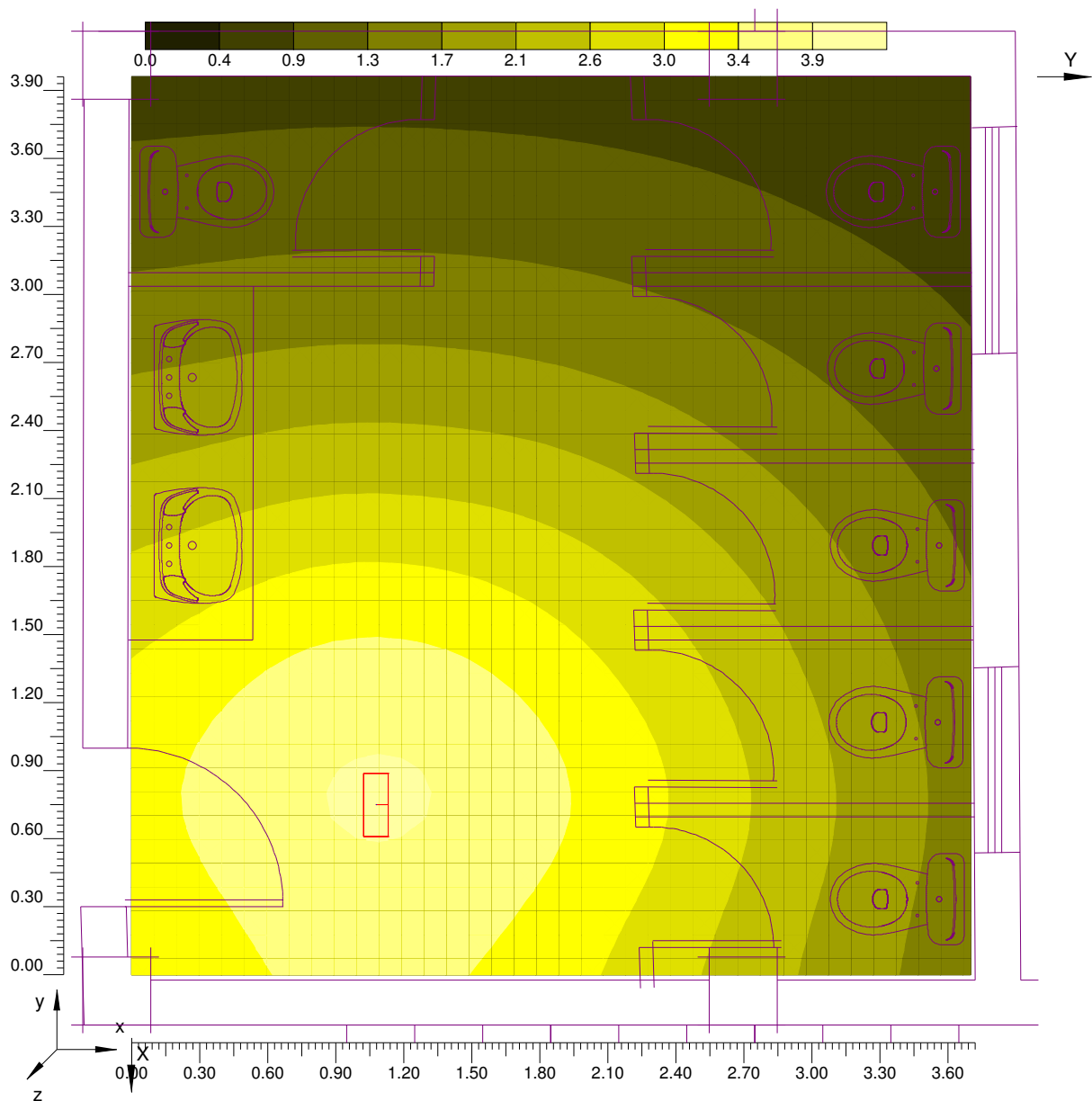
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:131.44 y:38.53 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.6 lux	3.9 lux	0.29 1:3.44	0.16 1:6.24	0.55 1:1.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	197.48 m2
Iluminancia Media	4.24 lx
Potencia Específica	0.36 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	8.60 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	11.63 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	72.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

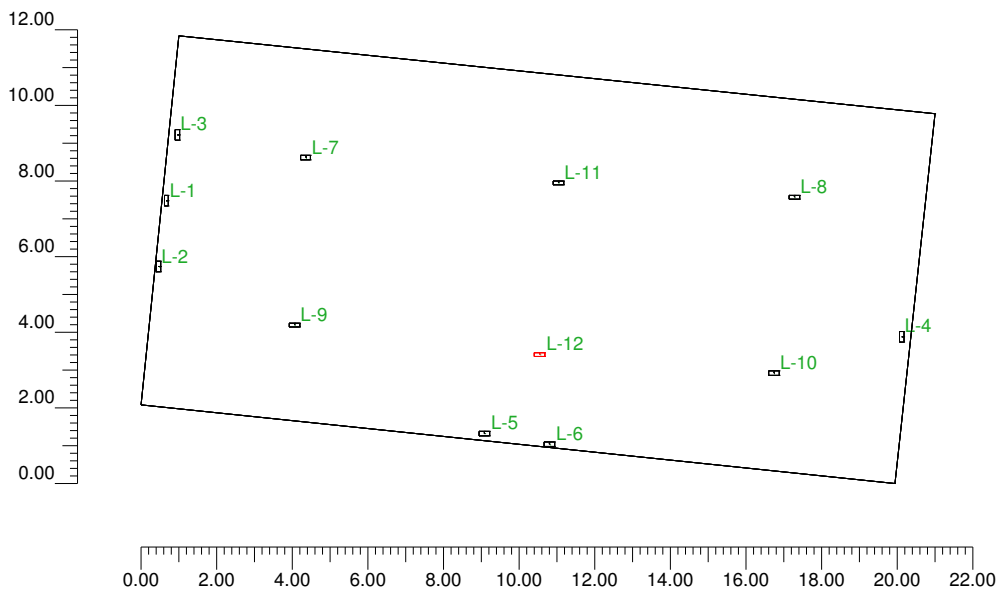
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	4.2 lux	0.8 lux	9.3 lux	0.19	0.09	0.46
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	4.2 lux	0.8 lux	9.3 lux	1:5.30	1:11.57	1:2.18
					0.19	0.09	0.46
					1:5.30	1:11.57	1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

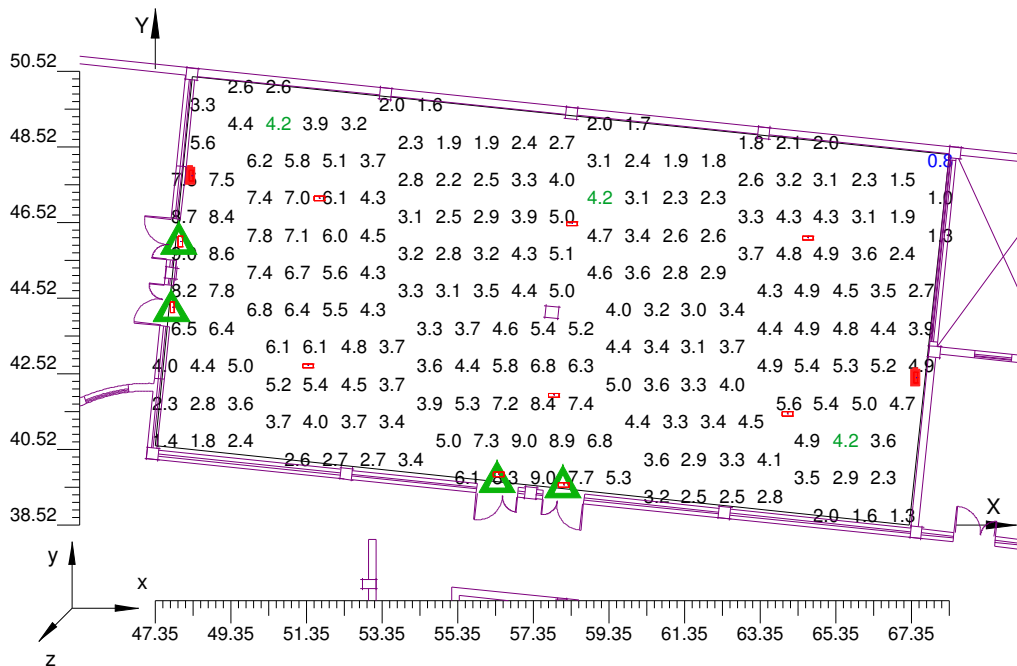
O (x:47.35 y:38.52 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	4.2 lux	0.8 lux	9.3 lux	0.19 1:5.30	0.09 1:11.57	0.46 1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



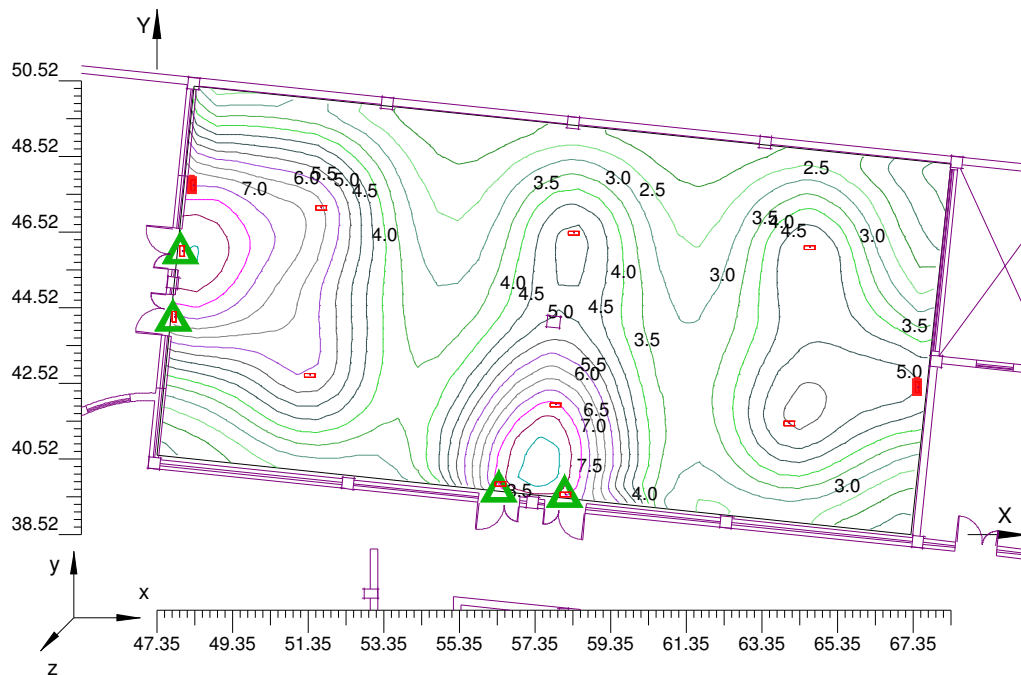
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:47.35 y:38.52 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	4.2 lux	0.8 lux	9.3 lux	0.19 1:5.30	0.09 1:11.57	0.46 1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



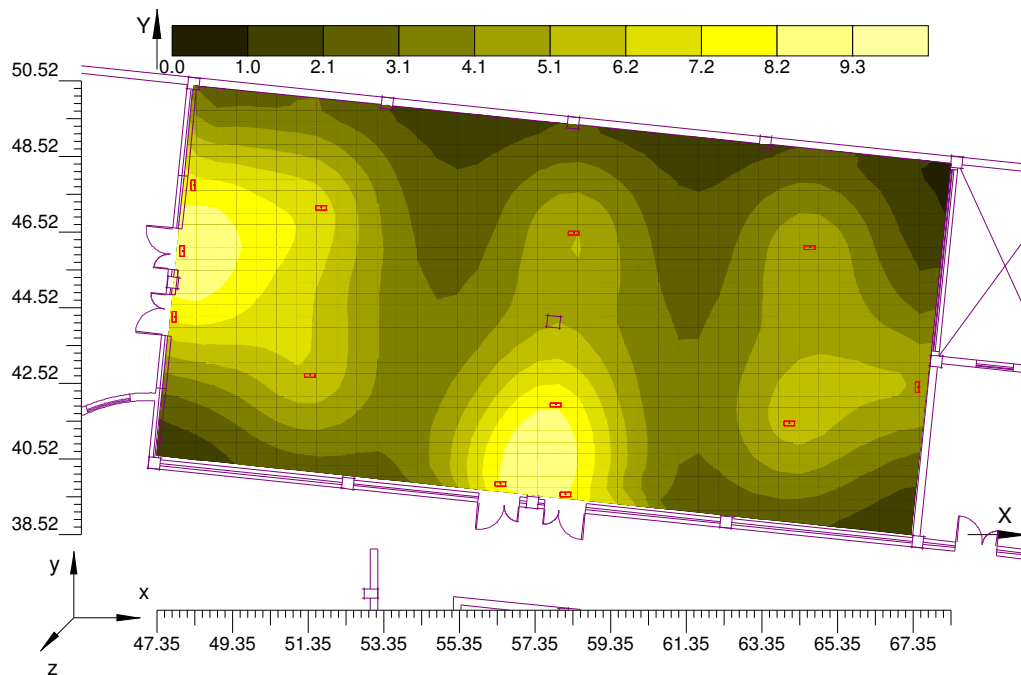
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:47.35 y:38.52 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	4.2 lux	0.8 lux	9.3 lux	0.19 1:5.30	0.09 1:11.57	0.46 1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	8.82 m ²
Iluminancia Media	2.67 lx
Potencia Específica	0.68 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	25.52 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	3.92 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

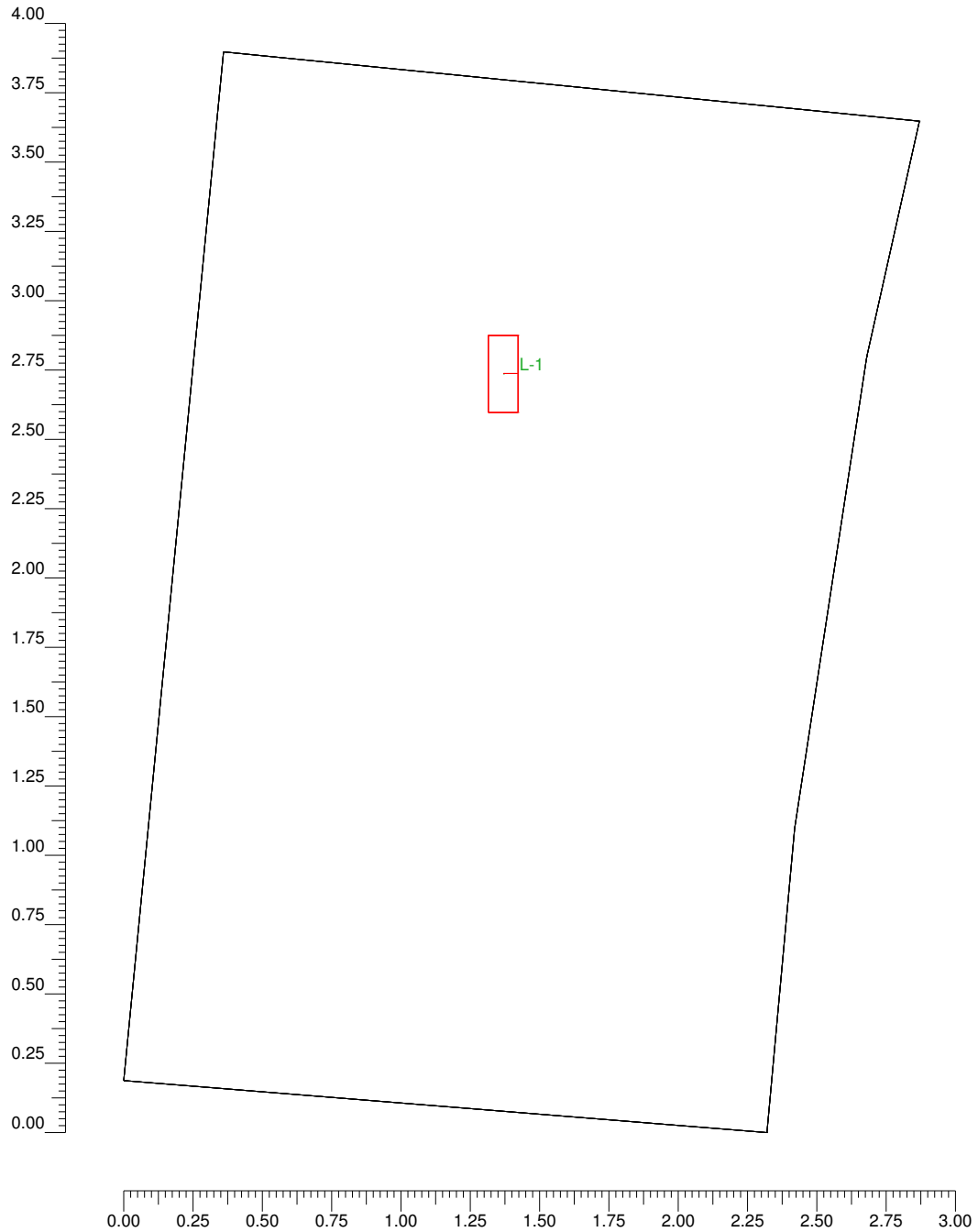
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.42	0.29	0.69
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.9 lux	1:2.36	1:3.43	1:1.45
					0.42	0.29	0.69
					1:2.36	1:3.43	1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



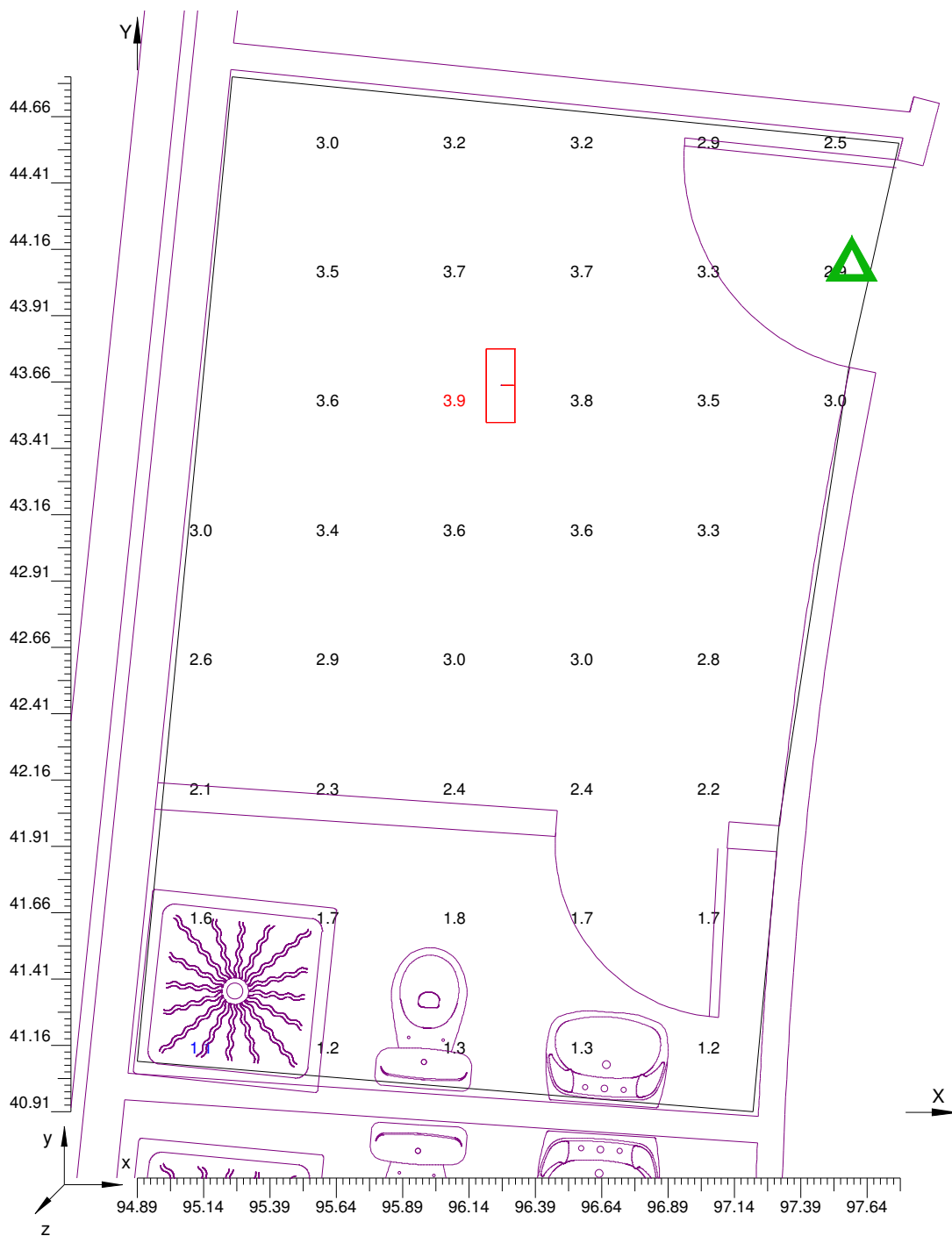
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:94.89 y:40.91 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.42 1:2.36	0.29 1:3.43	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



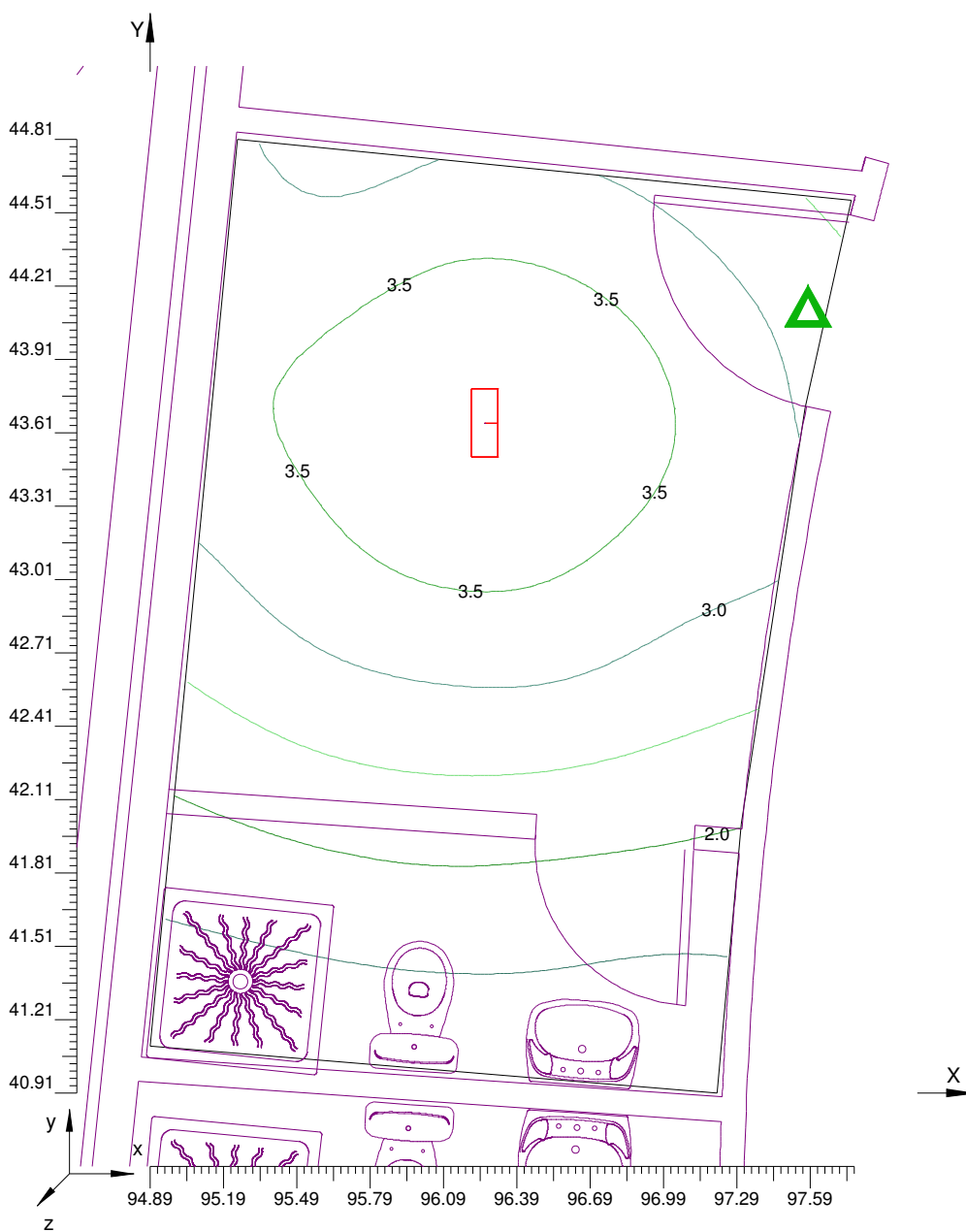
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:94.89 y:40.91 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.42 1:2.36	0.29 1:3.43	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



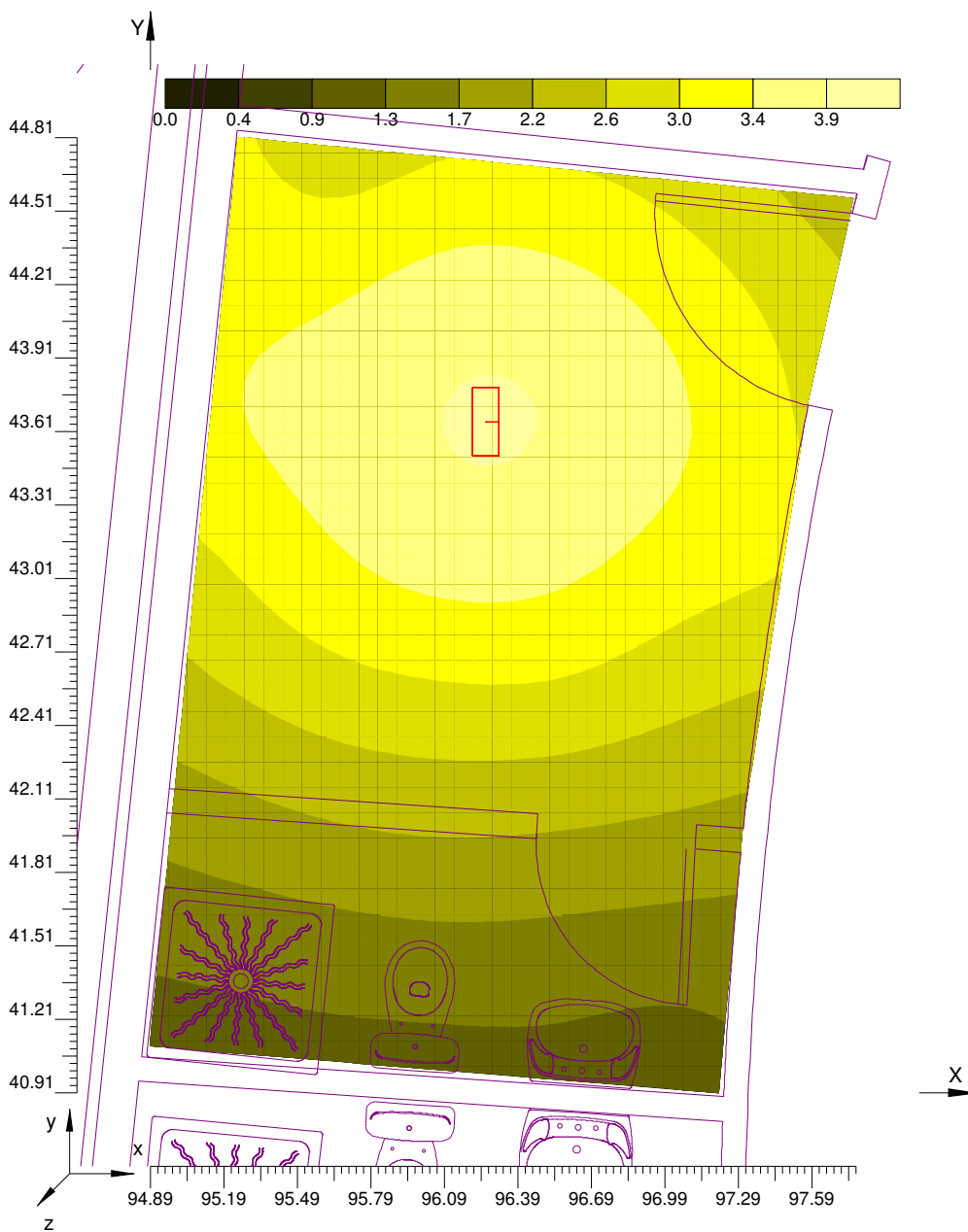
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:94.89 y:40.91 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.9 lux	0.42 1:2.36	0.29 1:3.43	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	9.04 m ²
Iluminancia Media	2.68 lx
Potencia Específica	0.66 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	24.77 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	4.04 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

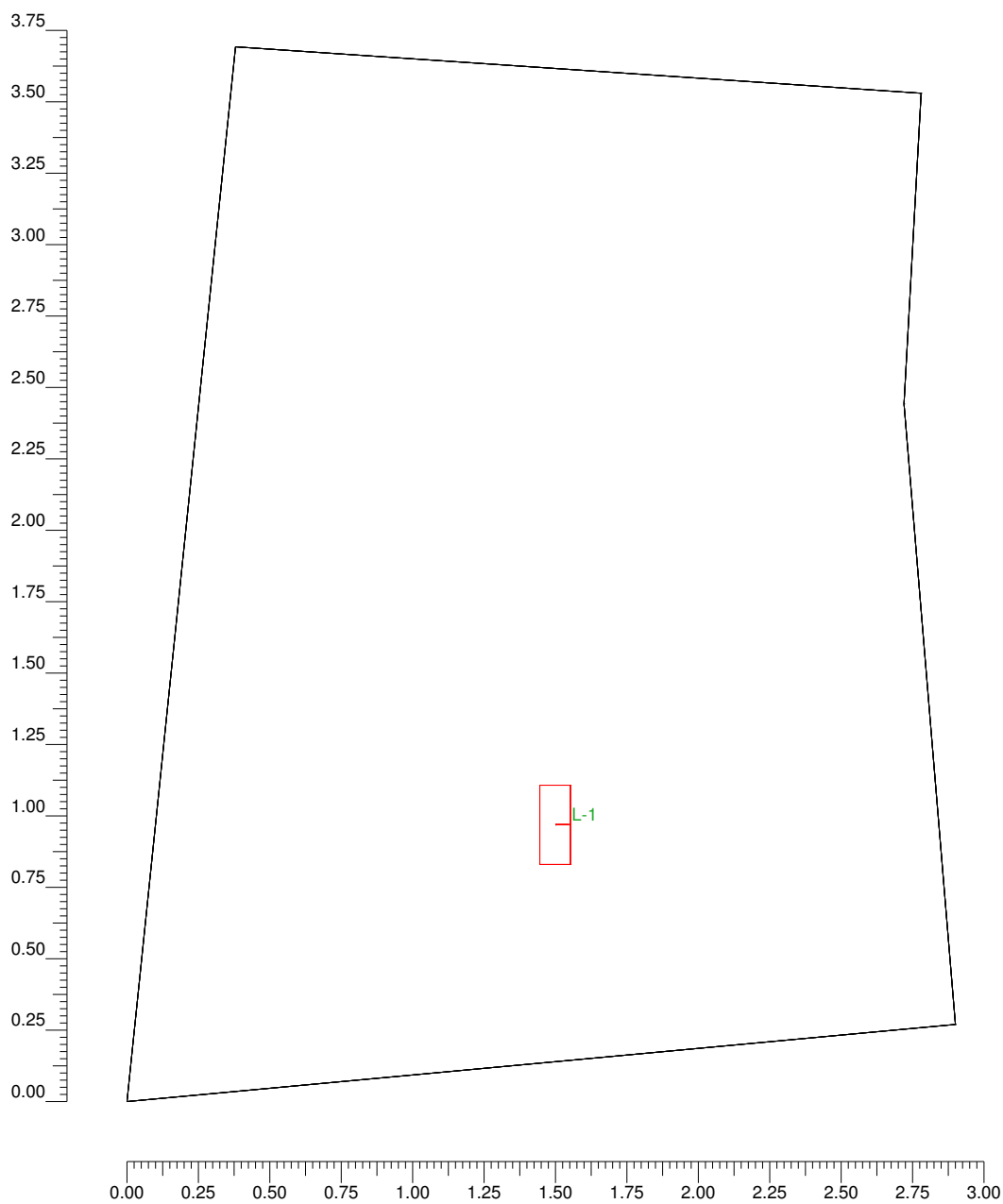
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.8 lux	0.42 1:2.37	0.29 1:3.41	0.70 1:1.44
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.8 lux	0.42 1:2.37	0.29 1:3.41	0.70 1:1.44

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



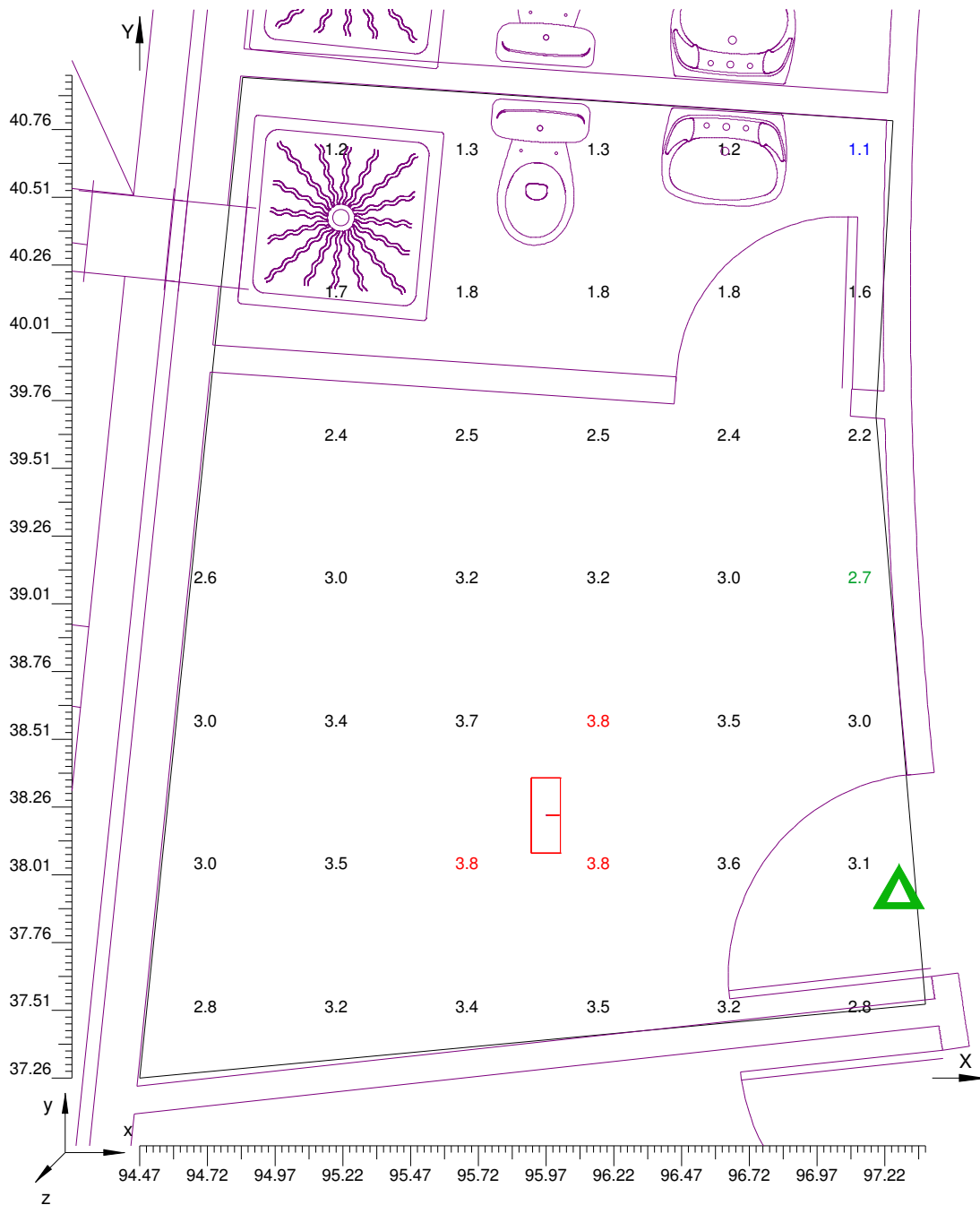
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:94.47 y:37.26 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.8 lux	0.42 1:2.37	0.29 1:3.41	0.70 1:1.44

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



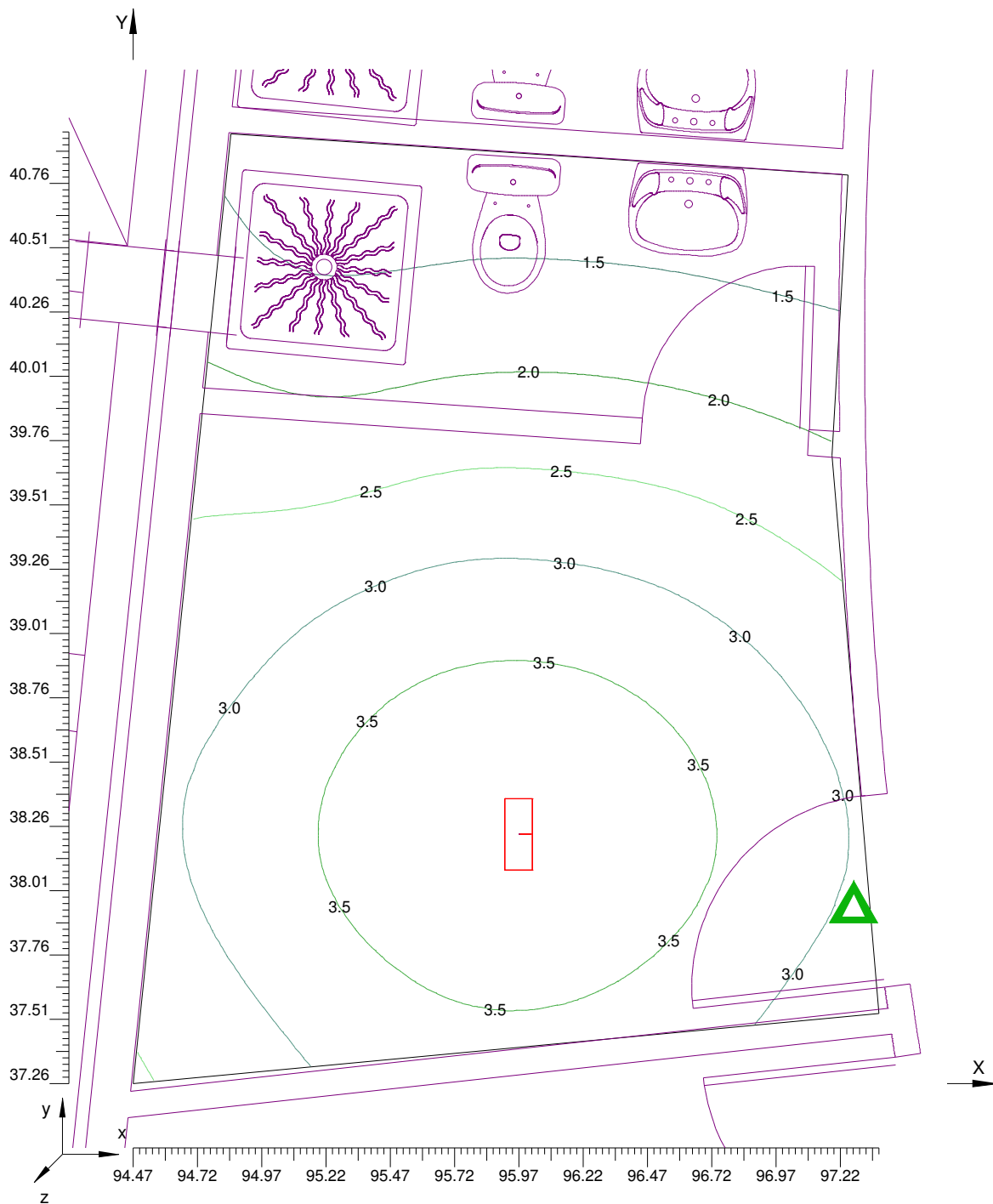
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:94.47 y:37.26 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.8 lux	0.42 1:2.37	0.29 1:3.41	0.70 1:1.44

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



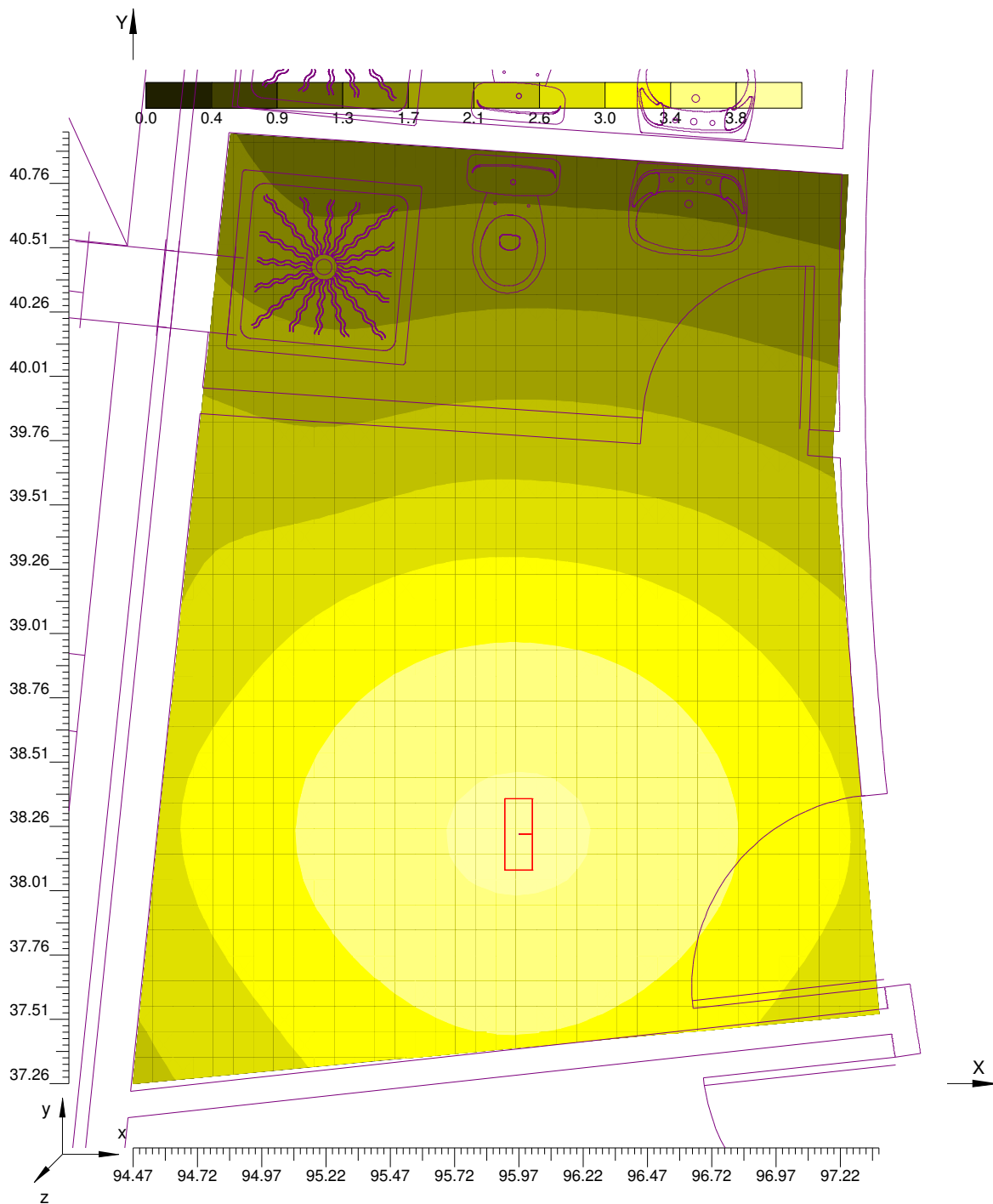
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:94.47 y:37.26 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	2.7 lux	1.1 lux	3.8 lux	0.42 1:2.37	0.29 1:3.41	0.70 1:1.44

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/25



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	12.29 m2
Iluminancia Media	1.44 lx
Potencia Específica	0.49 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	33.87 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	2.95 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

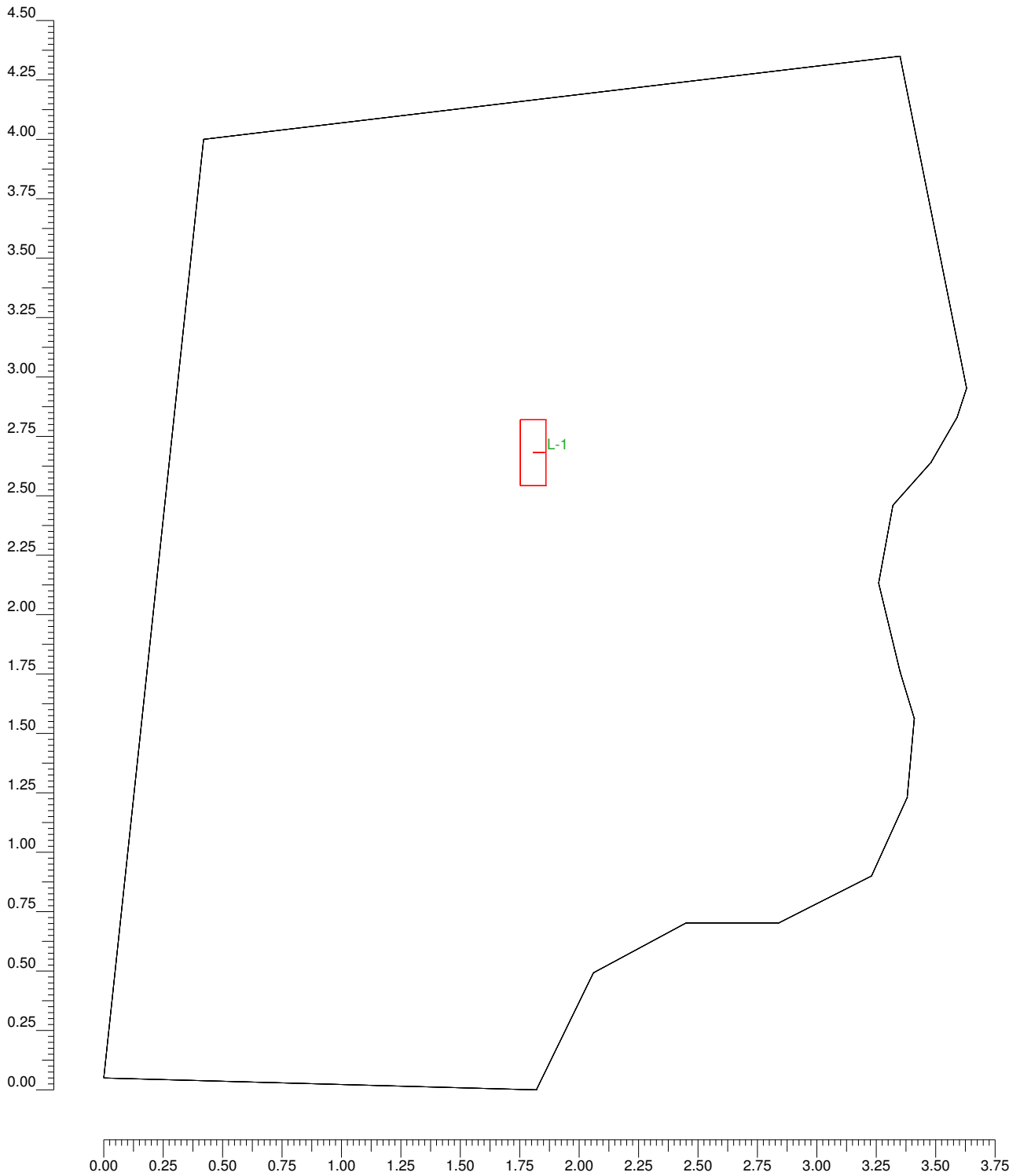
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.4 lux	0.6 lux	2.2 lux	0.40	0.27	0.67
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.4 lux	0.6 lux	2.2 lux	1:2.49	1:3.72	1:1.50
					0.40	0.27	0.67
					1:2.49	1:3.72	1:1.50

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/25



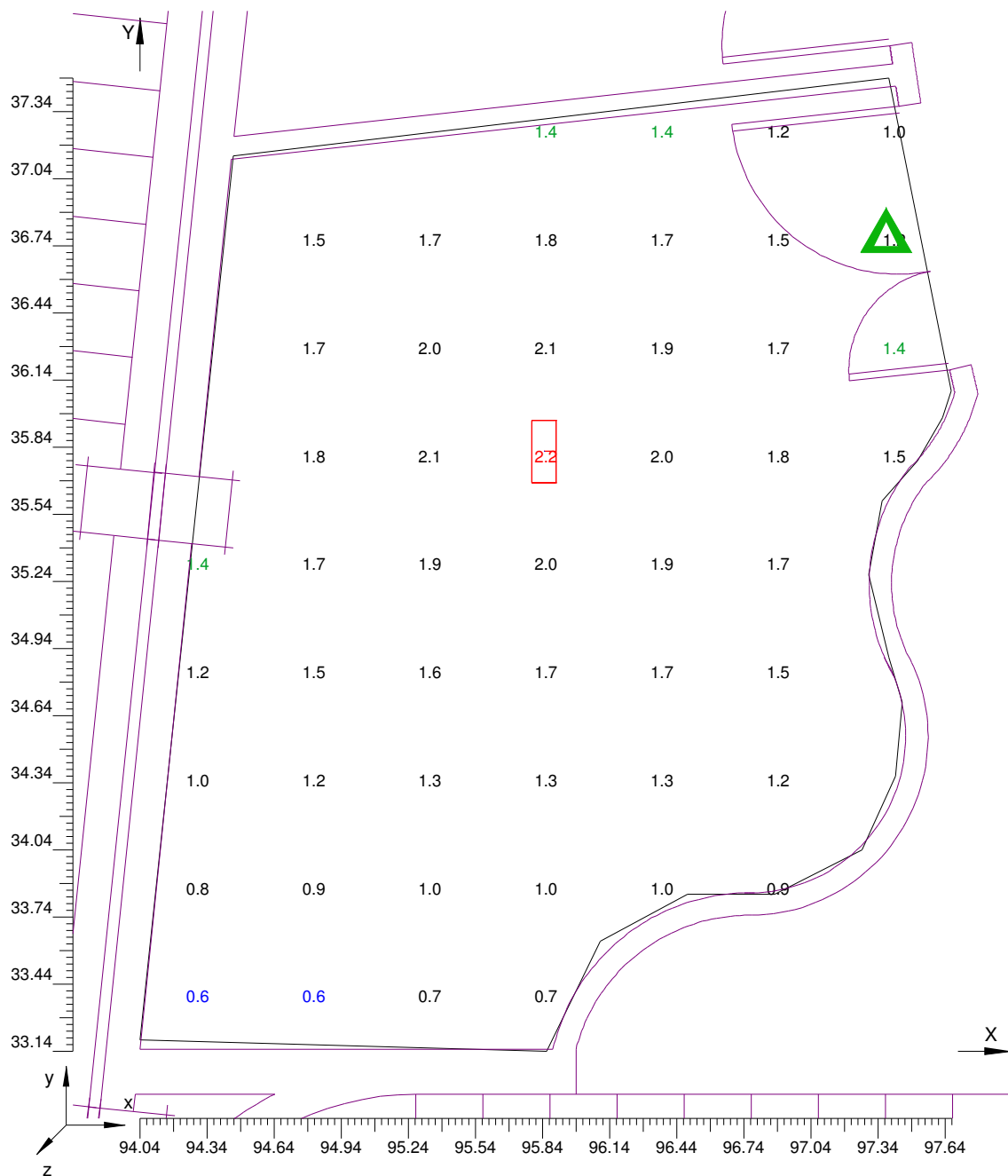
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:94.04 y:33.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	1.4 lux	0.6 lux	2.2 lux	0.40 1:2.49	0.27 1:3.72	0.67 1:1.50

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



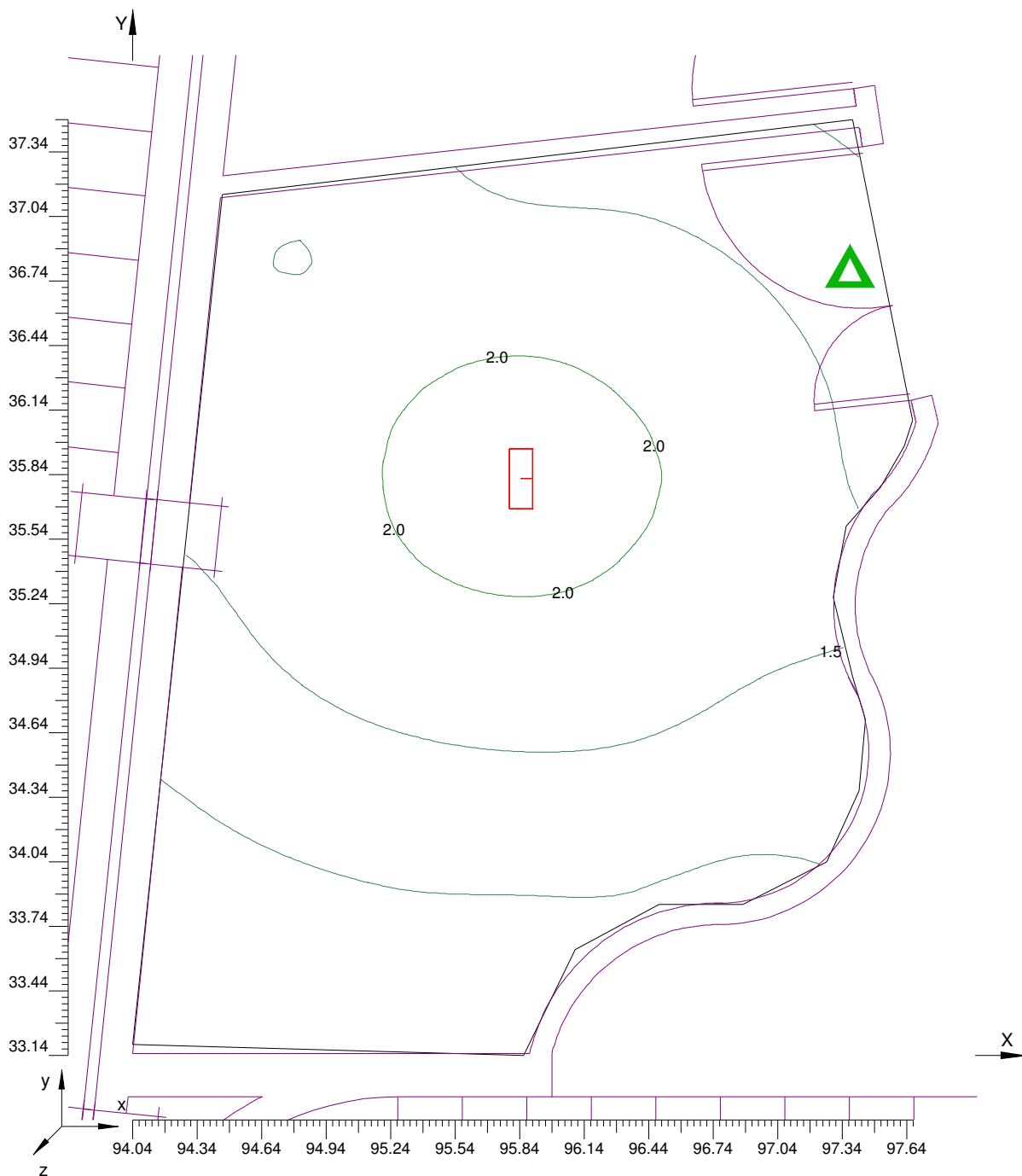
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:94.04 y:33.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	1.4 lux	0.6 lux	2.2 lux	0.40 1:2.49	0.27 1:3.72	0.67 1:1.50

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



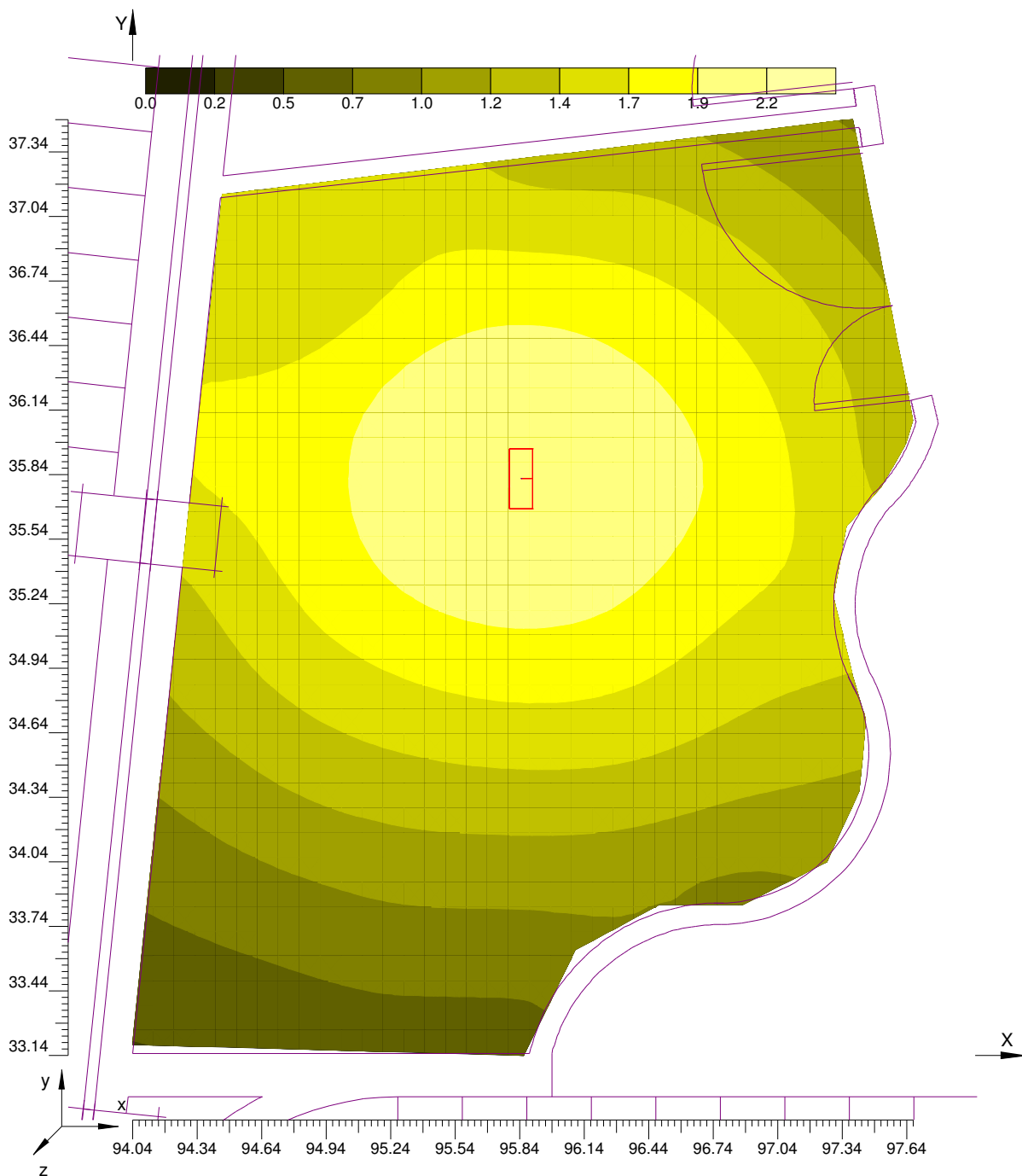
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:94.04 y:33.14 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.48	Iluminancia Horizontal (E)	1.4 lux	0.6 lux	2.2 lux	0.40 1:2.49	0.27 1:3.72	0.67 1:1.50

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	26.39 m2
Iluminancia Media	3.69 lx
Potencia Específica	0.68 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	18.46 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.42 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

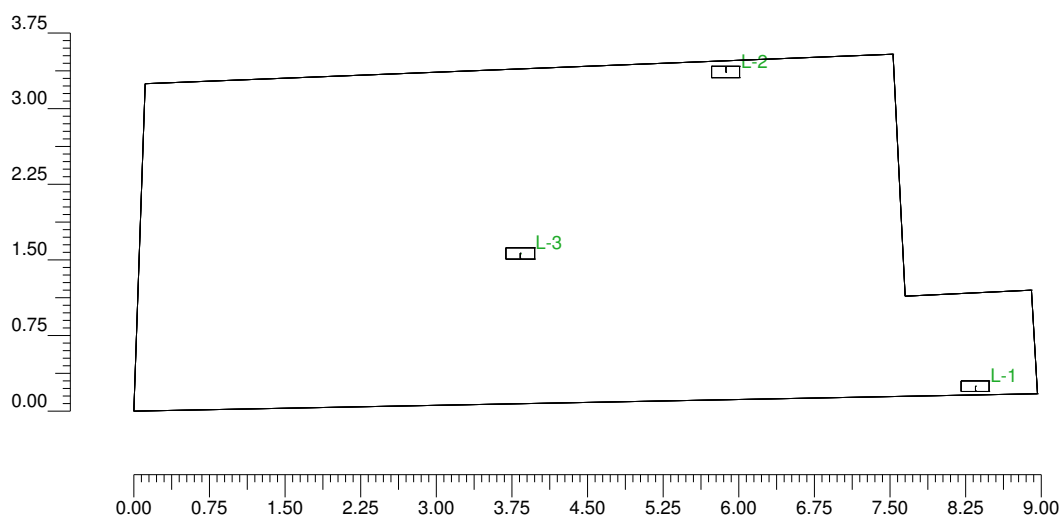
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.7 lux	0.7 lux	6.0 lux	0.19	0.11	0.61
					1:5.40	1:8.82	1:1.63
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.7 lux	0.7 lux	6.0 lux	0.19	0.11	0.61
					1:5.40	1:8.82	1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/75



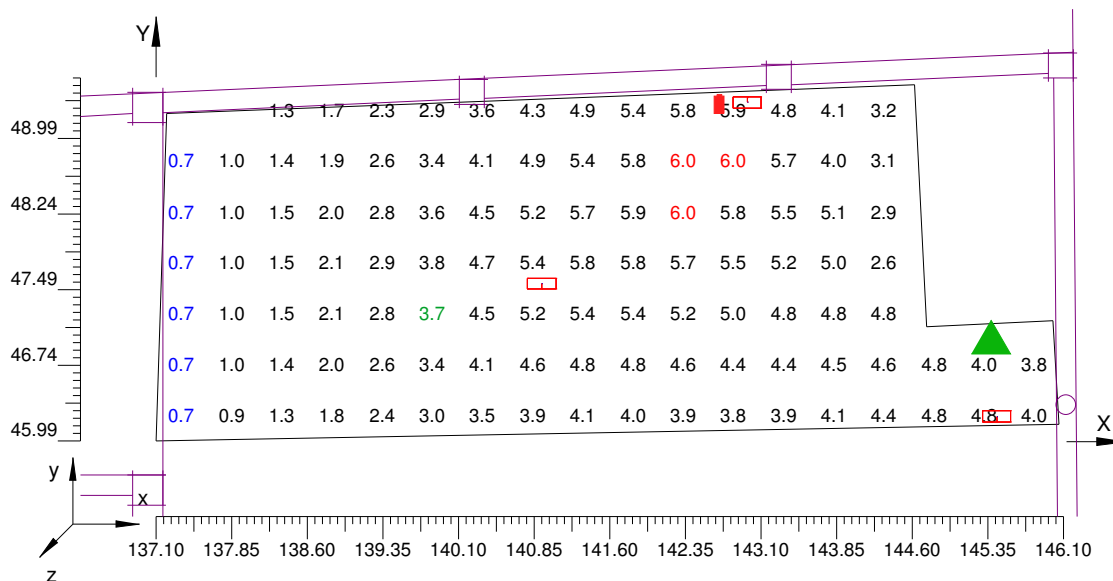
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:137.10 y:45.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.7 lux	0.7 lux	6.0 lux	0.19 1:5.40	0.11 1:8.82	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



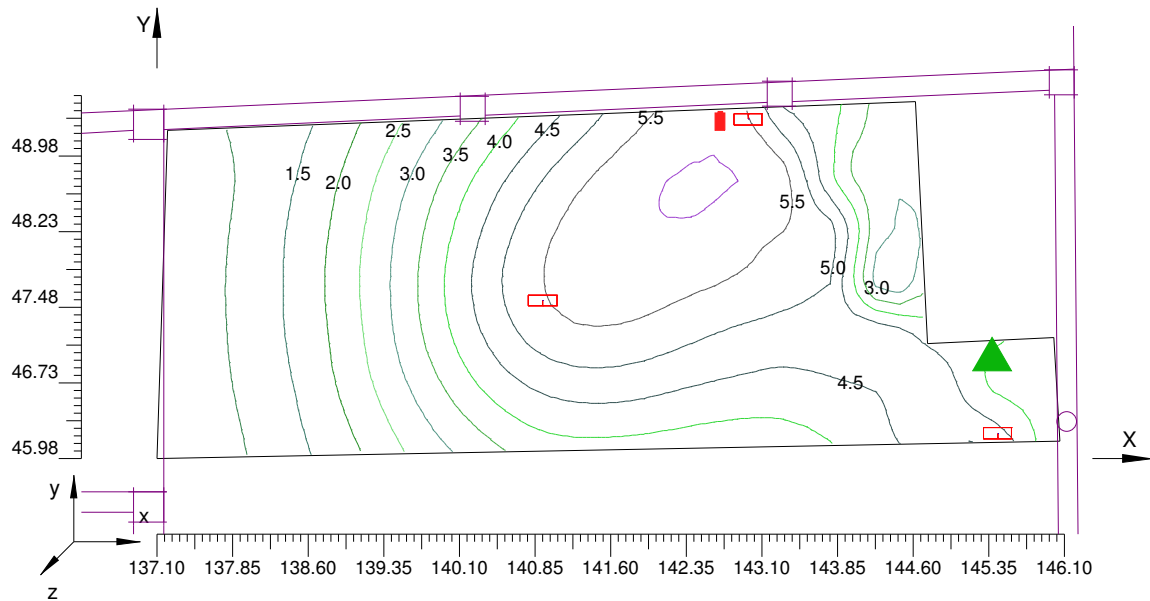
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:137.10 y:45.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.7 lux	0.7 lux	6.0 lux	0.19 1:5.40	0.11 1:8.82	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



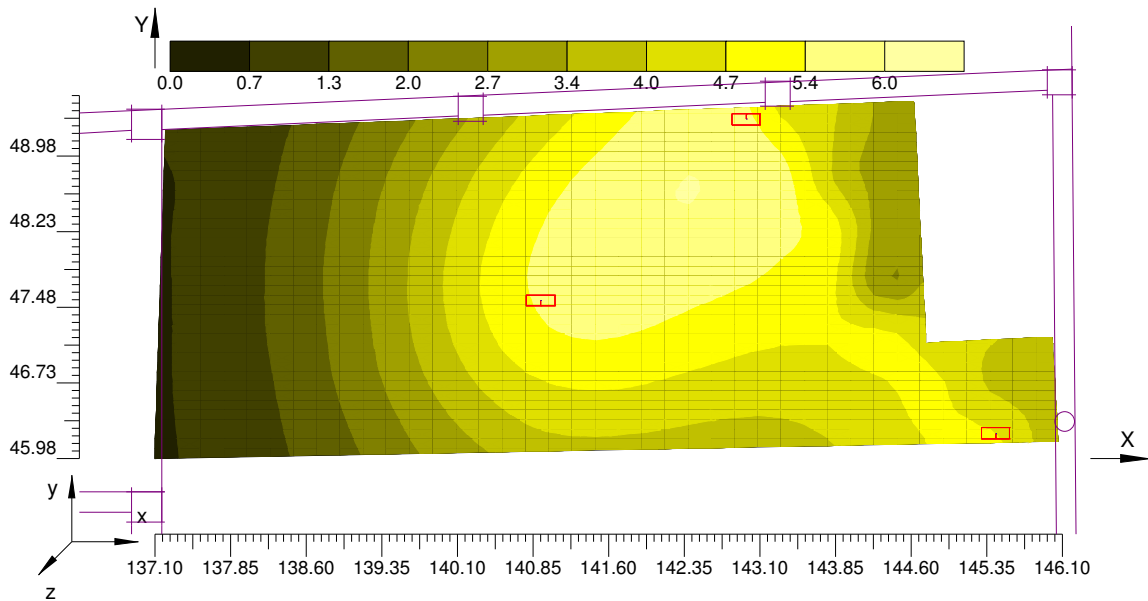
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:137.10 y:45.98 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	3.7 lux	0.7 lux	6.0 lux	0.19 1:5.40	0.11 1:8.82	0.61 1:1.63

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	91.82 m2
Iluminancia Media	2.76 lx
Potencia Específica	0.33 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	11.85 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	8.44 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	30.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

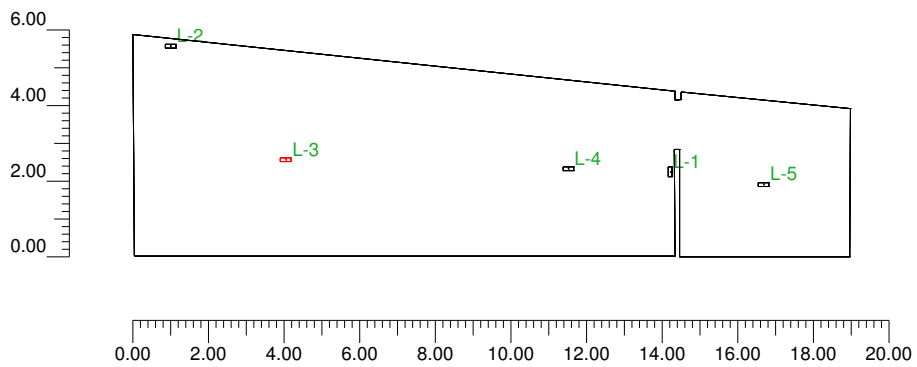
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.7 lux	5.7 lux	0.26 1:3.84	0.13 1:7.92	0.48 1:2.06
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.7 lux	5.7 lux	0.26 1:3.84	0.13 1:7.92	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

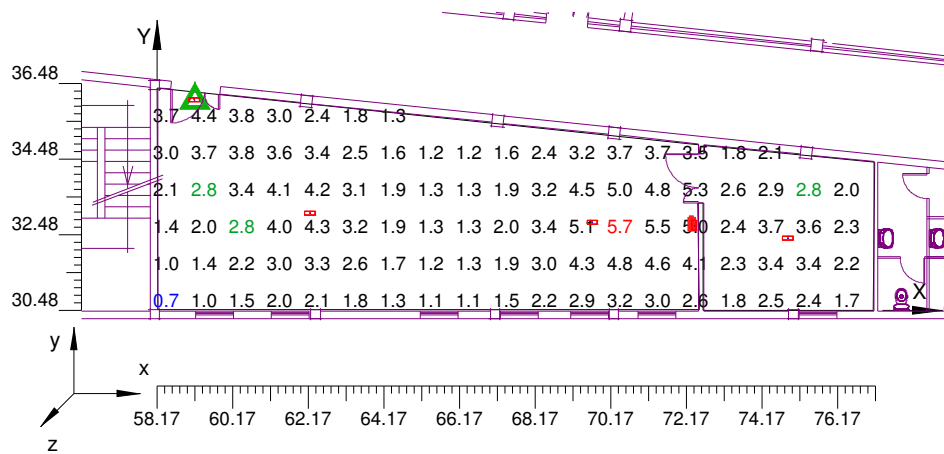
O (x:58.17 y:30.48 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.7 lux	5.7 lux	0.26 1:3.84	0.13 1:7.92	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



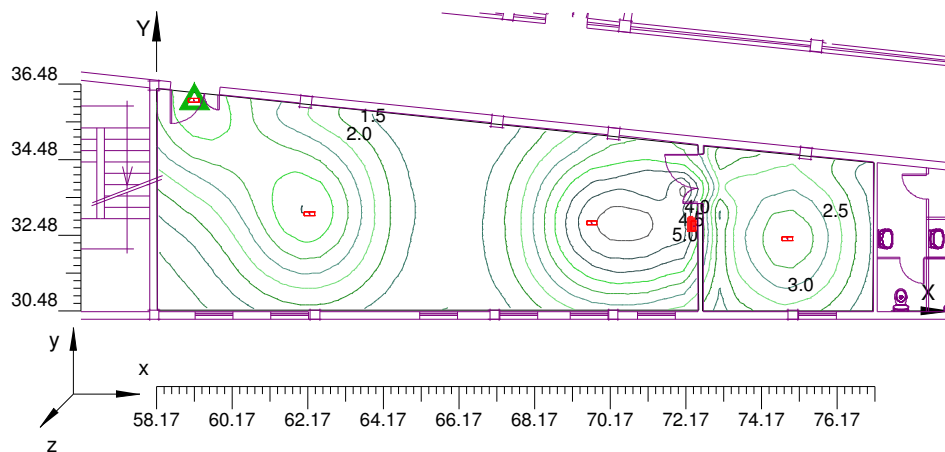
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:58.17 y:30.48 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.7 lux	5.7 lux	0.26 1:3.84	0.13 1:7.92	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



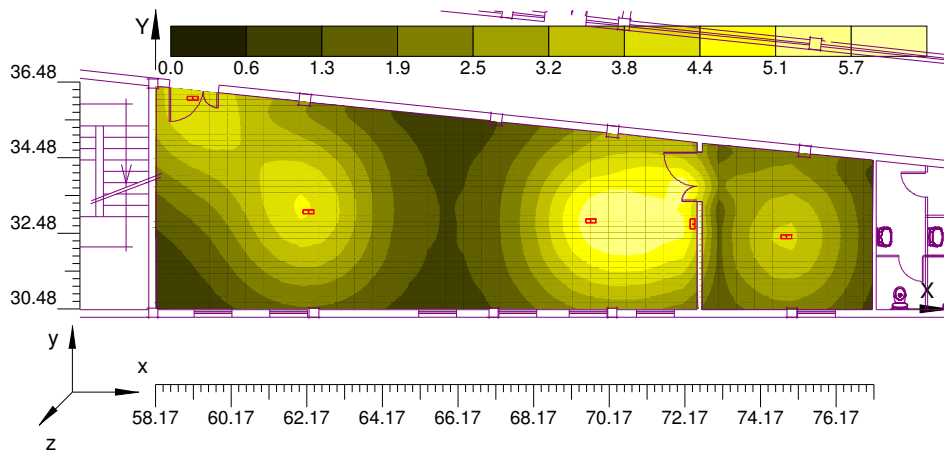
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:58.17 y:30.48 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.8 lux	0.7 lux	5.7 lux	0.26 1:3.84	0.13 1:7.92	0.48 1:2.06

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	3.45x4.88	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.5	0.32
Pared 4	3.00x3.01	174°	RGB=255,249,128	65%	1.2	0.24
Pared 3	3.00x4.61	84°	RGB=255,249,128	65%	2.8	0.58
Pared 2	3.00x2.96	-6°	RGB=255,249,128	65%	1.3	0.27
Pared 1	3.00x4.59	-96°	RGB=255,249,128	65%	2.6	0.55
Techo	3.45x4.88	Plano	RGB=255,255,255	80%	1.4	0.35

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 3.45x4.88x3.00
 Réticula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.49 - Y 0.49 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	13.71 m2
Iluminancia Media	2.53 lx
Potencia Específica	0.44 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	17.28 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.79 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	6.00 W

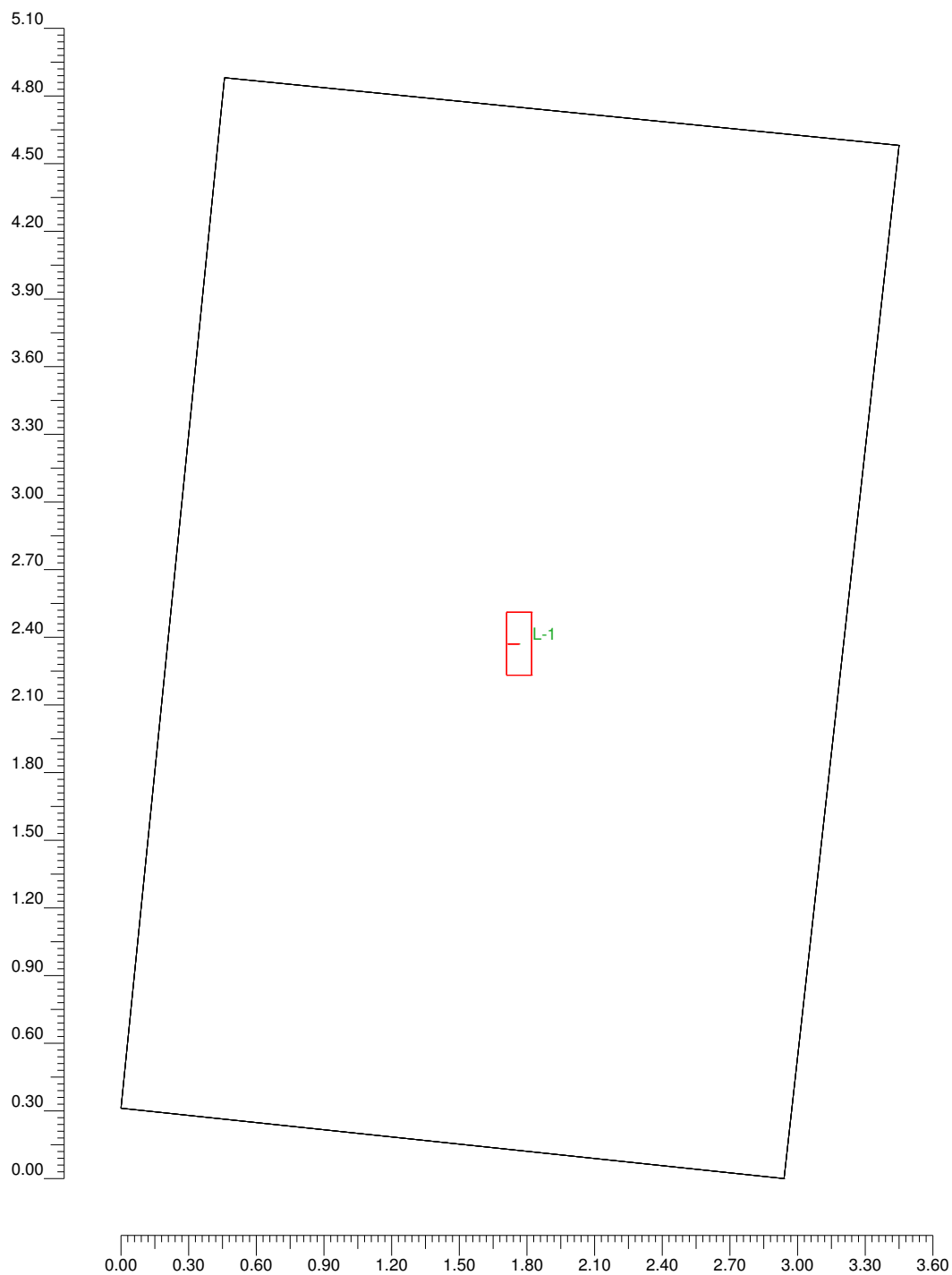
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.53	0.35	0.65
					1:1.87	1:2.87	1:1.53
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.53	0.35	0.65
					1:1.87	1:2.87	1:1.53

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/30



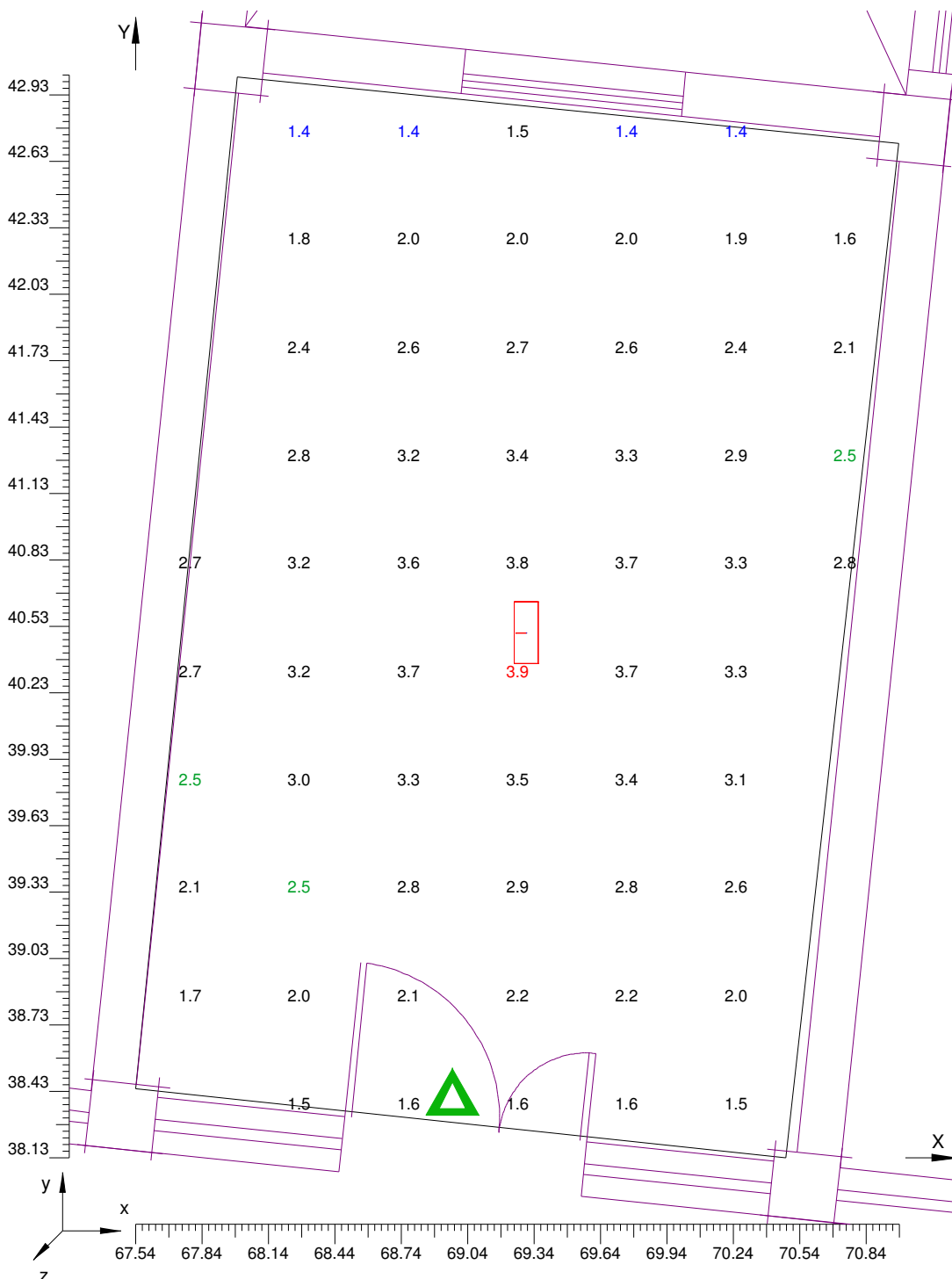
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:67.54 y:38.13 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.53 1:1.87	0.35 1:2.87	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/30



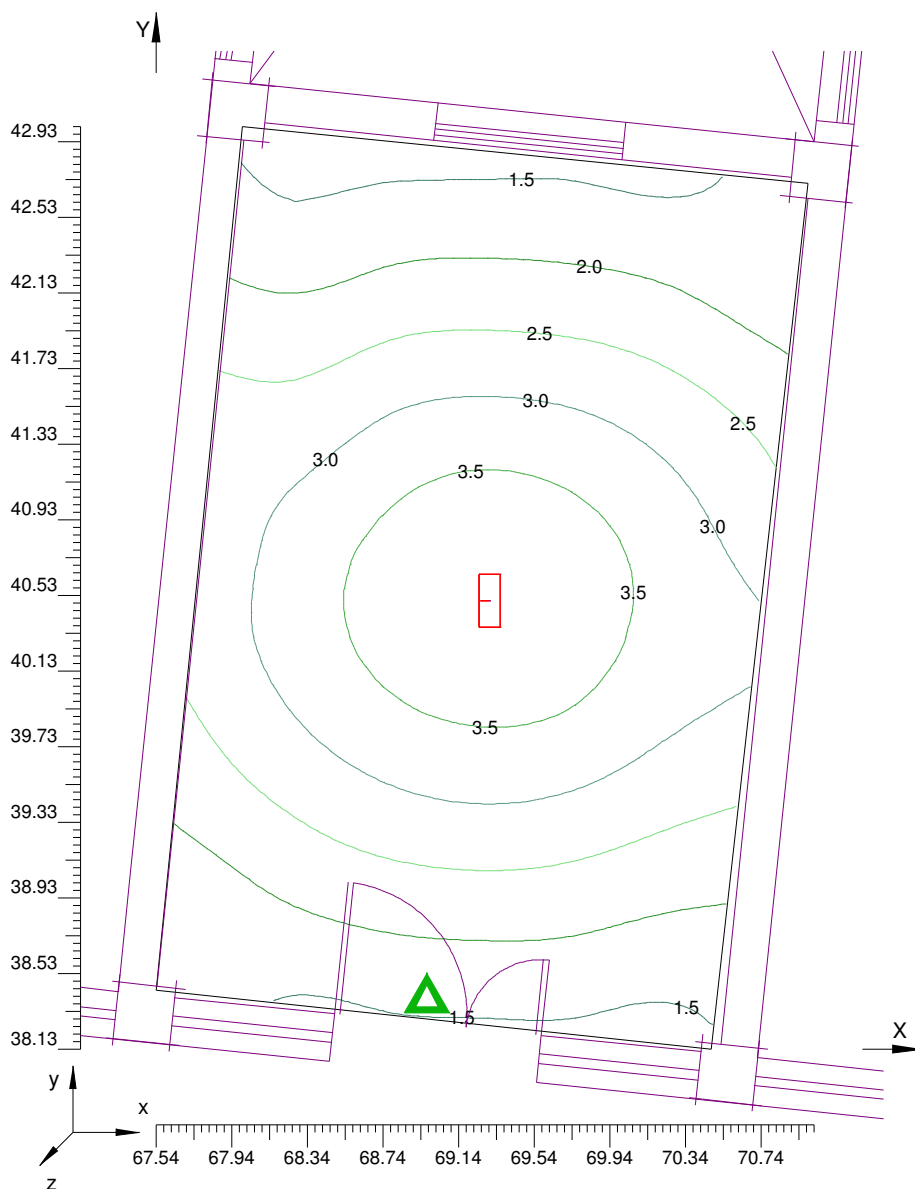
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:67.54 y:38.13 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.53 1:1.87	0.35 1:2.87	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



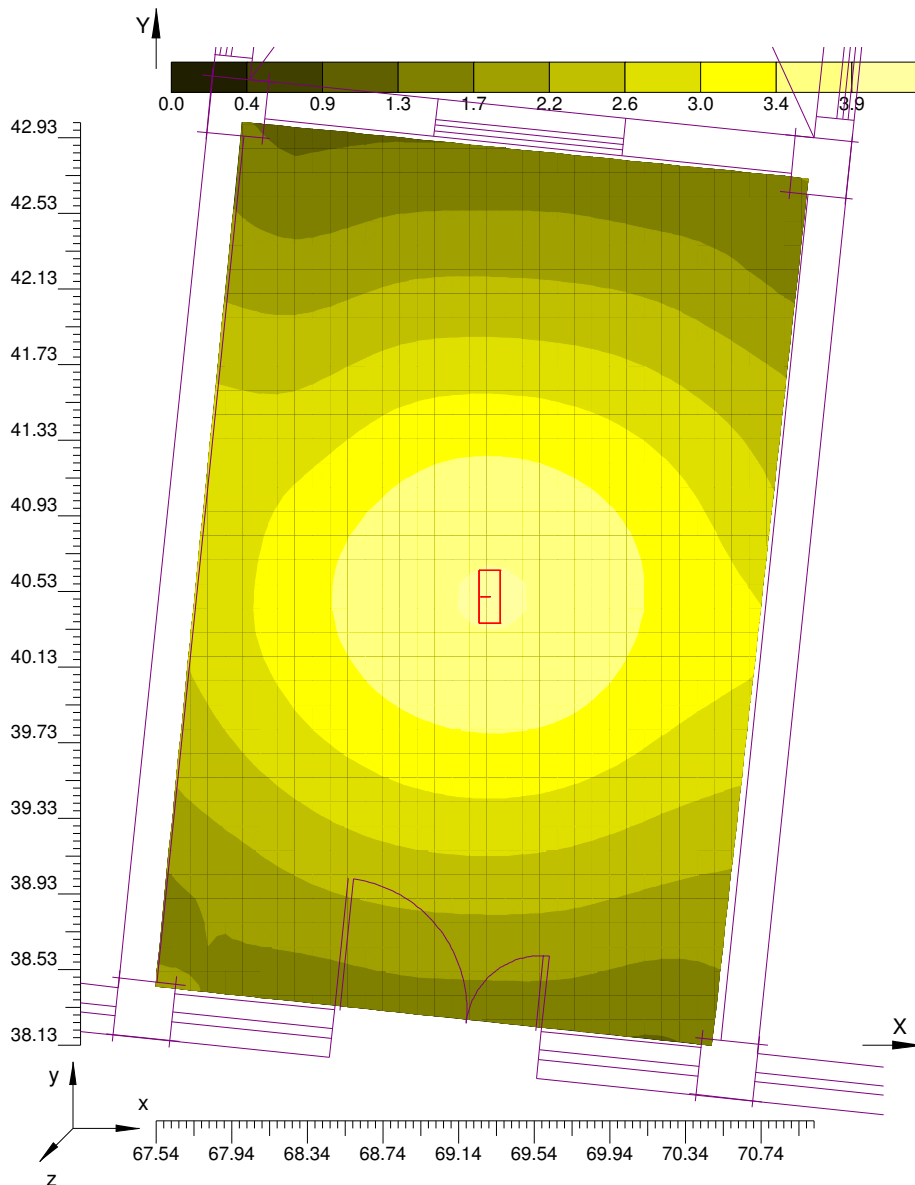
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:67.54 y:38.13 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.4 lux	3.9 lux	0.53 1:1.87	0.35 1:2.87	0.65 1:1.53

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	187.45 m ²
Iluminancia Media	5.53 lx
Potencia Específica	0.80 W/m ²
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	14.46 W/(m ² * 100lx)
Eficiencia Energética	6.91 (m ² *lx)/W
Potencia Total Utilizada	150.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

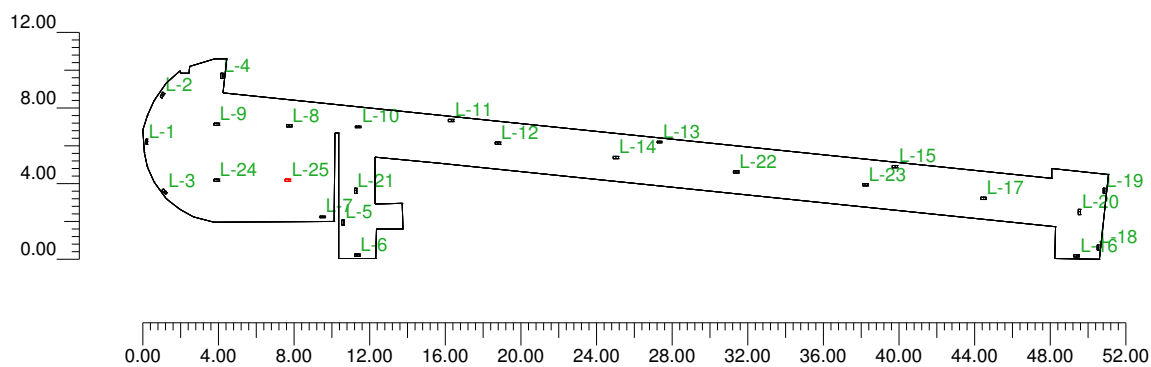
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	5.5 lux	1.3 lux	10.6 lux	0.24	0.12	0.52
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	5.5 lux	1.3 lux	10.6 lux	1:4.23	1:8.08	1:1.91
					0.24	0.12	0.52
					1:4.23	1:8.08	1:1.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/400



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

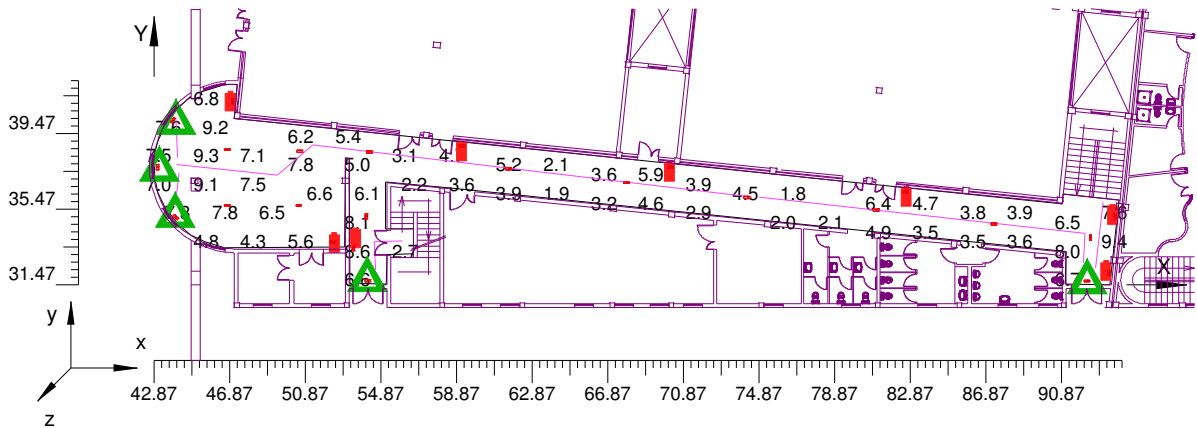
O (x:42.87 y:31.47 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	5.5 lux	1.3 lux	10.6 lux	0.24 1:4.23	0.12 1:8.08	0.52 1:1.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400

No todos los puntos de medida son visibles



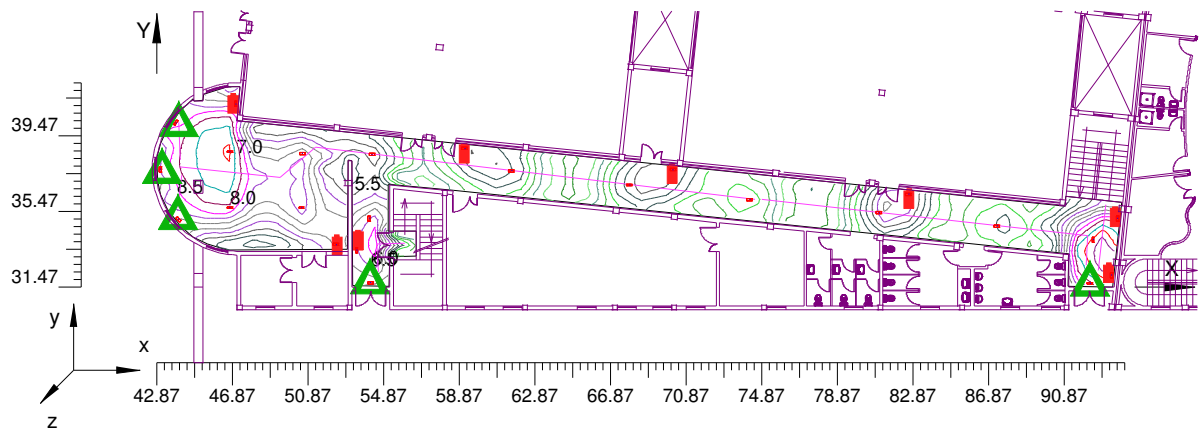
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:42.87 y:31.47 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	5.5 lux	1.3 lux	10.6 lux	0.24 1:4.23	0.12 1:8.08	0.52 1:1.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



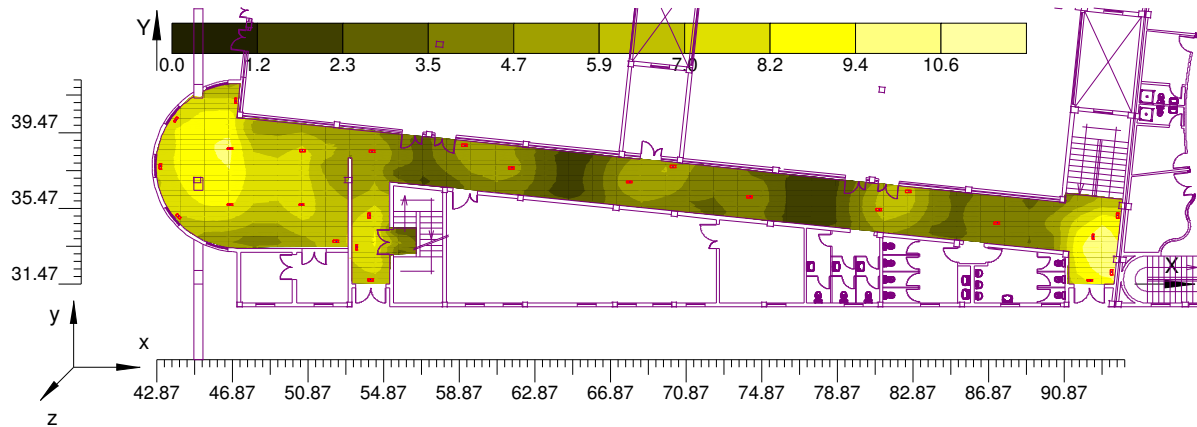
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:42.87 y:31.47 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	5.5 lux	1.3 lux	10.6 lux	0.24 1:4.23	0.12 1:8.08	0.52 1:1.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	73.68 m2
Iluminancia Media	3.50 lx
Potencia Específica	0.98 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	27.96 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	3.58 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	72.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

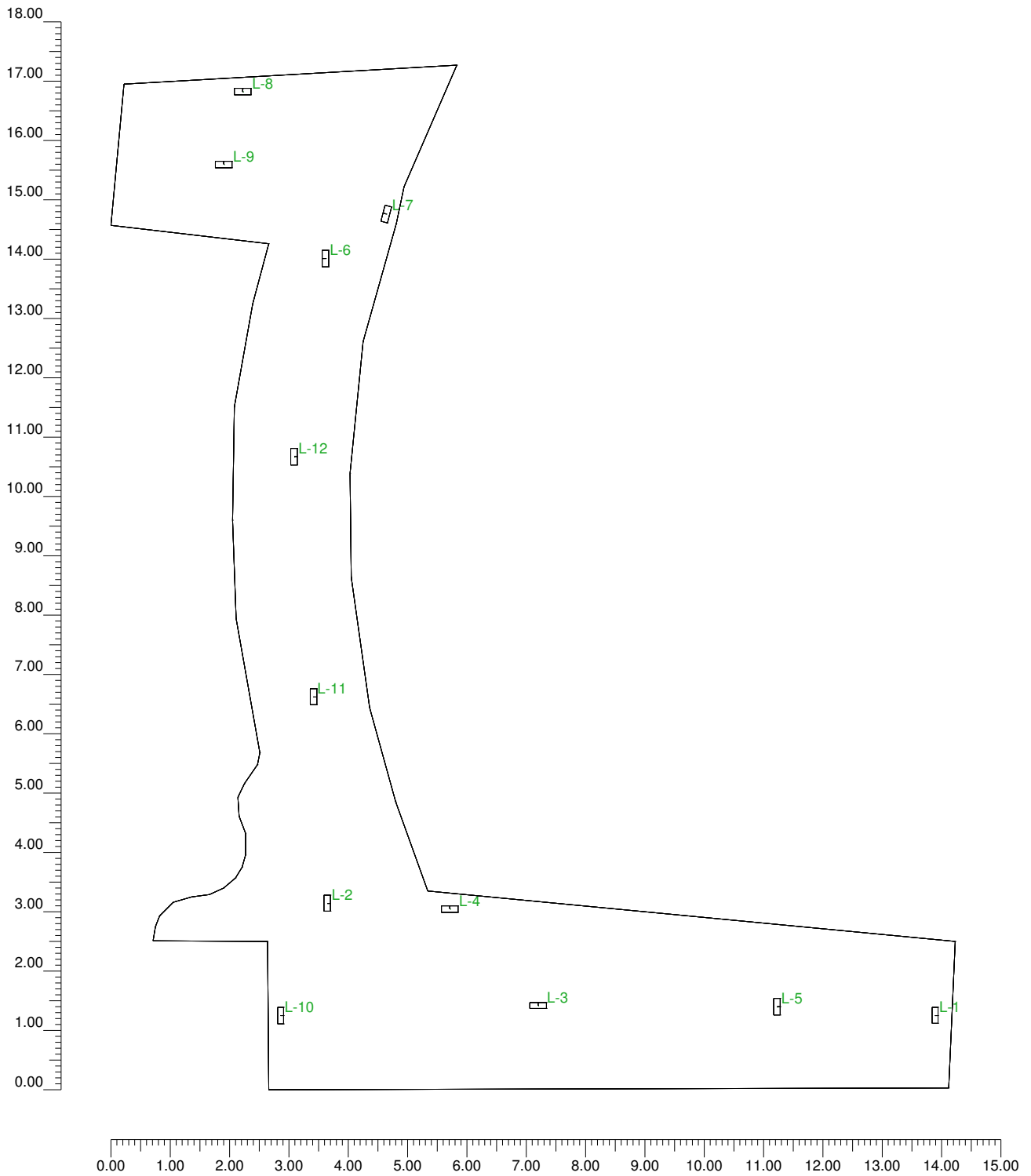
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	6.0 lux	0.24	0.14	0.59
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	6.0 lux	1:4.25	1:7.24	1:1.71
					0.24	0.14	0.59
					1:4.25	1:7.24	1:1.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/100



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

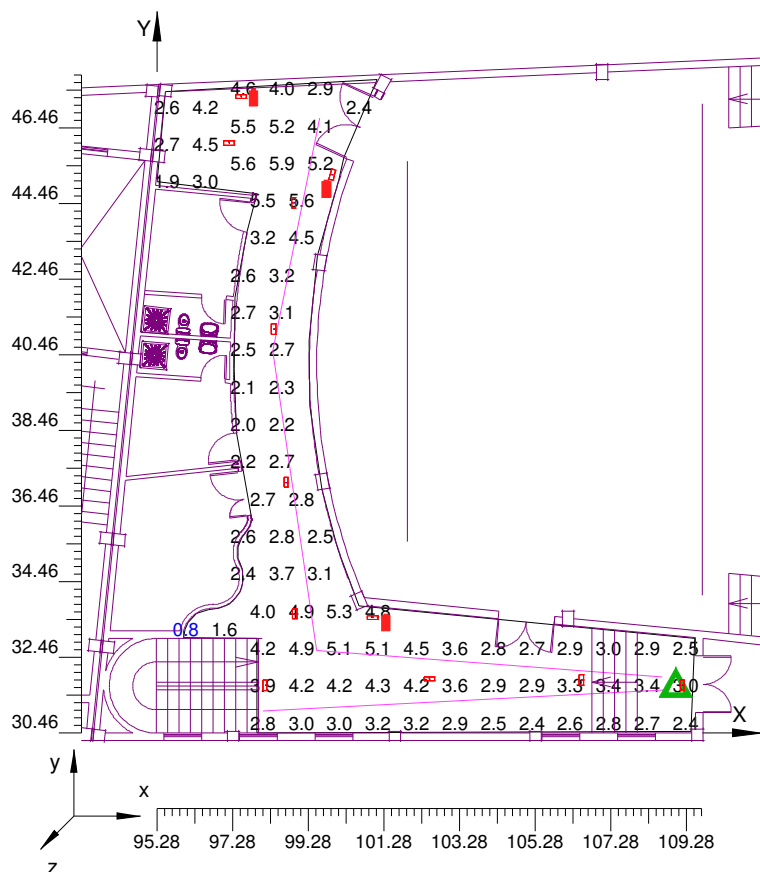
O (x:95.28 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	6.0 lux	0.24 1:4.25	0.14 1:7.24	0.59 1:1.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



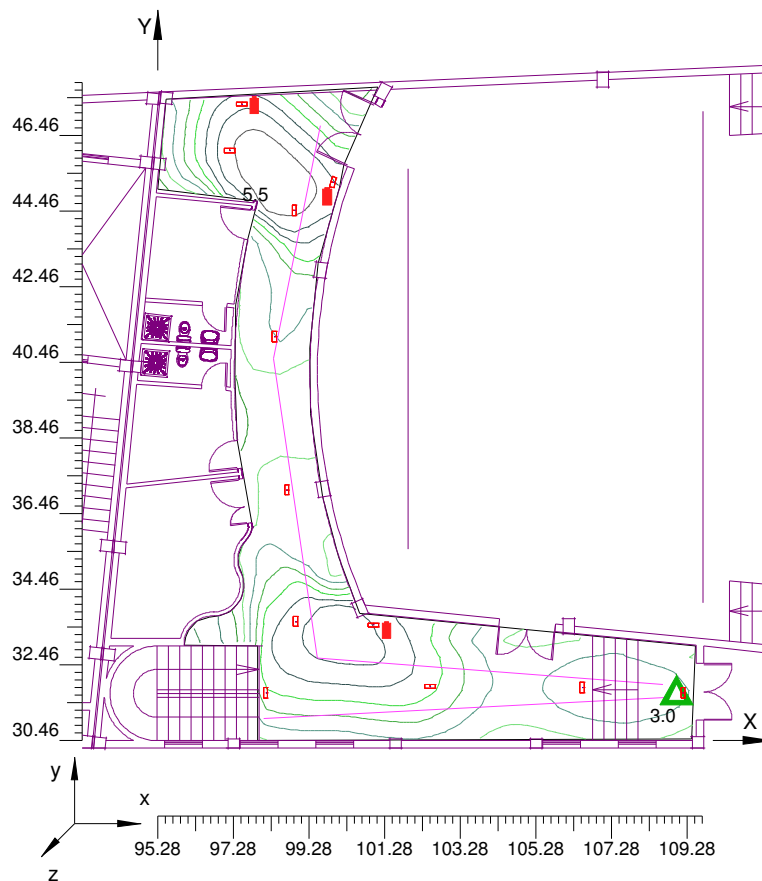
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:95.28 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	6.0 lux	0.24 1:4.25	0.14 1:7.24	0.59 1:1.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



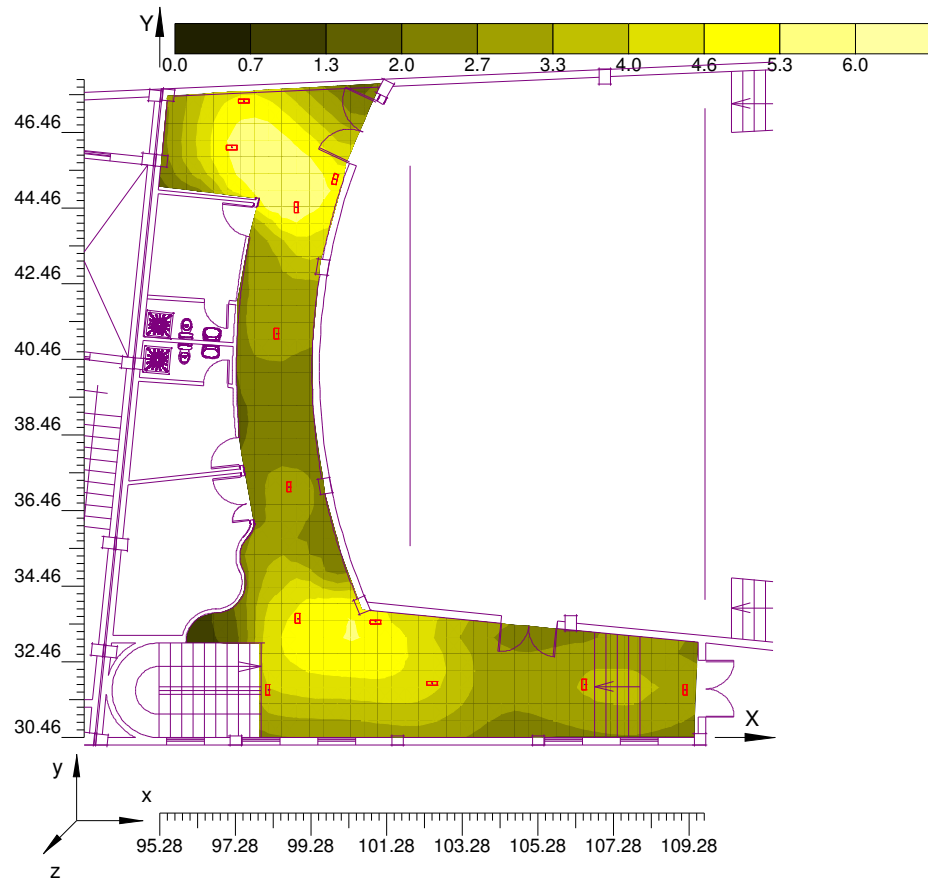
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:95.28 y:30.46 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	3.5 lux	0.8 lux	6.0 lux	0.24 1:4.25	0.14 1:7.24	0.59 1:1.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	90.71 m2
Iluminancia Media	5.35 lx
Potencia Específica	0.66 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	12.35 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	8.09 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	60.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

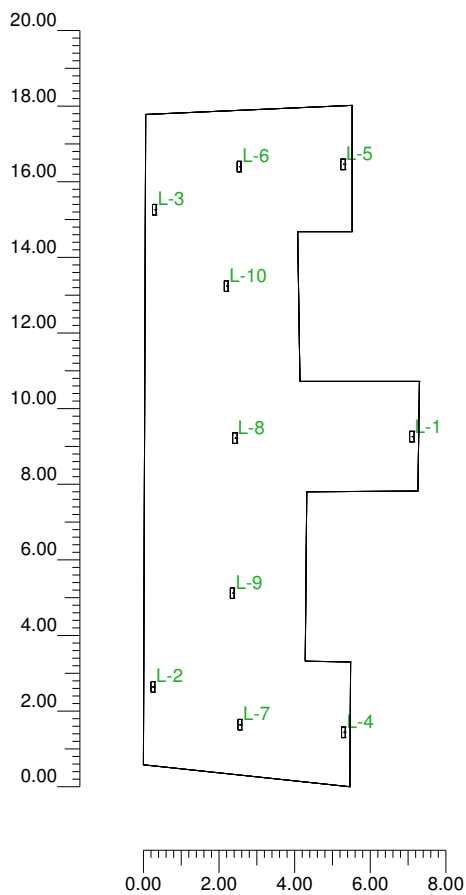
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	2.9 lux	8.1 lux	0.55 1:1.83	0.36 1:2.76	0.66 1:1.51
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	2.9 lux	8.1 lux	0.55 1:1.83	0.36 1:2.76	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

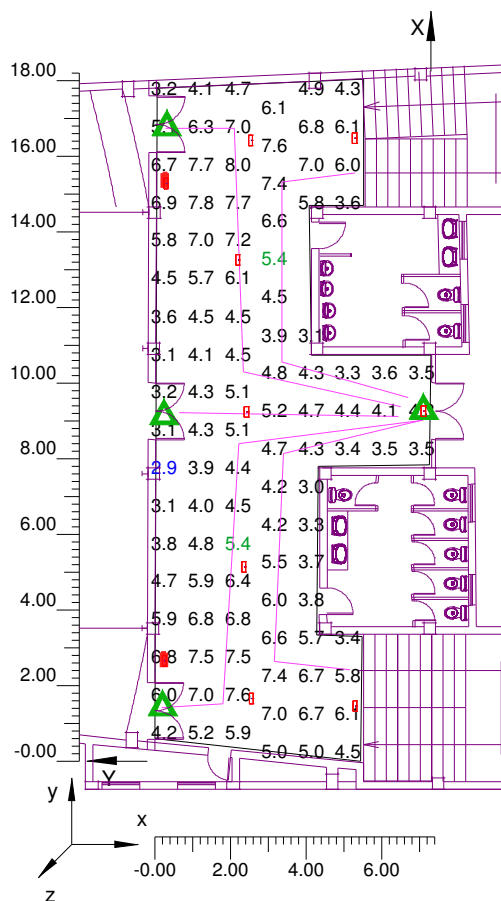
O (x:134.16 y:30.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	2.9 lux	8.1 lux	0.55 1:1.83	0.36 1:2.76	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



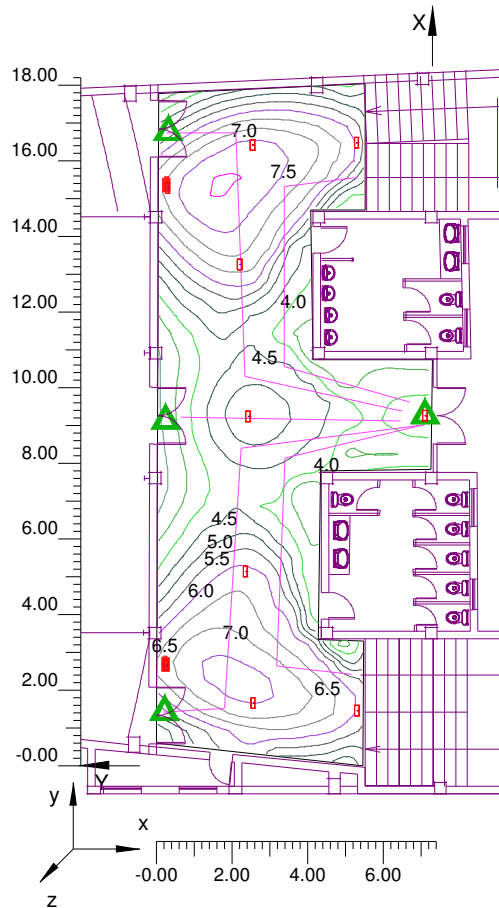
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:134.16 y:30.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	2.9 lux	8.1 lux	0.55 1:1.83	0.36 1:2.76	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



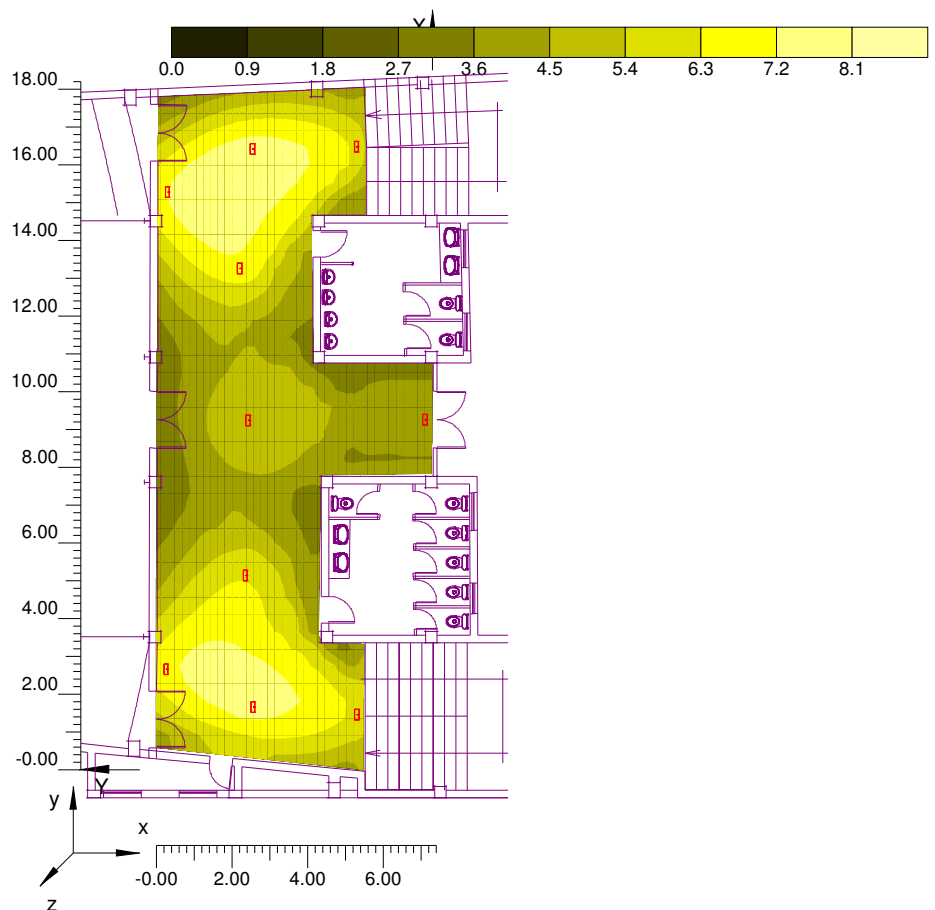
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:134.16 y:30.99 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	2.9 lux	8.1 lux	0.55 1:1.83	0.36 1:2.76	0.66 1:1.51

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200



1.1 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	14.57 m2
Iluminancia Media	3.33 lx
Potencia Específica	0.82 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	24.73 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.04 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	12.00 W

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

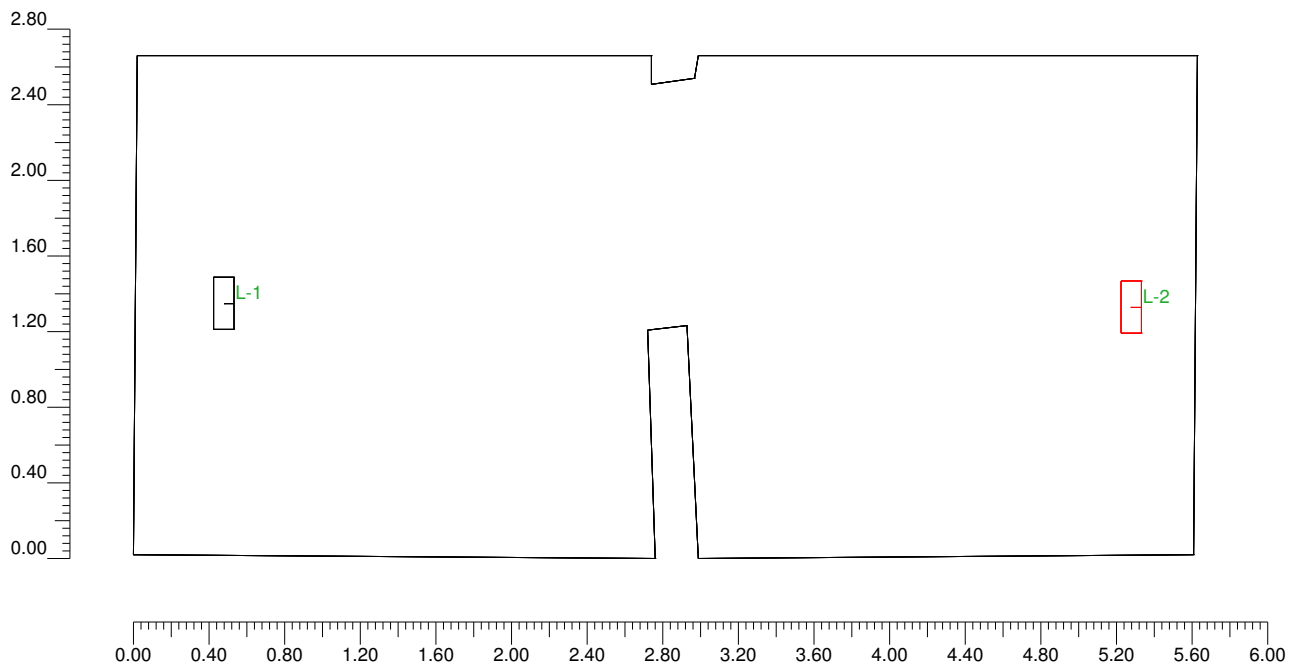
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.3 lux	1.9 lux	4.3 lux	0.56 1:1.80	0.43 1:2.32	0.78 1:1.29
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.3 lux	1.9 lux	4.3 lux	0.56 1:1.80	0.43 1:2.32	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/40



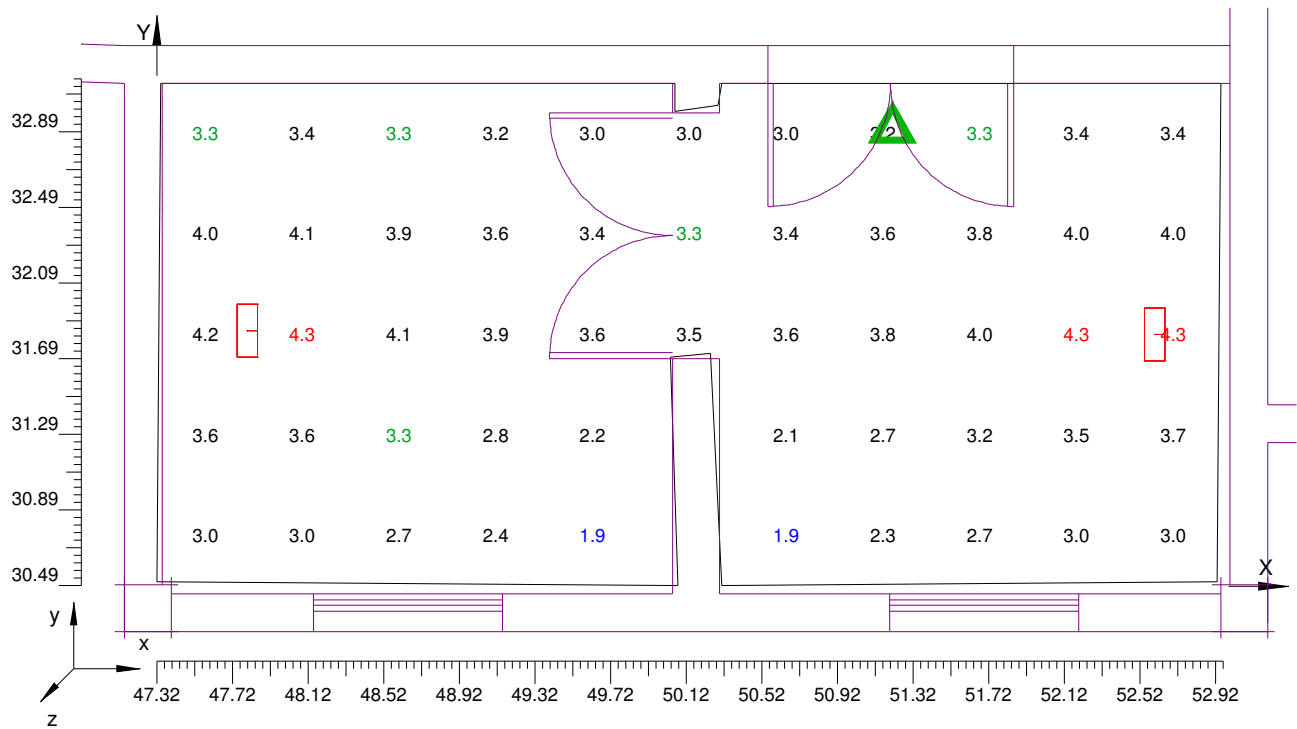
4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:47.32 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	3.3 lux	1.9 lux	4.3 lux	0.56 1:1.80	0.43 1:2.32	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/40



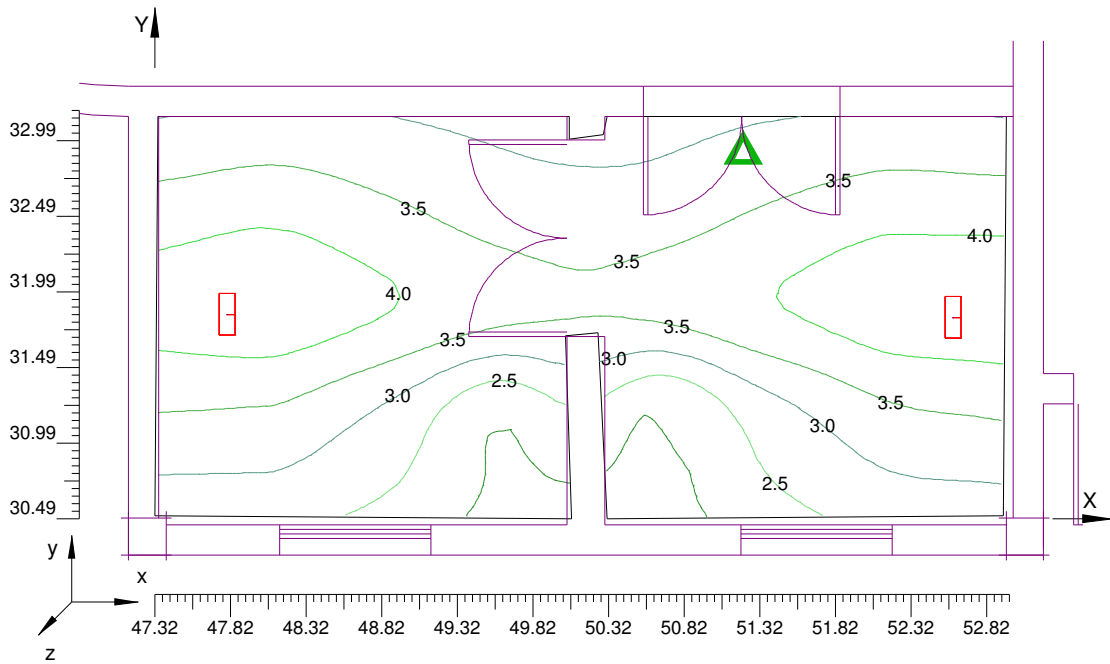
4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:47.32 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	3.3 lux	1.9 lux	4.3 lux	0.56 1:1.80	0.43 1:2.32	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



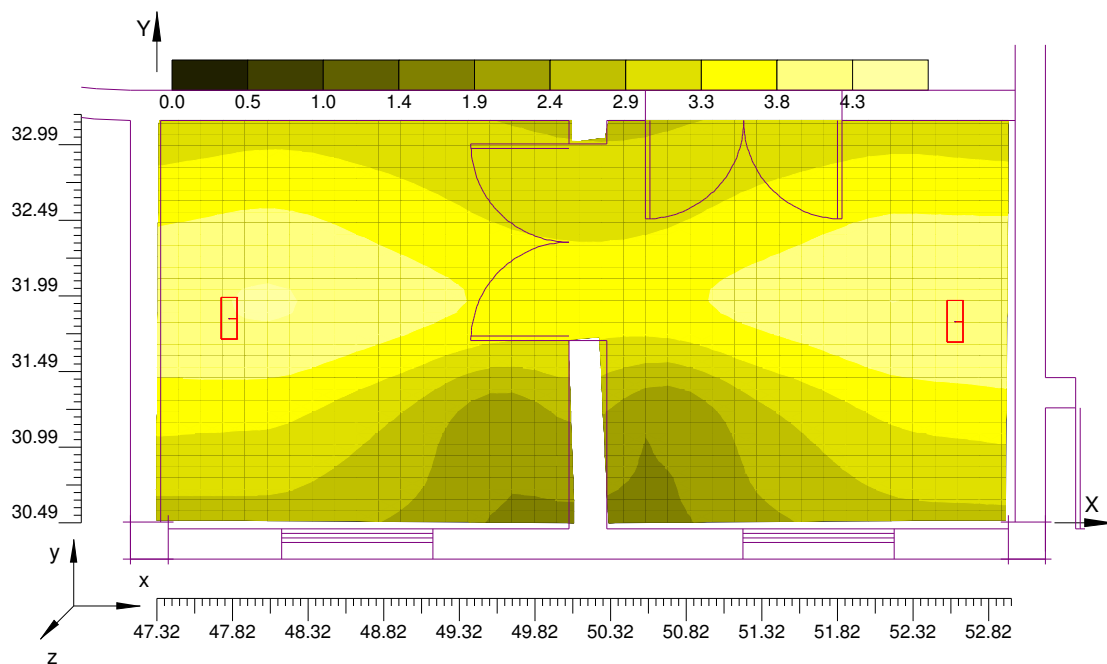
4.4 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo_1_1

O (x:47.32 y:30.49 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.53	Iluminancia Horizontal (E)	3.3 lux	1.9 lux	4.3 lux	0.56 1:1.80	0.43 1:2.32	0.78 1:1.29

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50





ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

PLANOS

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

Índice

PLANO 1. Emplazamiento

PLANO 2. Planta baja

PLANO 3. Planta alta

PLANO 4. Instalación eléctrica de enlace

PLANO 5. Ubicación subcuadros derivados de C-GEN

PLANO 6. Circuito de iluminación. Planta baja. Zona común

PLANO 7. Circuitos de iluminación. Planta alta. Zona común

PLANO 8. Circuito de iluminación. Planta baja. Zona auditorio

PLANO 9. Circuitos de iluminación. Planta alta. Zona auditorio

PLANO 10. Circuitos de fuerza. Planta baja, Zona común

PLANO 11. Circuitos de fuerza. Planta alta. Zona común.

PLANO 12. Circuitos de fuerza. Planta baja, Zona auditorio

PLANO 13. Circuitos de fuerza. Planta alta. Zona auditorio

PLANO 14. Detección automática de incendios zona 1

PLANO 15. Detección automática de incendios zona 2

PLANO 16. Detección automática de incendios zona 3

PLANO 17. Detección automática de incendios zona 4

PLANO 18. Instalación de BIEs

PLANO 19. Recorrido de evacuación y dotación CI. Planta alta. Zona común

PLANO 20. Recorrido de evacuación y dotación CI. Planta baja. Zona común

PLANO 21. Recorrido de evacuación y dotación CI. Planta alta. Zona auditorio

PLANO 22. Recorrido de evacuación y dotación CI. Planta baja. Zona auditorio

PLANO 23. Detalle arqueta de conexión

PLANO 24. Detalle puesta a tierra

PLANO 25. Detalle contador

PLANO 26. Unifilares C-GEN

PLANO 27. Unifilares cuadros derivados de C-GEN

PLANO 28. Unifilares subcuadros derivados de C-GEN-PA (I)


PLANO 29. Unifilares subcuadros derivados de C-GEN-PA (II)

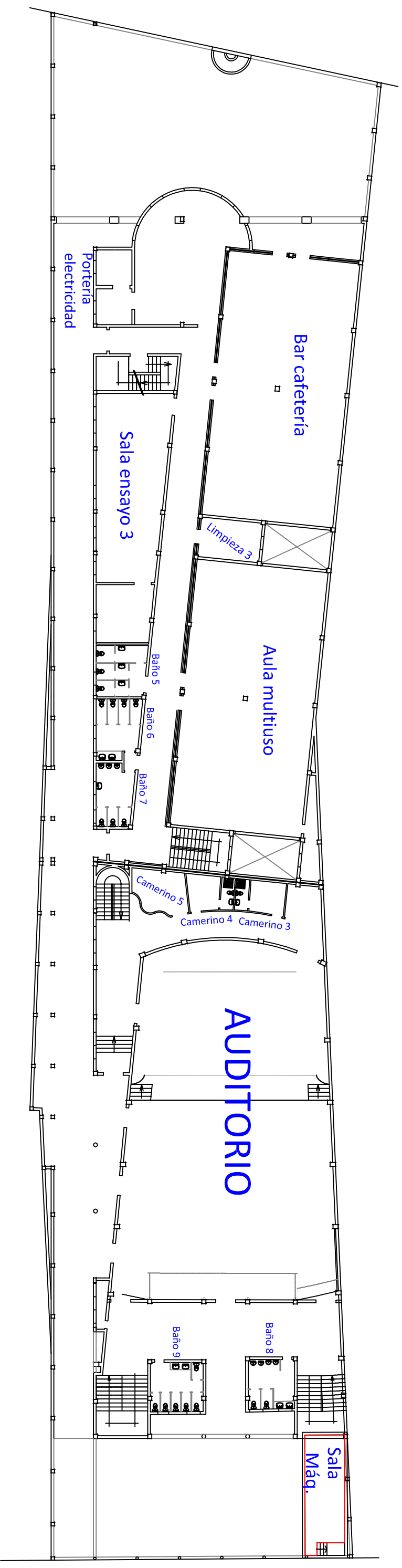
PLANO 30. Unifilares subcuadros derivados de C-GEN-PB

PLANO 31. Unifilares subcuadros derivados de C-GEN-AU




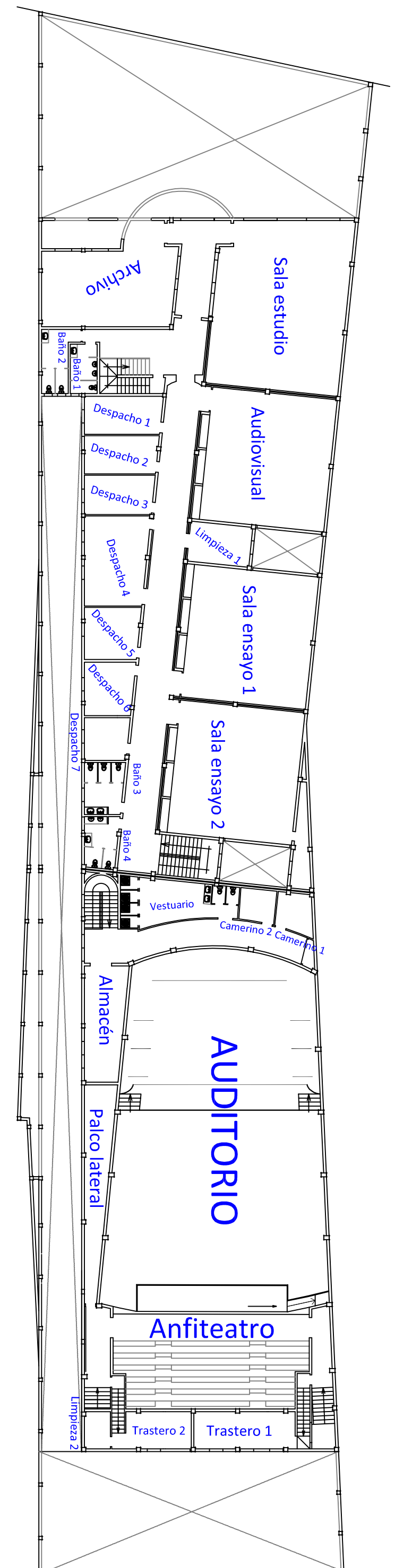
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor		
Julio 2017	Antonio C. Hernández León		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Emplazamiento		Nº P. : 1
S/E			




Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

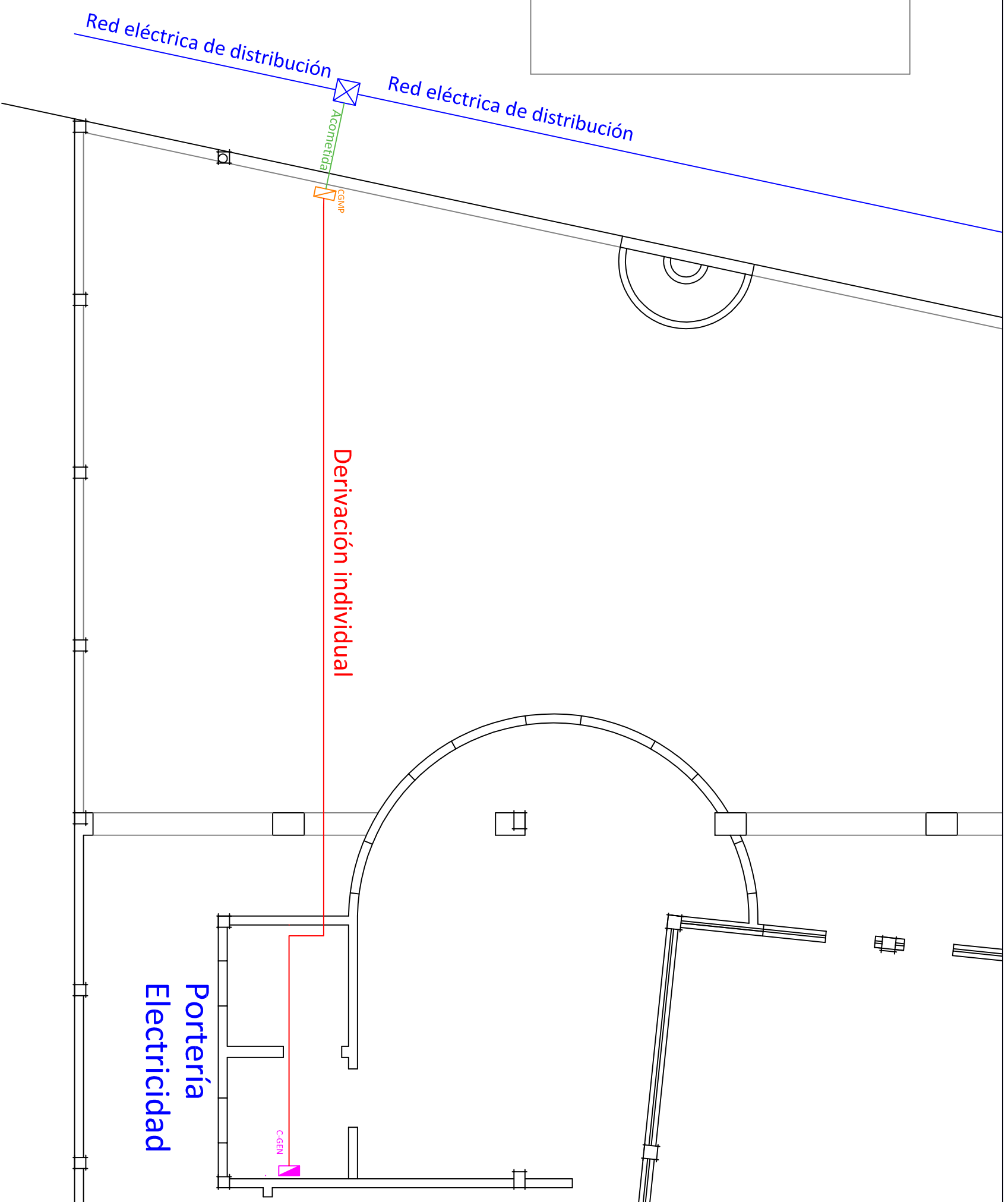
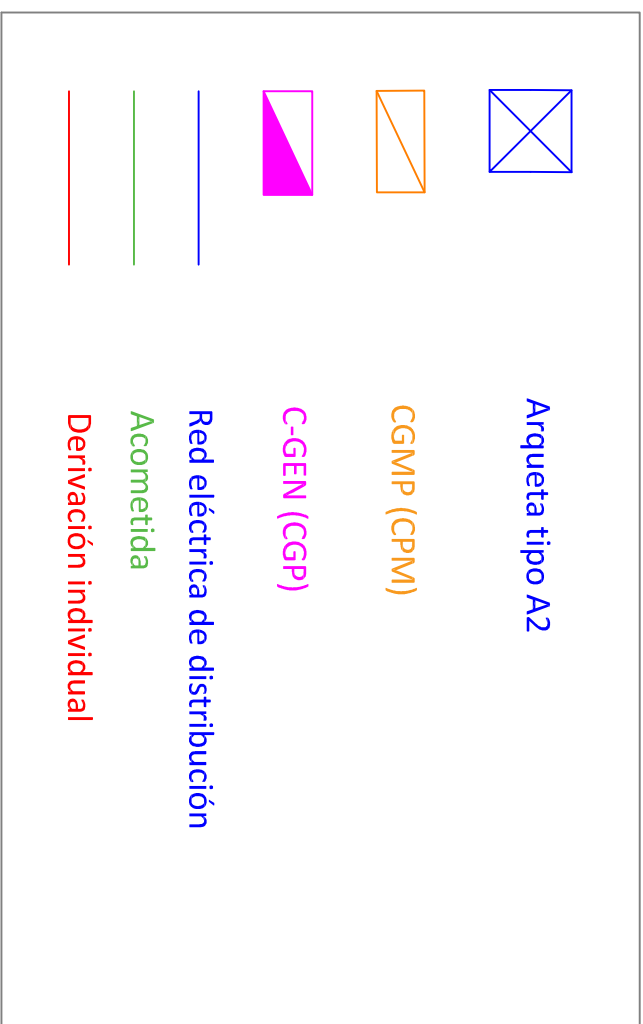
Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Julio 2017	Antonio G. Hernández León
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
	
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA: 1/300	PLANTA BAJA
	Nº P.: 2



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

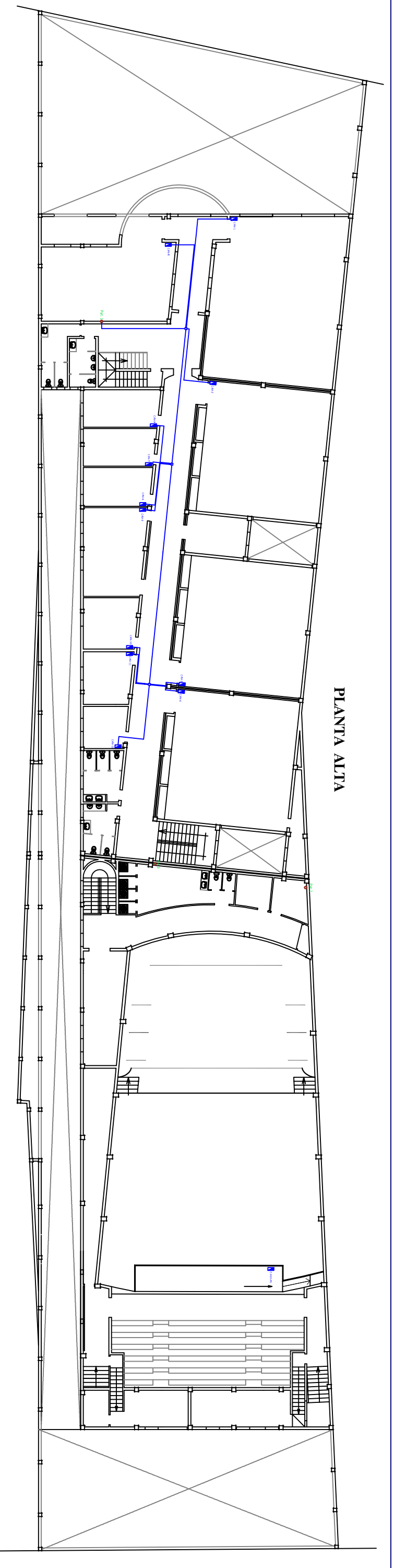
Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	 Universidad de La Laguna	Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Julio 2017	Antonio G. Hernández León		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		<h1>PLANTA ALTA</h1>	
1/300			

LEYENDA INSTALACIÓN DE ENLACE

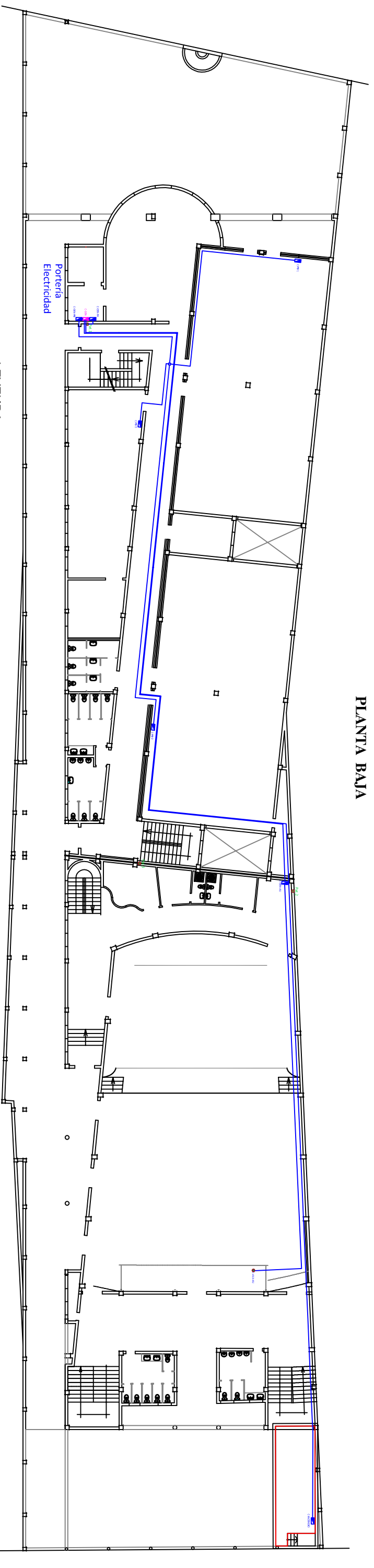


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Julio 2017	Antonio G. Hernández León
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
ESCALA:	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
1/100	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Grado en Ingeniería Mecánica	
Universidad de La Laguna	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ENLACE	
Nº P. : 4	




PLANTA ALTA

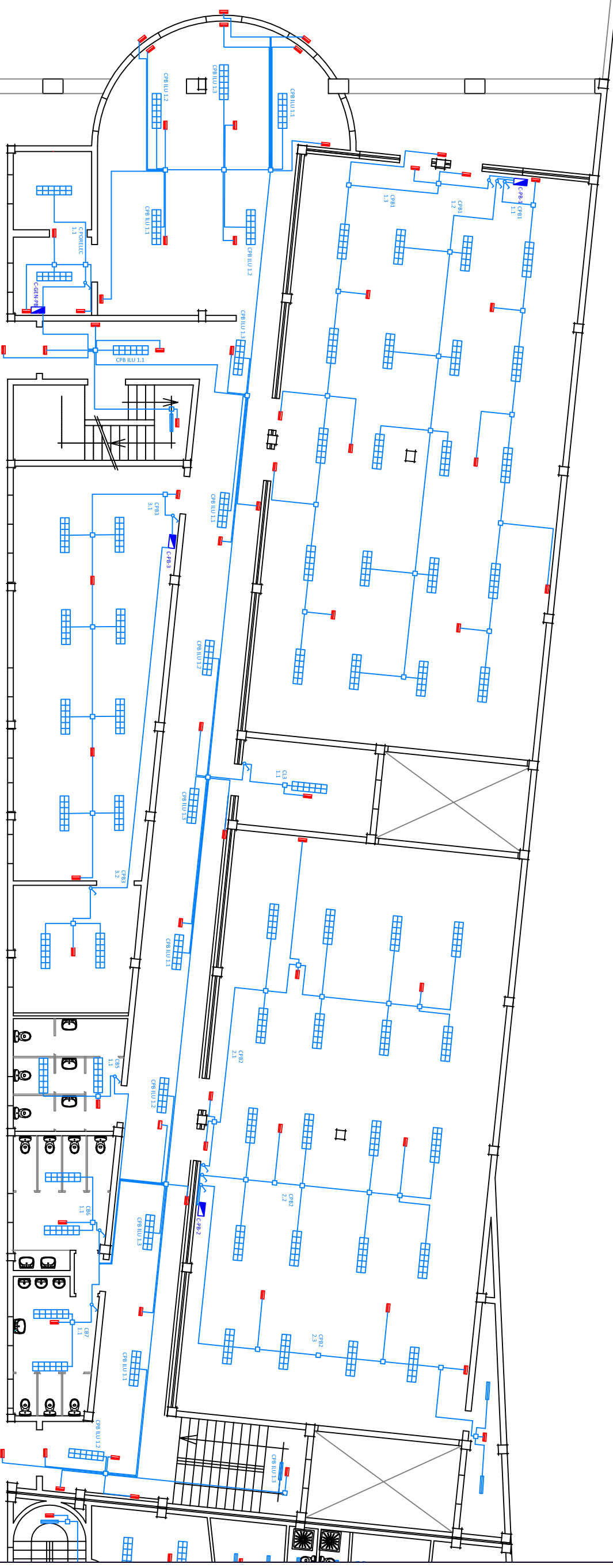


PLANTA BAJA





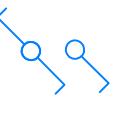




LEYENDA



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio				
Autores		 ULL Universidad de La Laguna		
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor			
Julio 2017	Antonio C. Hernández León			
Id. s. normas		UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna		
1/300				
Ubicación subcuadros derivados de C-GEN		Nº P. : 5		



LEYENDA CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN

	Luminaria PHILIPS POWERBALANCE GEN2 RC461B G2 PSD W30L120 1XLED40S/840
	Luminaria PHILIPS MAXOS LED RECESSED RC300B L600 1XLED10S/840 P0
	Luminaria PHILIPS GENTLESPACE GEN2 BY470P 1XGRN 130S/840 HRC GC
	Luminaria de Emergencia Legrand B65/ 165lum 1h Cód: 61562
	Interruptor simple
	Interruptor conmutado
	Cuadro de mando y protección
	Canalizaciones iluminación
	Caja de derivación

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			
1/150	Circuitos iluminación Planta baja zona común	Nº P. : 6	

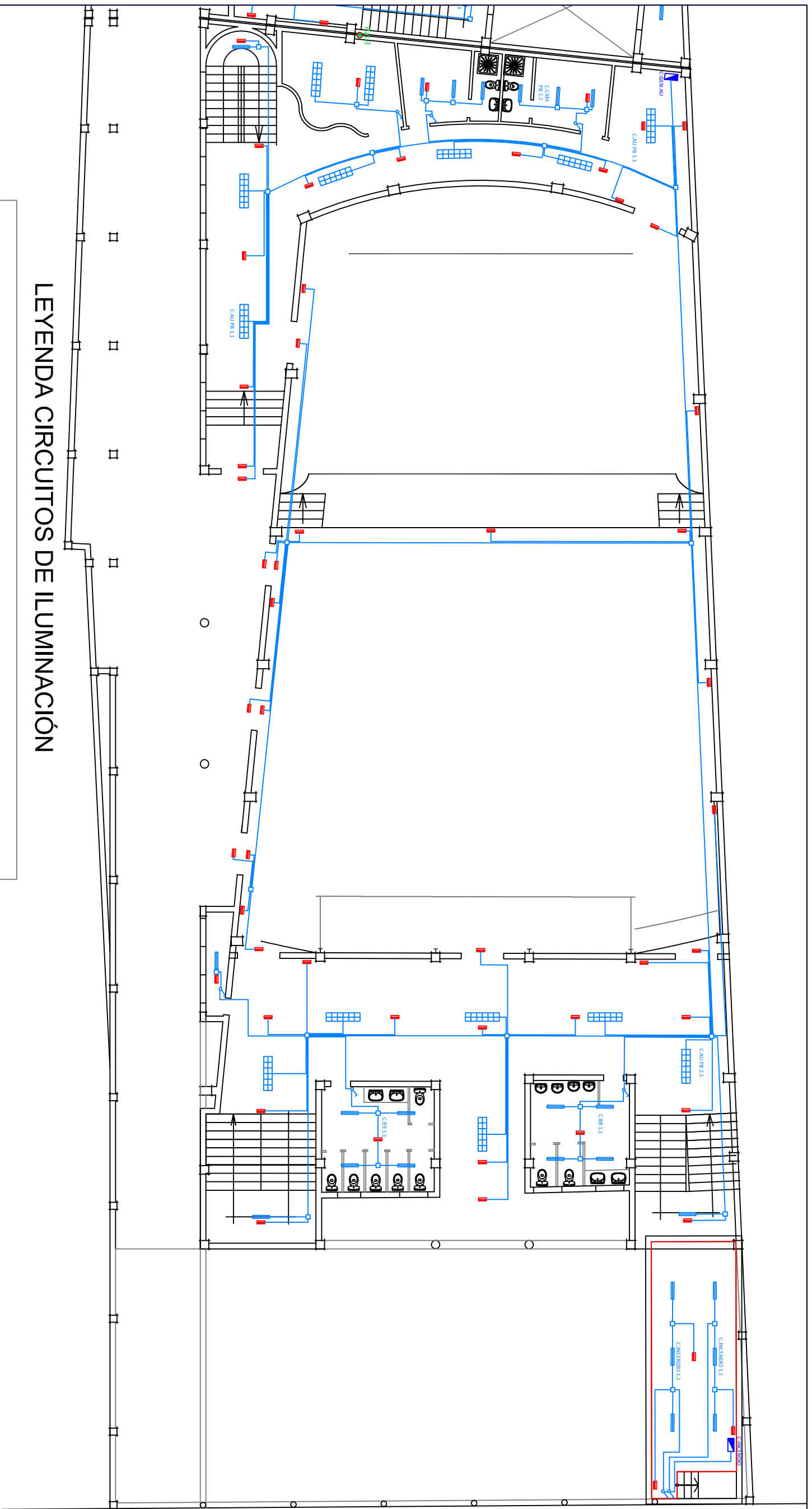


LEYENDA CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN





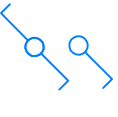
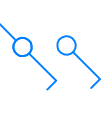



	Luminaria PHILIPS POWERBALANCE GEN2 RC461B G2 PSD W30L120 1XLED40S/840
	Luminaria PHILIPS MAXOS LED RECESSED RC300B L600 1XLED10S/840 P0
	Luminaria PHILIPS GENTLESPACE GEN2 BY470P 1XGRN 130S/840 HRC GC
	Luminaria de Emergencia Legrand 865/165lum 1h Cód: 61562
	Interruptor simple
	Interruptor conmutado
	Cuadro de mando y protección
	Canalizaciones iluminación
	Caja de derivación

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio C. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			
1/150	Circuitos iluminación Planta alta zona común	Nº P.: 7	

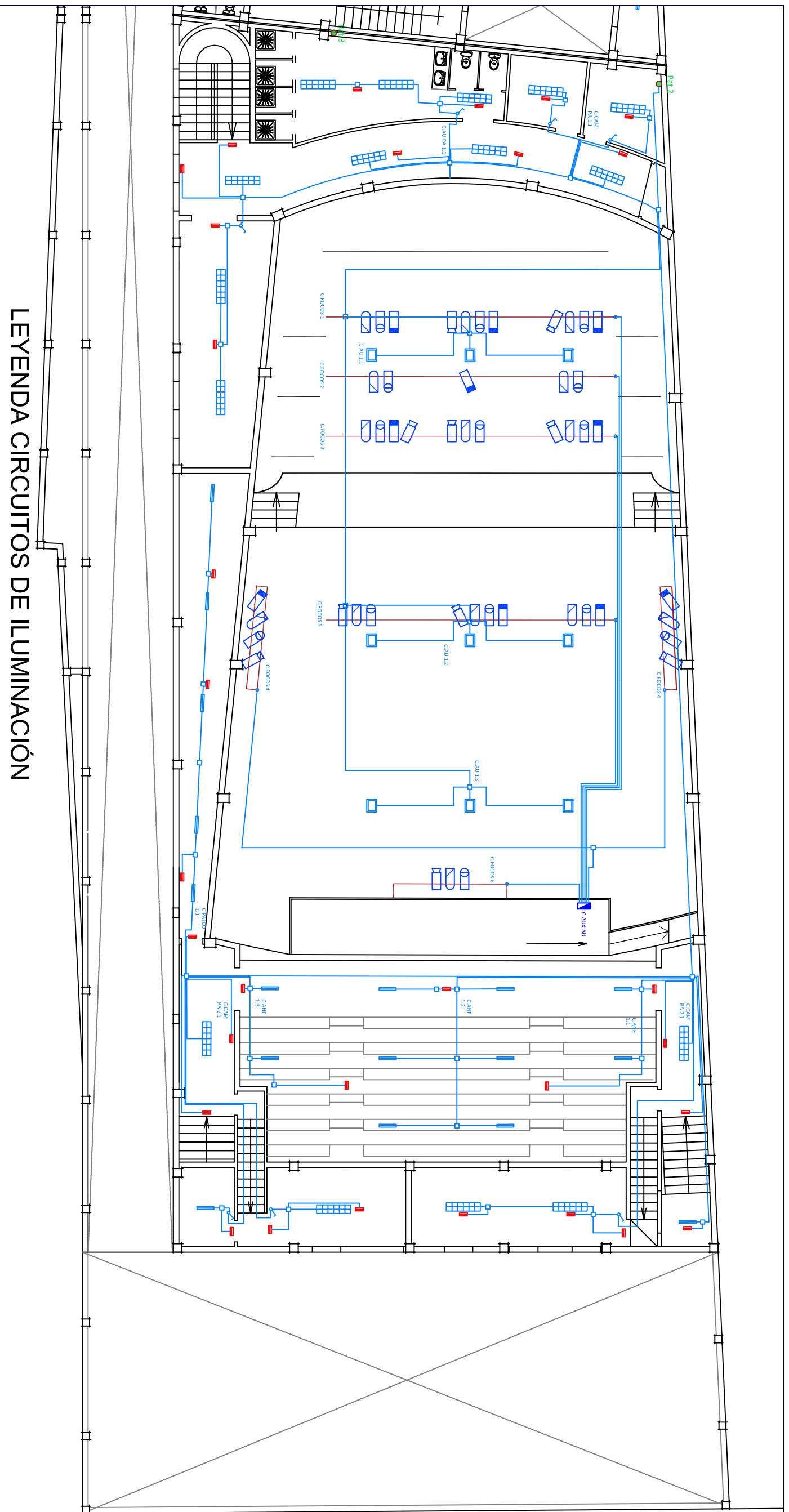


LEYENDA CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN










	Luminaria PHILIPS POWERBALANCE GEN2 RC461B G2 PSD W30L120 1XLED40S/840
	Luminaria PHILIPS MAXXOS LED RECESSED RC300B L600 1XLED10S/840 P0
	Luminaria PHILIPS GENTLESPACE GEN2 BY470P 1XGRN 130S/840 HRC GC
	Luminaria de Emergencia Legrand B65/ 165lum 1h Cód: 61562
	Interrupitor simple
	Interrupitor conmutado
	Cuadro de mando y protección
	Canalizaciones iluminación
	Caja de derivación

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio


Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Circuitos iluminación Planta baja. Zona auditorio		
1/150		Nº P. : 8	

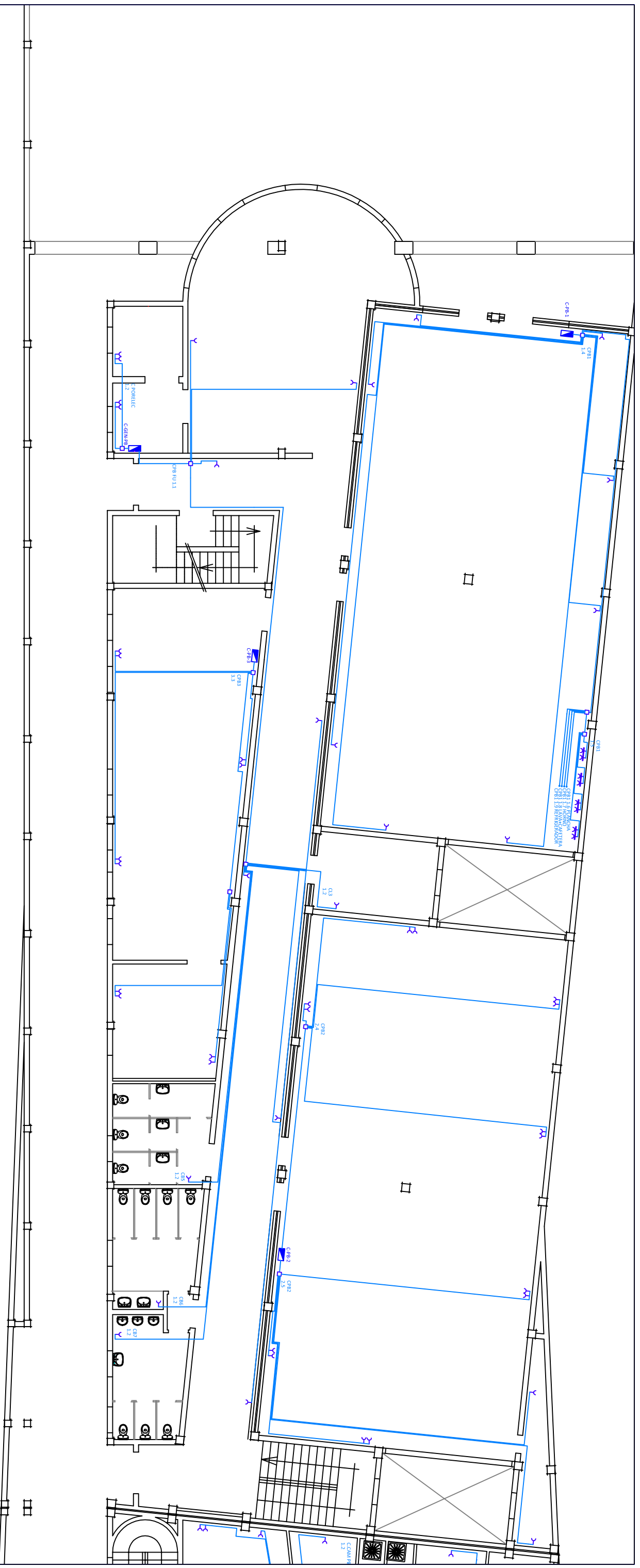


LEYENDA CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN

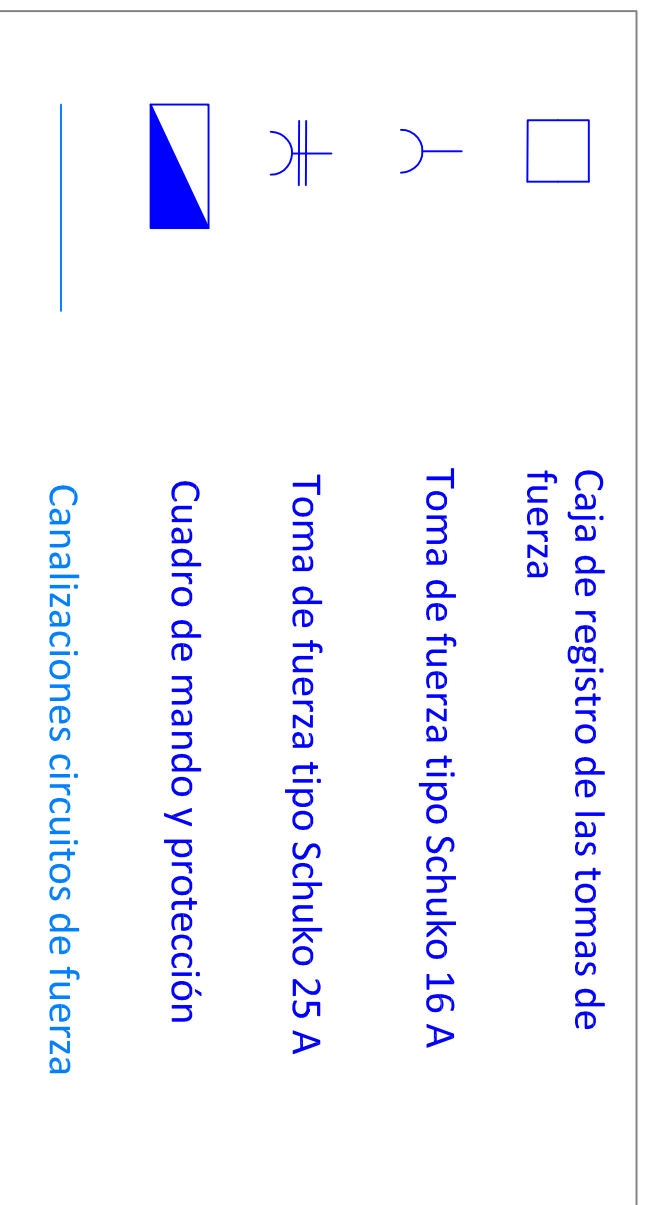
	Luminaria PHILIPS POWERBALANCE GEN2 RC461B G2 PSD W30L120 1XLED40S/840
	Luminaria PHILIPS MAXOS LED RECESSED RC300B L600 1XLED10S/840 P0
	Luminaria PHILIPS GENTLESPACE GEN2 BY470P 1XGRN 130S/840 HRC GC
	Luminaria de Emergencia Legrand B55/ 165lum 1h Cód: 61562
	Interruptor simple
	Interruptor conmutado
	Cuadro de mando y protección
	Canalizaciones iluminación
	Caja de derivación

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor		
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León		
ESCALA: 1/150		Circuitos iluminación Planta alta. Zona auditorio	
		<h1>Nº P. : 9</h1>	

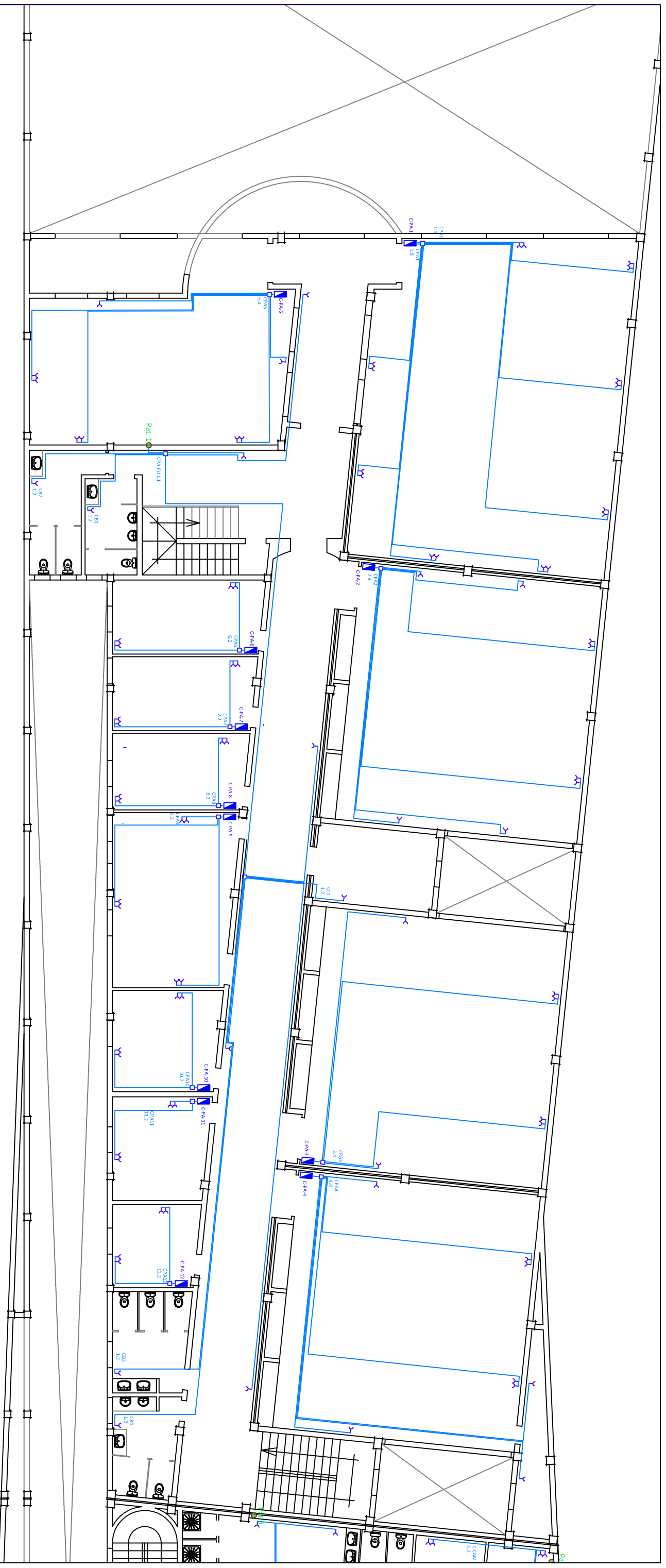


LEYENDA CIRCUITOS DE FUERZA

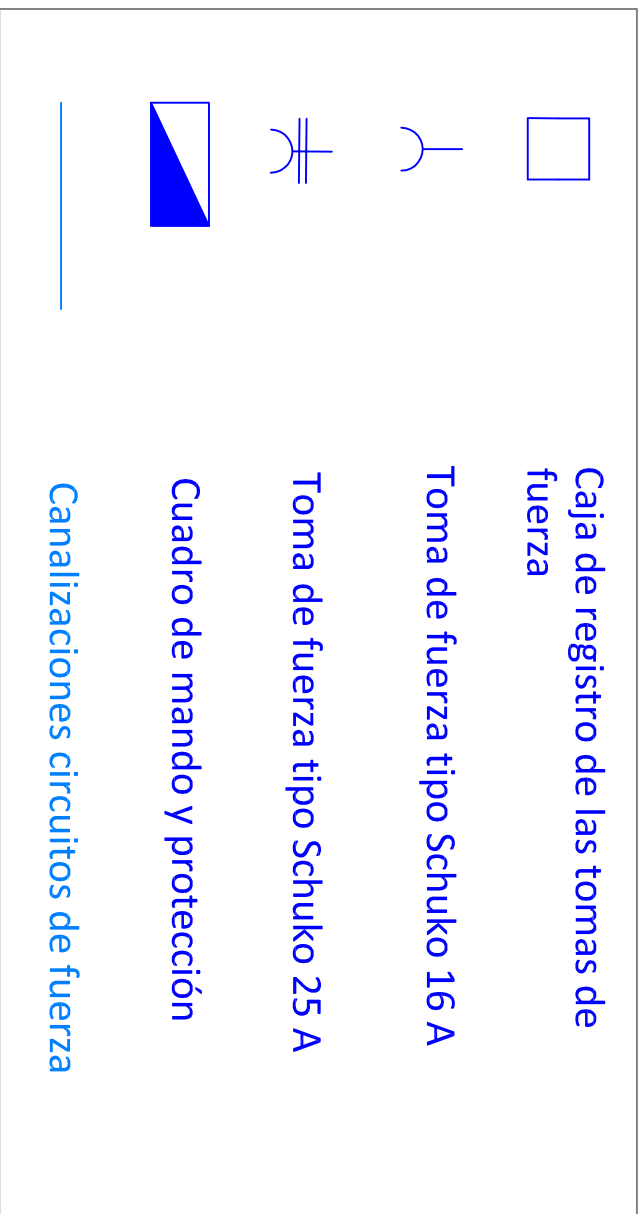


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

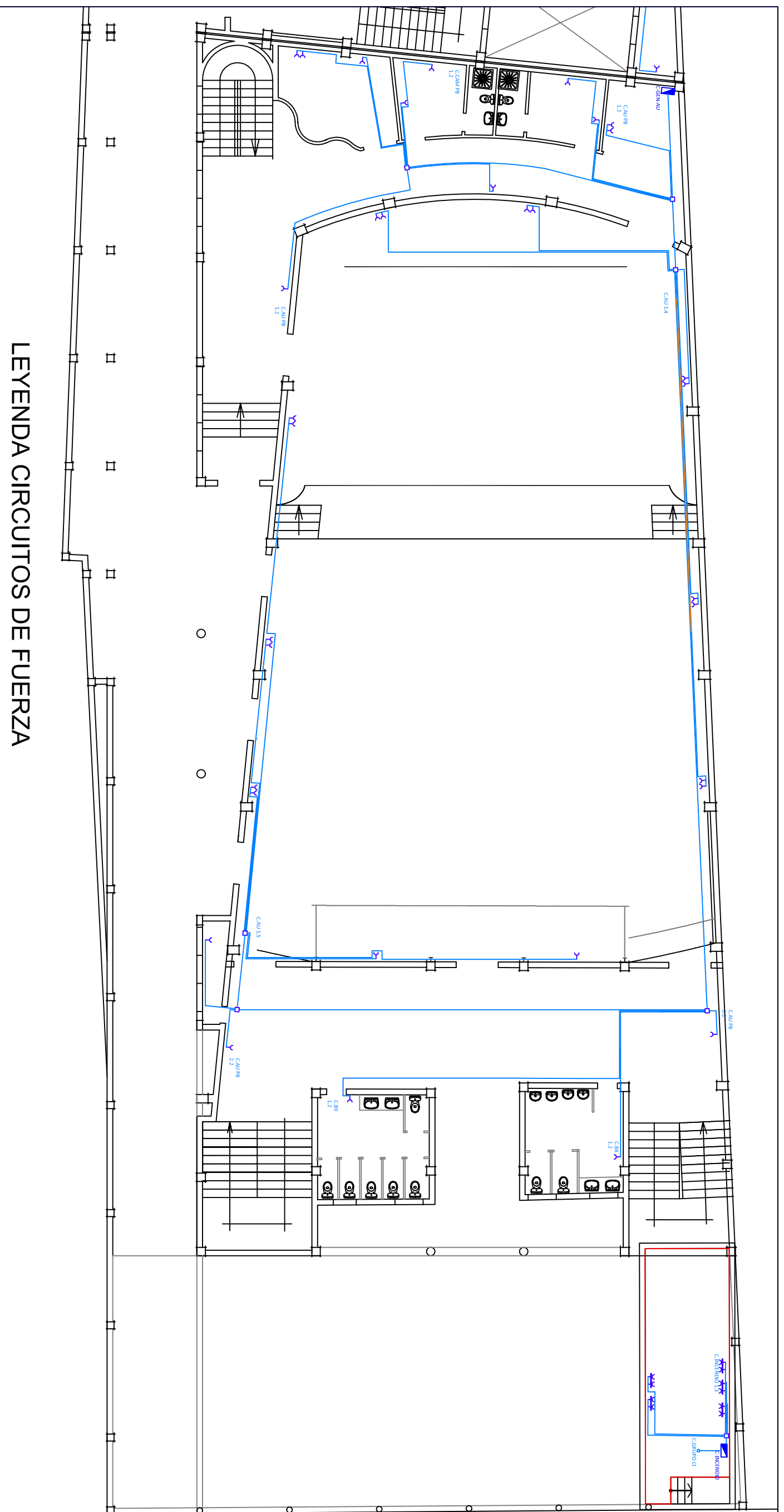
Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			
1/150	Circuitos de fuerza. Planta baja. Zona común	Nº P. : 10	



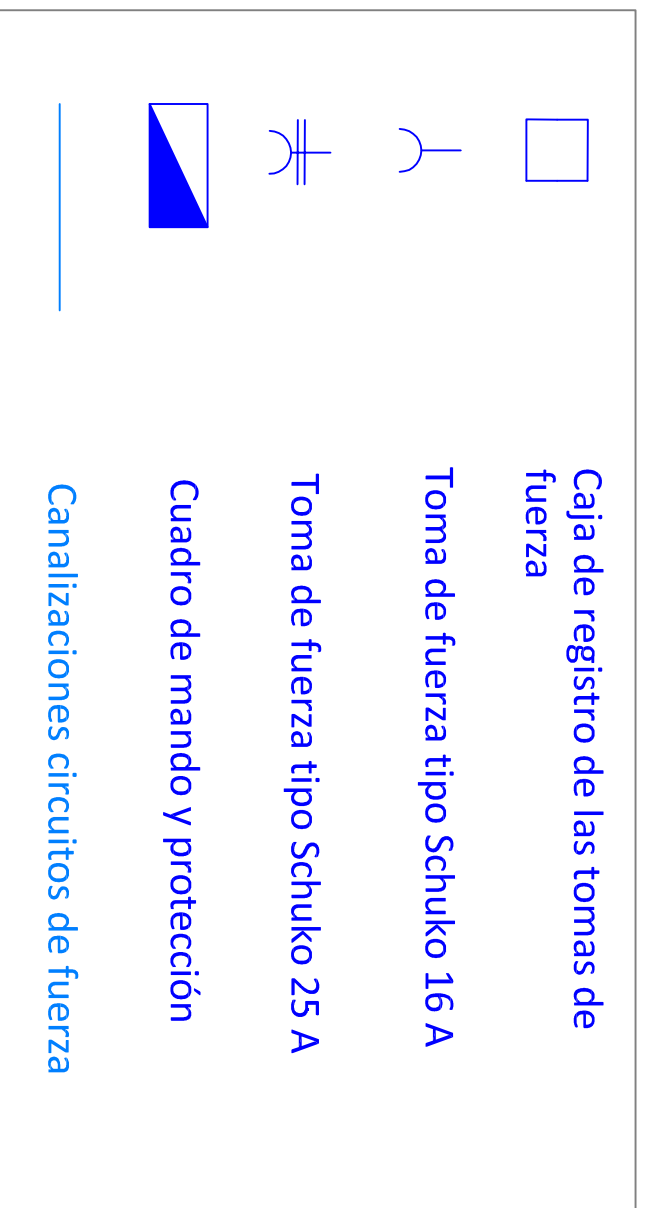
LEYENDA CIRCUITOS DE FUERZA




Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio	
Autores	ULL Universidad de La Laguna
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Julio 2017	Antonio G. Hernández León
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
ESCALA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
1/150	Nº P. : 11

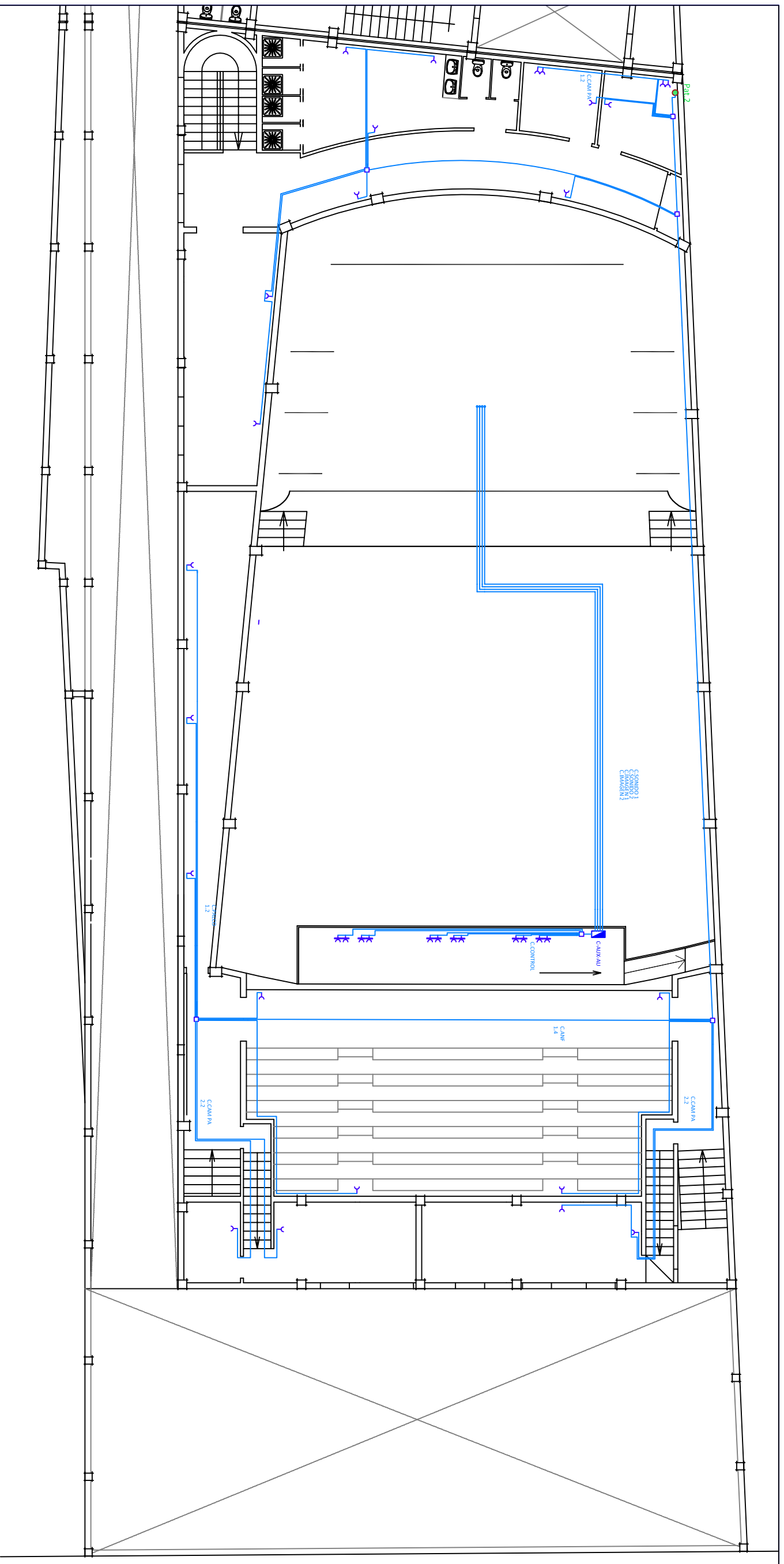


LEYENDA CIRCUITOS DE FUERZA








Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Julio 2017	Antonio G. Hernández León
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
 Universidad de La Laguna	
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA:	Circuitos de fuerza. Planta baja. Zona auditorio
1/150	Nº P. : 12



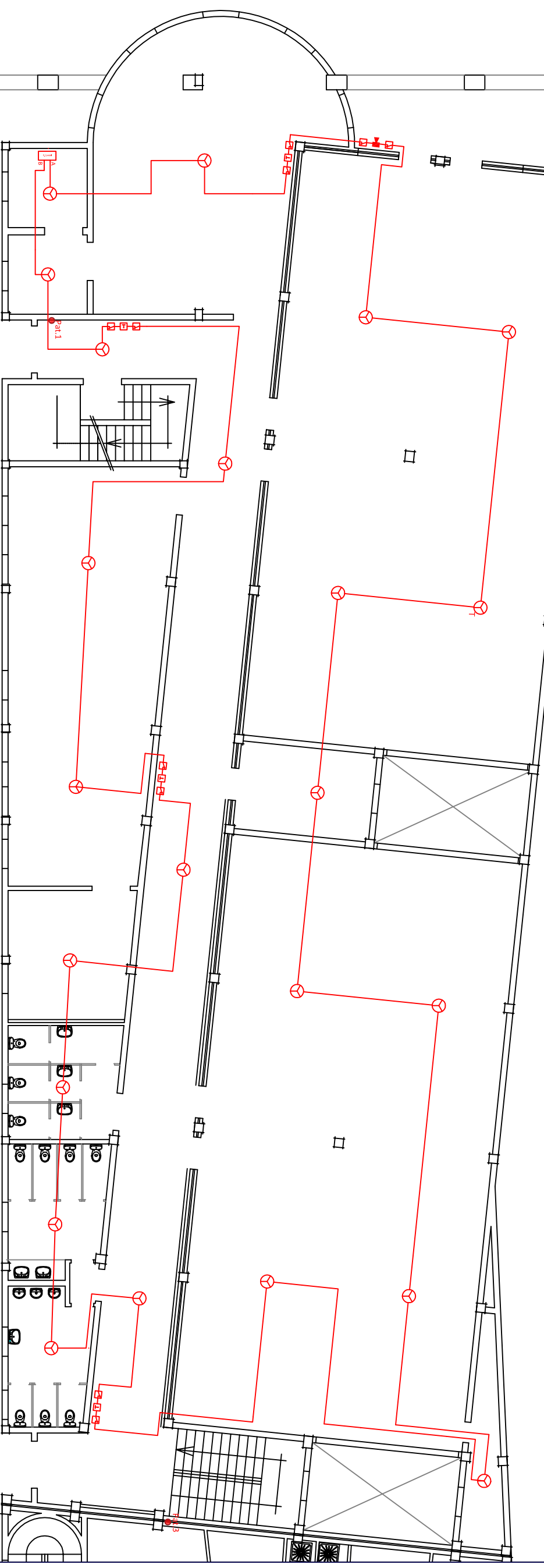
LEYENDA CIRCUITOS DE FUERZA

	Caja de registro de las tomas de fuerza
	Toma de fuerza tipo Schuko 16 A
	Toma de fuerza tipo Schuko 25 A
	Cuadro de mando y protección
	Canalizaciones circuitos de fuerza

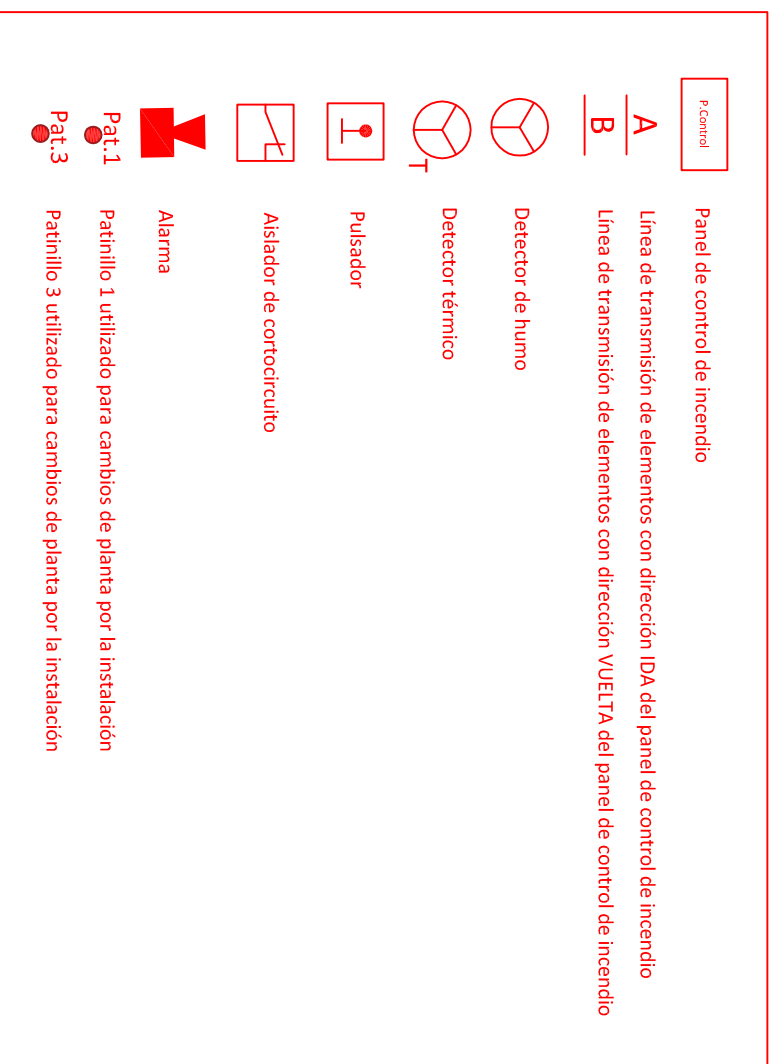
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			
1/150	Circuitos de fuerza. Planta alta. Zona auditorio	Nº P. : 13	

PLANTA BAJA



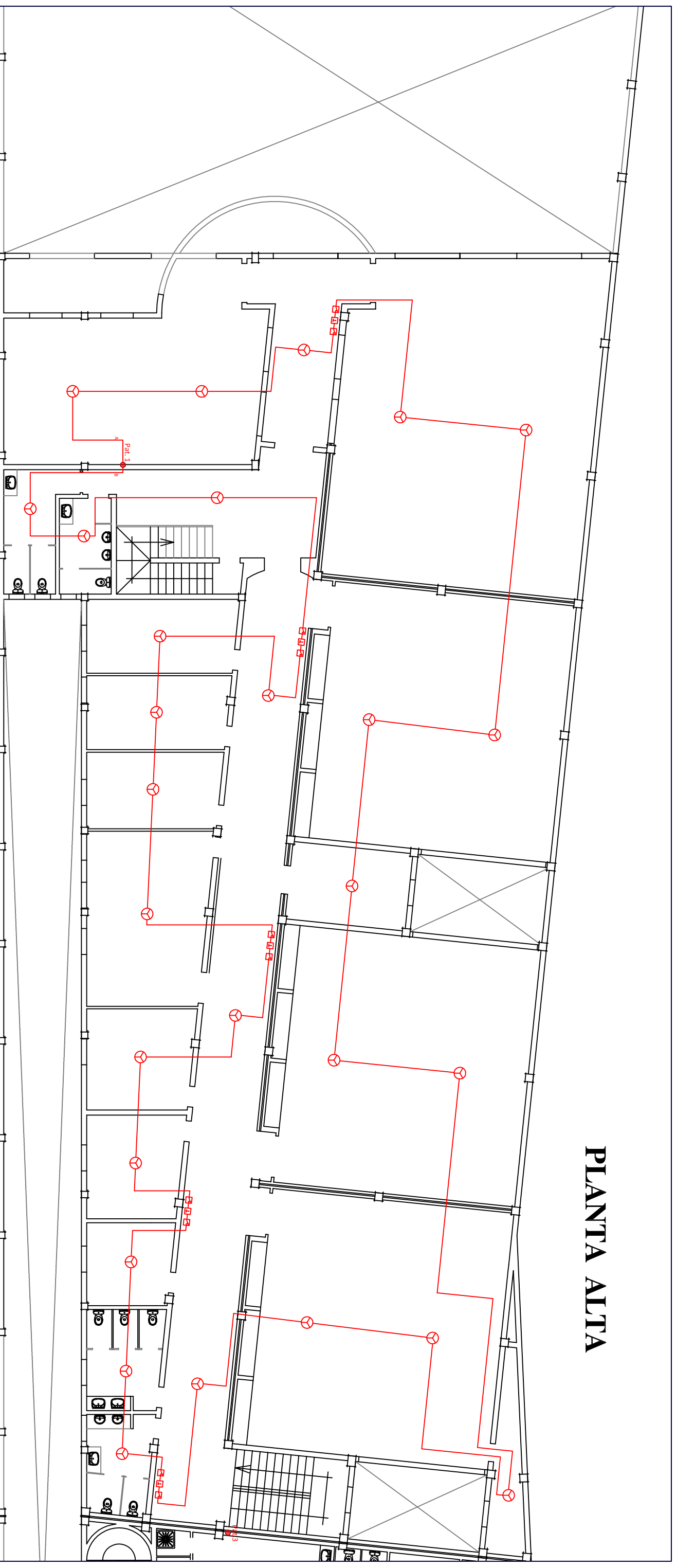
LEYENDA DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA DE INCENDIOS



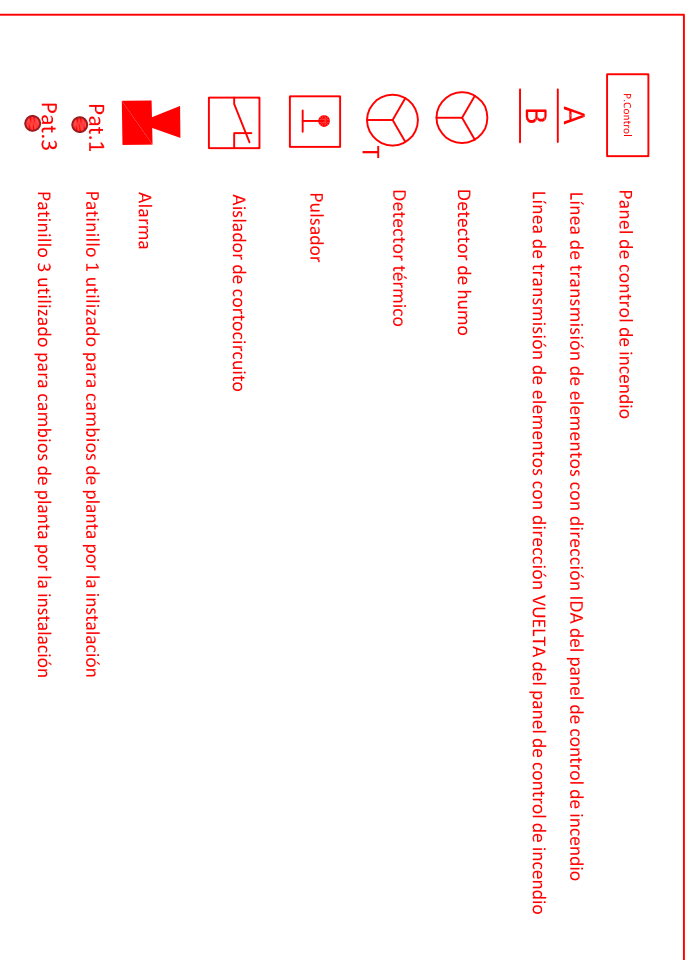
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:		Detección automática de incendios. Zona 1.	
1/150		Planta baja. Zona común	
		Nº P. : 14	

PLANTA ALTA

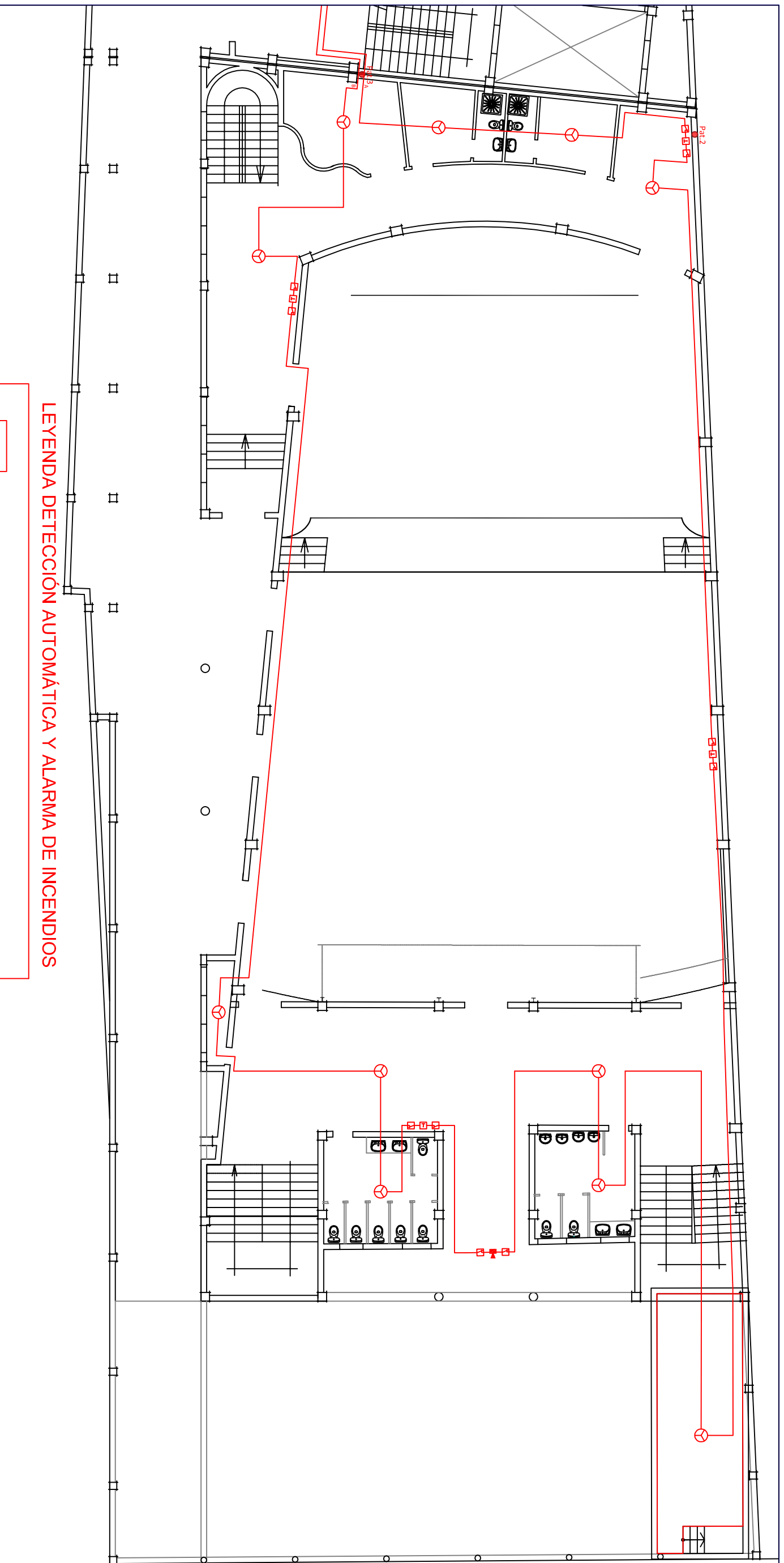


LEYENDA DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA DE INCENDIOS

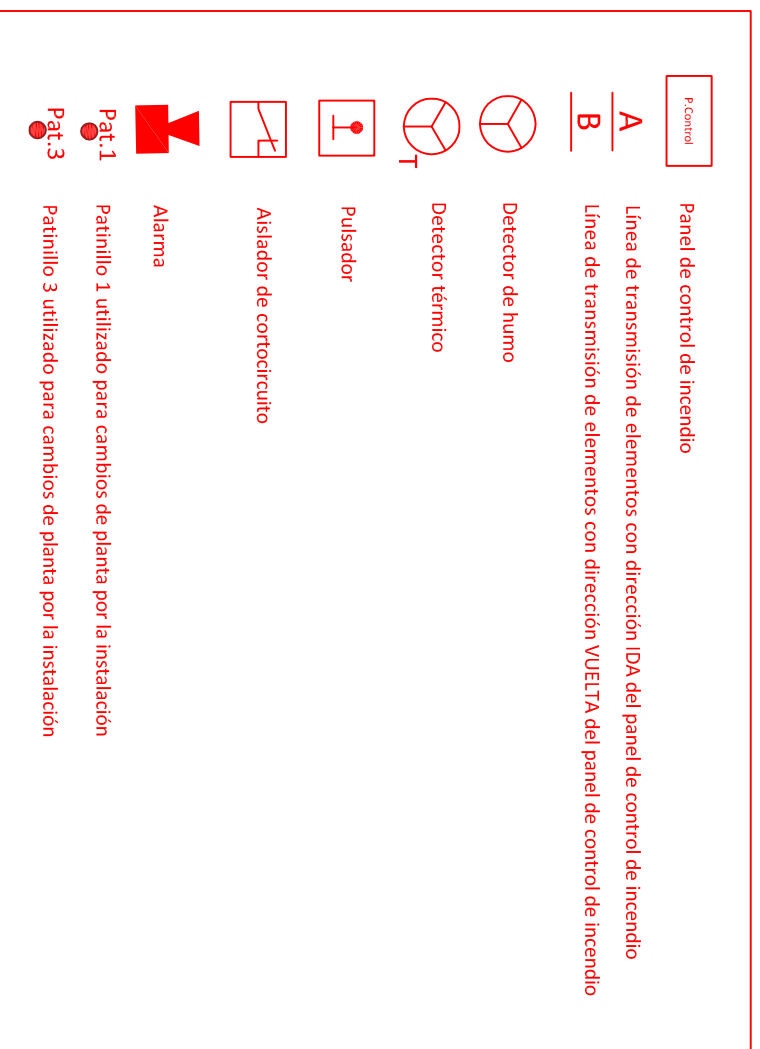


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:		Detección automática de incendios. Zona 2.	
1/150		Planta alta. Zona común	
		Nº P. : 15	

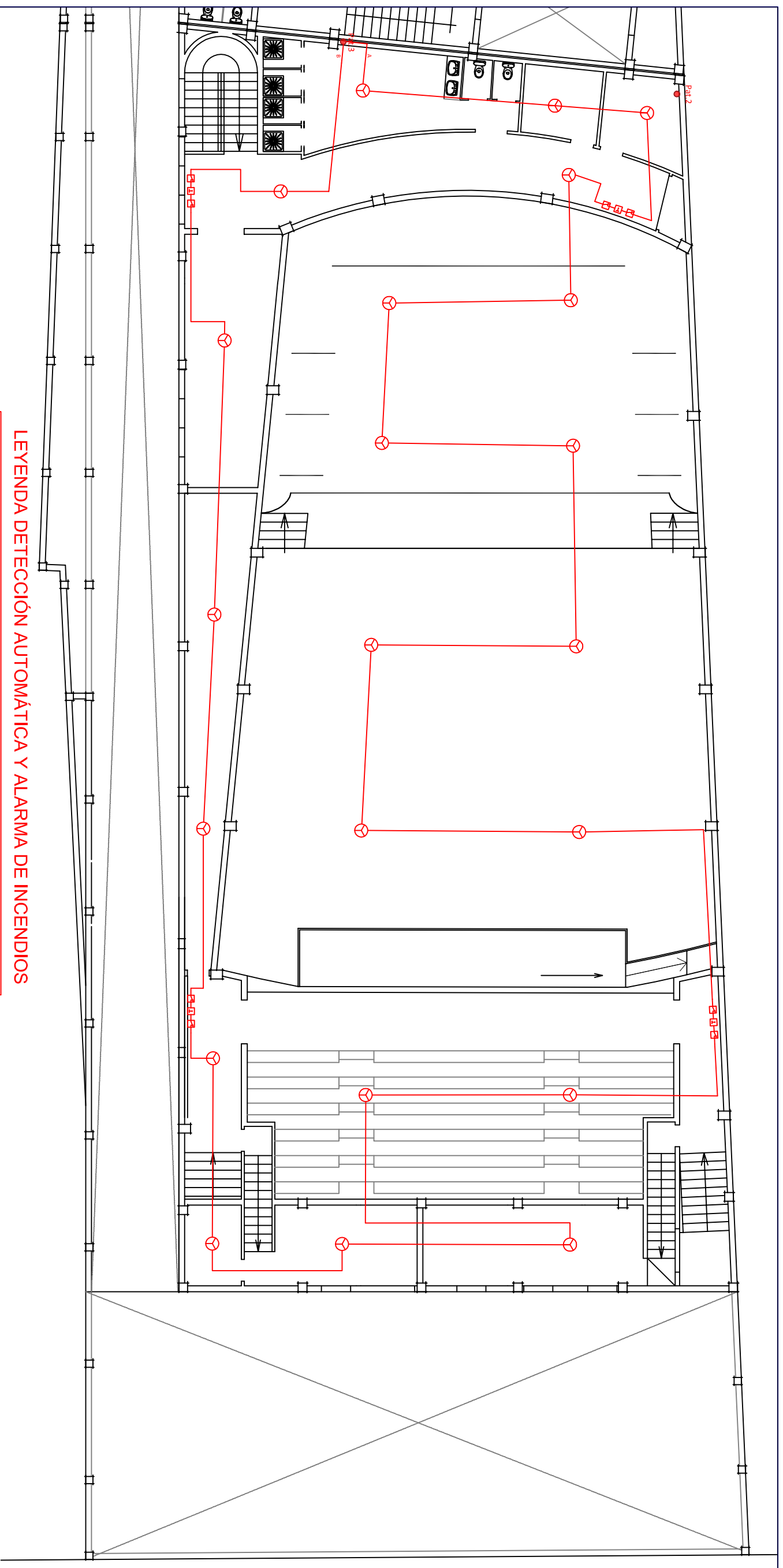


LEYENDA DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA DE INCENDIOS



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

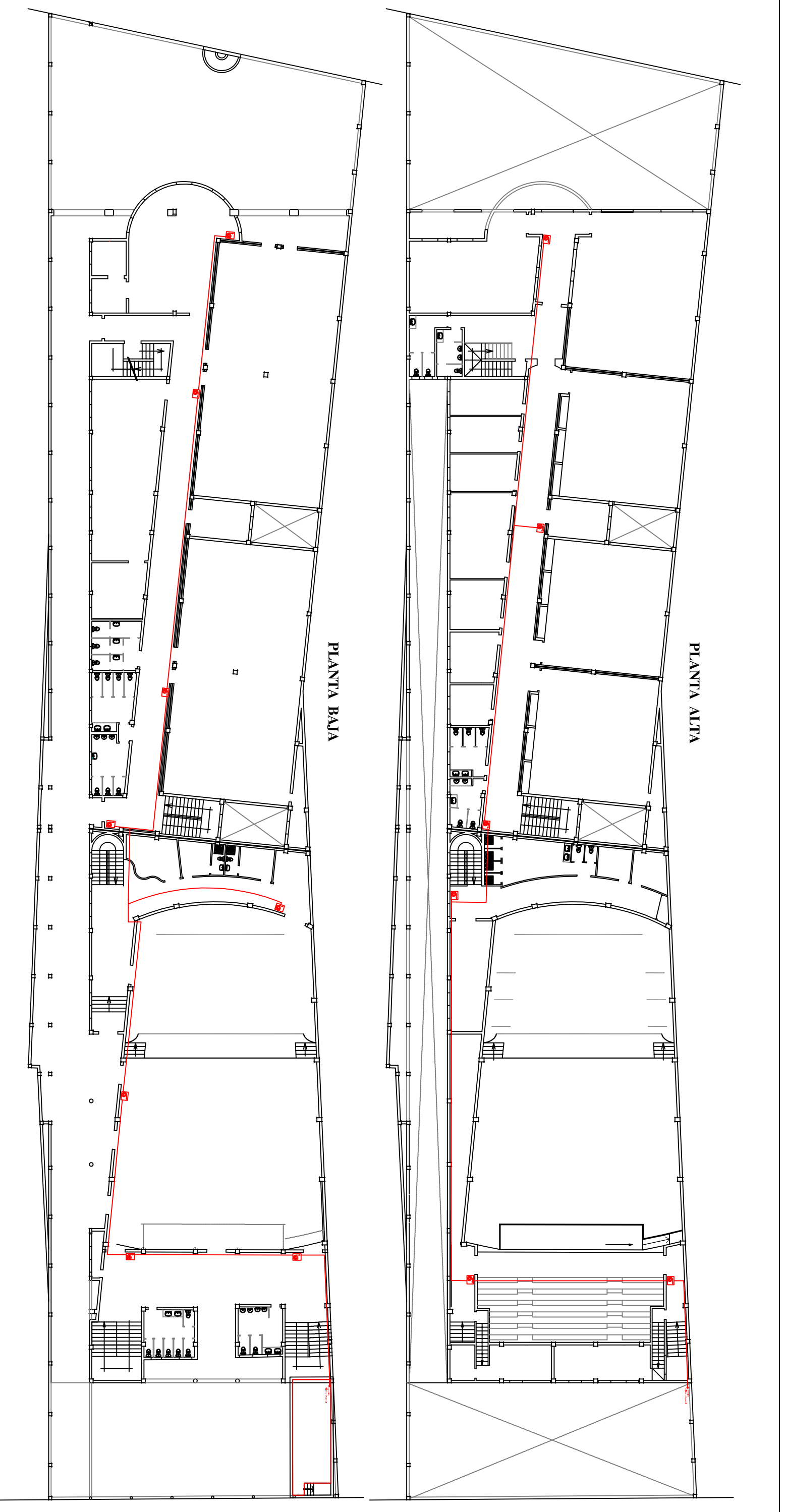
Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:		Detección automática de incendios. Zona 3.	
1/150	Planta baja. Zona auditorio		Nº P. : 16



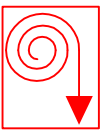
LEYENDA DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA DE INCENDIOS

	Panel de control de incendio
A	Línea de transmisión de elementos con dirección IDA del panel de control de incendio
B	Línea de transmisión de elementos con dirección VUELTA del panel de control de incendio
	Detector de humo
	Detector térmico
	Pulsador
	Aislador de cortocircuito
	Alarma
	Pat.1.1 utilizado para cambios de planta por la instalación
	Pat.1.3 utilizado para cambios de planta por la instalación

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio			
		Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	ULL Universidad de La Laguna	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León		
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:		Detección automática de incendios. Zona 4.	
1/150		Planta alta. Zona auditorio	
			Nº P. : 17
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna			



LEYENDA INSTALACIÓN DE BIES

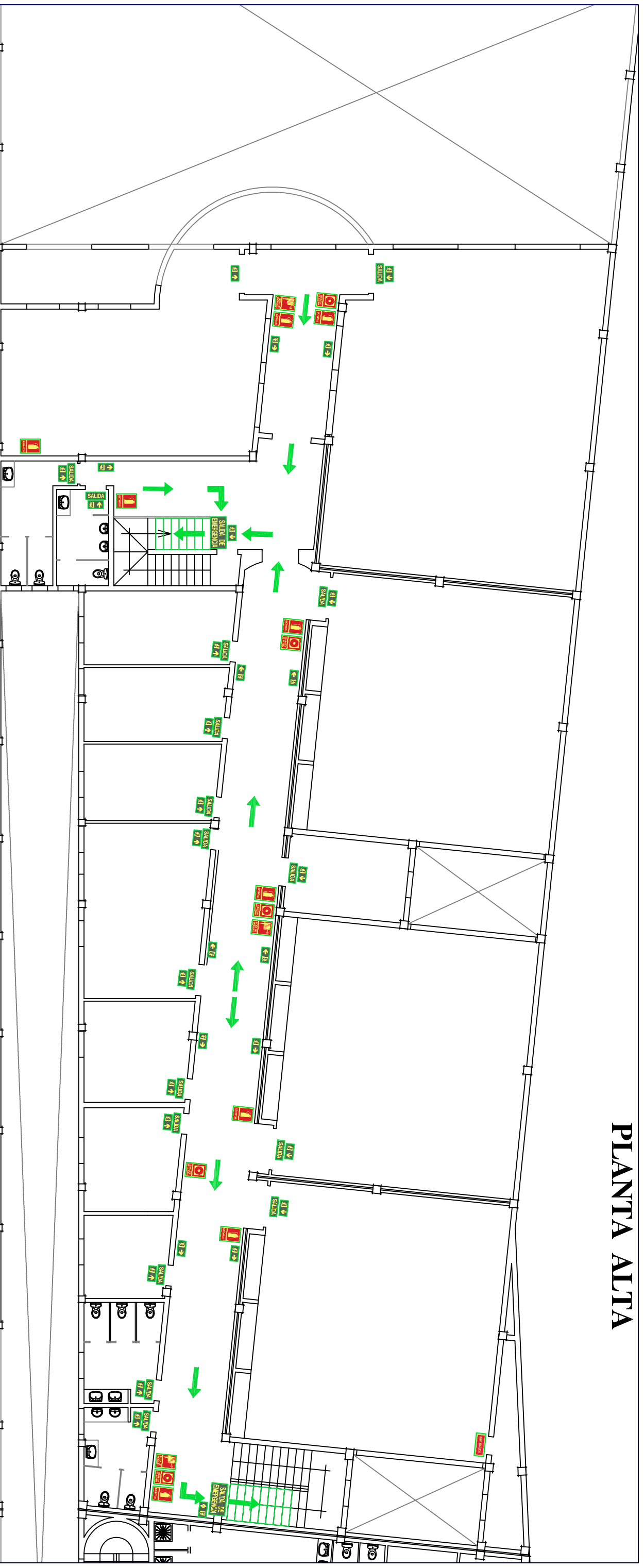


BIE

Tubería conexión BIEs - Grupo CI

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio			
Autores			
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Julio 2017	Antonio G. Hernández León		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Instalación de BIEs		Nº P. : 18
1/300			

PLANTA ALTA



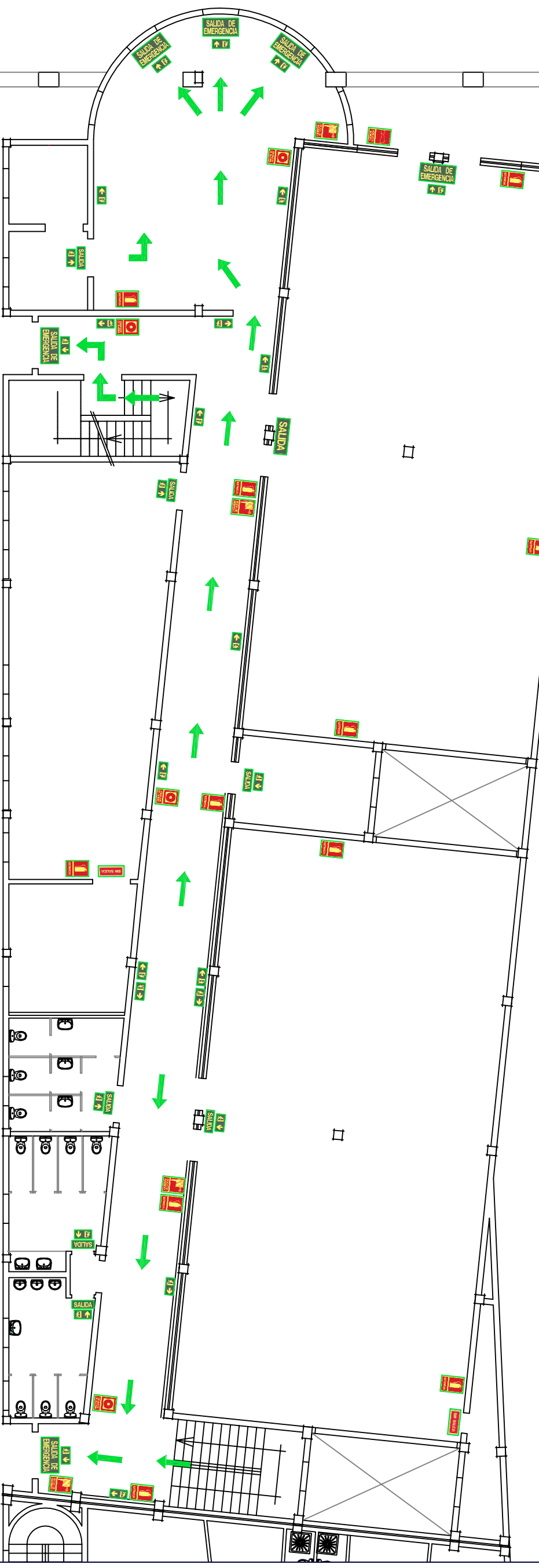
LEYENDA RECORRIDOS EVACUACIÓN Y DOTACIÓN C.I.

-  Recorrido / dirección de evacuación
-  SALIDA DE EMERGENCIA
Salida de emergencia
-  SALIDA
Salida
-  SIN SALIDA
Acceso a área sin salida
-  Subida del recorrido de evacuación
-  Bajada del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la derecha del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la izquierda del recorrido de evacuación
-  Extintor de mano
-  BIE. Boca de incendio equipada
-  Pulsador de incendio
-  Alarma de incendio. Avisador sonoro.

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Recorrido evacuación y dotación CI		Nº P. : 19
1/150	Planta Alta. Zona común		

PLANTA BAJA

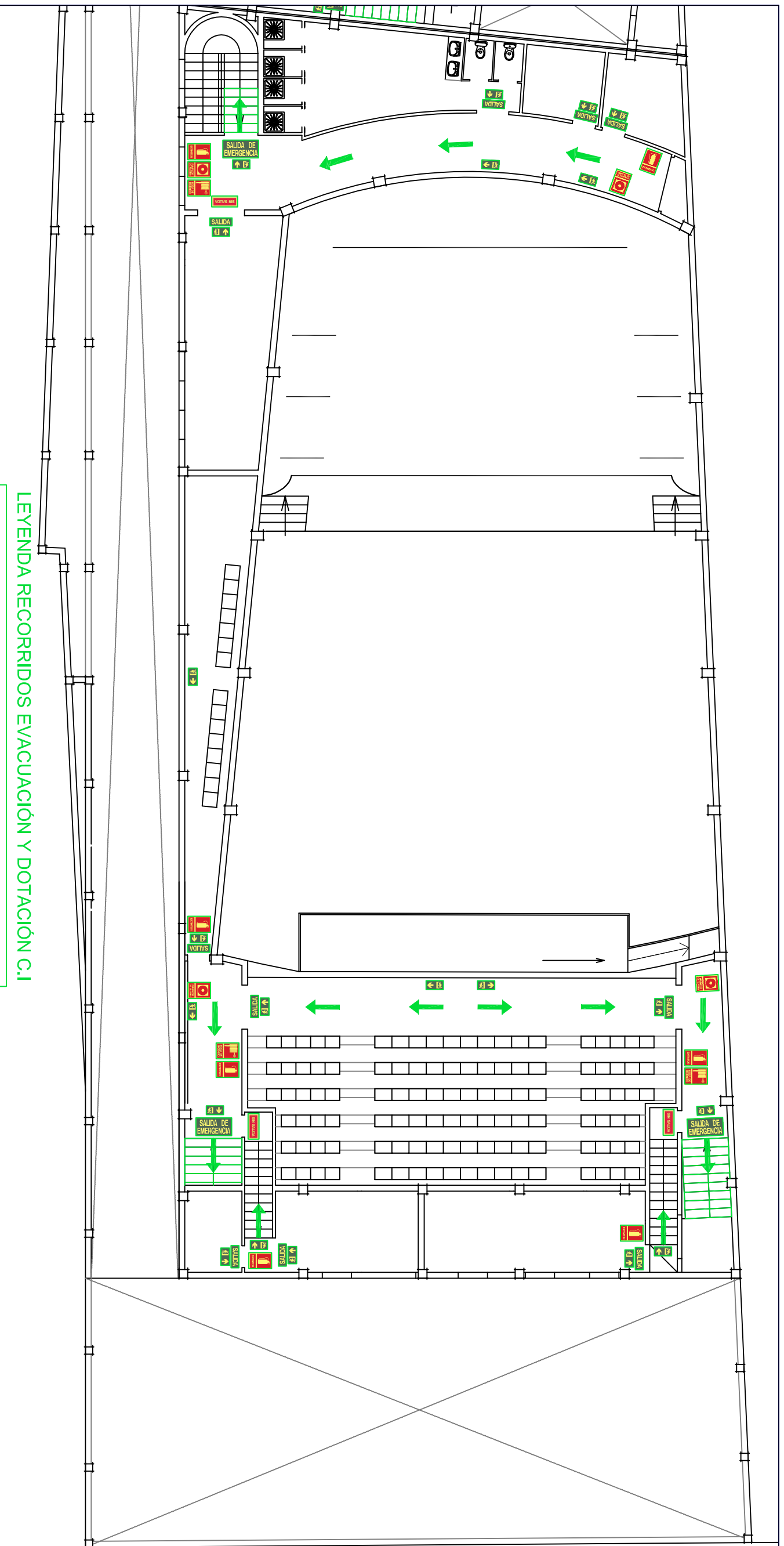


LEYENDA RECORRIDOS EVACUACIÓN Y DOTACIÓN C.I.




Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio


Autores		Escuela de Ingeniería Civil e Industrial	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor	Grado en Ingeniería Mecánica	
Julio 2017	Antonio G. Hernández León	Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		Recorrido evacuación y dotación CI	
1/150		Planta baja. Zona común	
		Nº P. : 20	

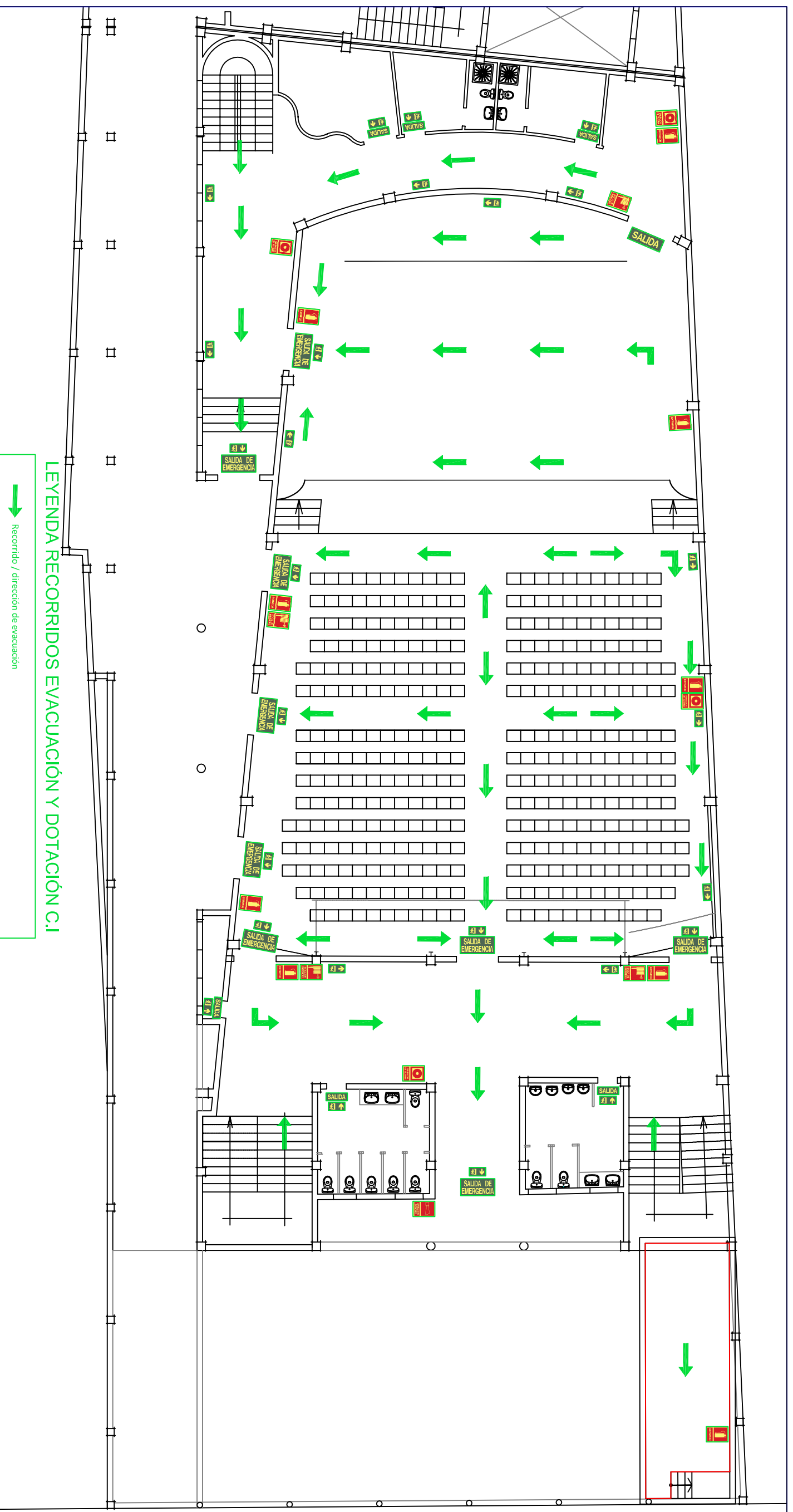


LEYENDA RECORRIDOS EVACUACIÓN Y DOTACIÓN C.I.








-  Recorrido / dirección de evacuación
-  Salida de emergencia
-  Salida
-  Acceso a área sin salida
-  Subida del recorrido de evacuación
-  Bajada del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la derecha del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la izquierda del recorrido de evacuación
-  Extintor de mano
-  BIE. Boca de incendio equipada
-  Pulsador de incendio
-  Alarma de incendio. Avisador sonoro.

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio


Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León
ESCALA:	Recorrido evacuación y dotación CI
1/150	Planta alta. Zona auditorio
	
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
Nº P. : 21	

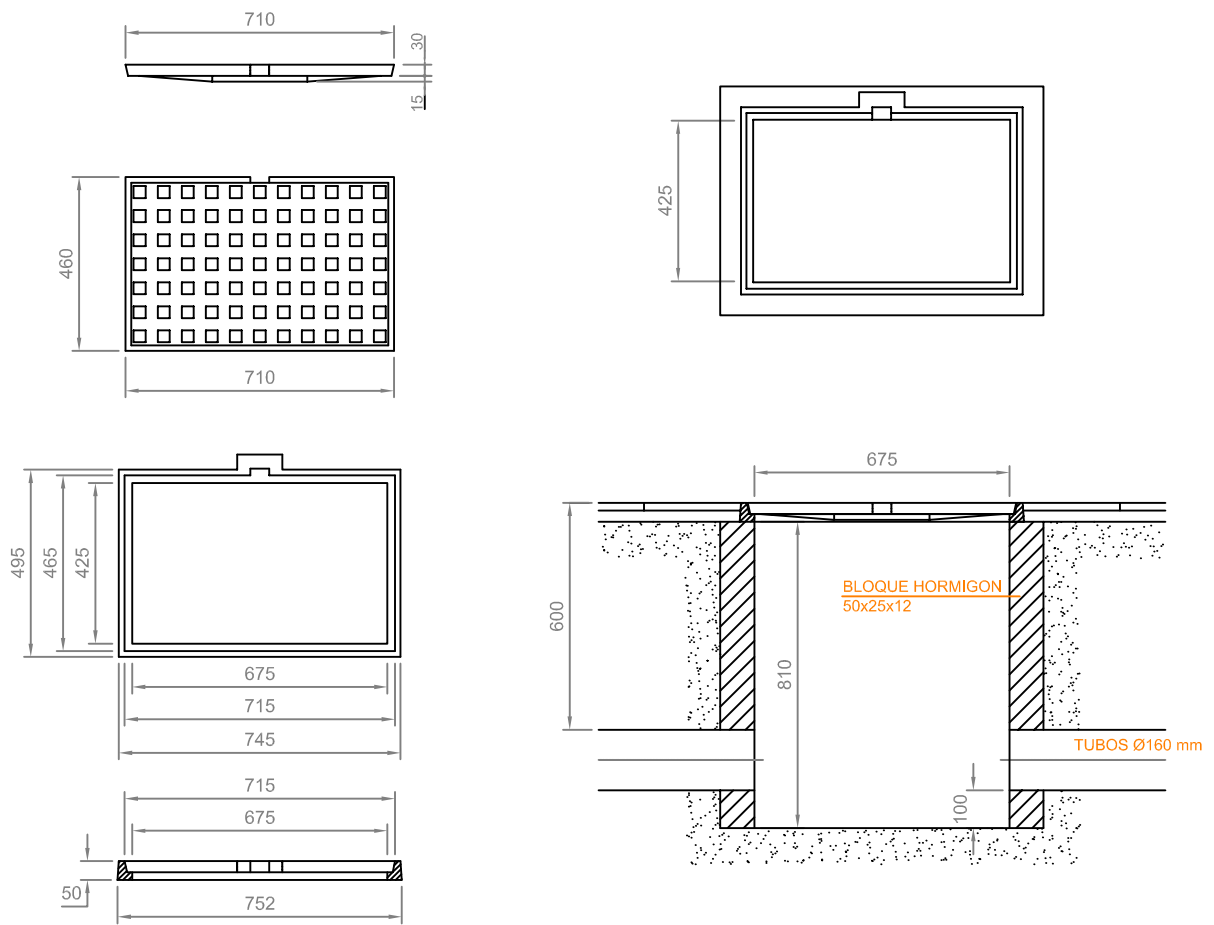


LEYENDA RECORRIDOS EVACUACIÓN Y DOTACIÓN C.I.


-  Recorrido / dirección de evacuación
-  Salida de emergencia
-  Salida
-  Acceso a área sin salida
-  Subida del recorrido de evacuación
-  Bajada del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la derecha del recorrido de evacuación
-  Dirección hacia la izquierda del recorrido de evacuación
-  Extintor de mano
-  B.I.E. Boca de incendio equipada
-  Pulsador de incendio
-  Alarma de incendio. Avisador sonoro.

Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

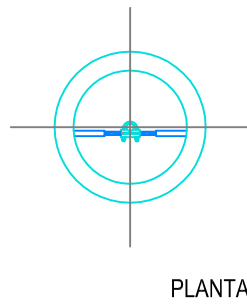
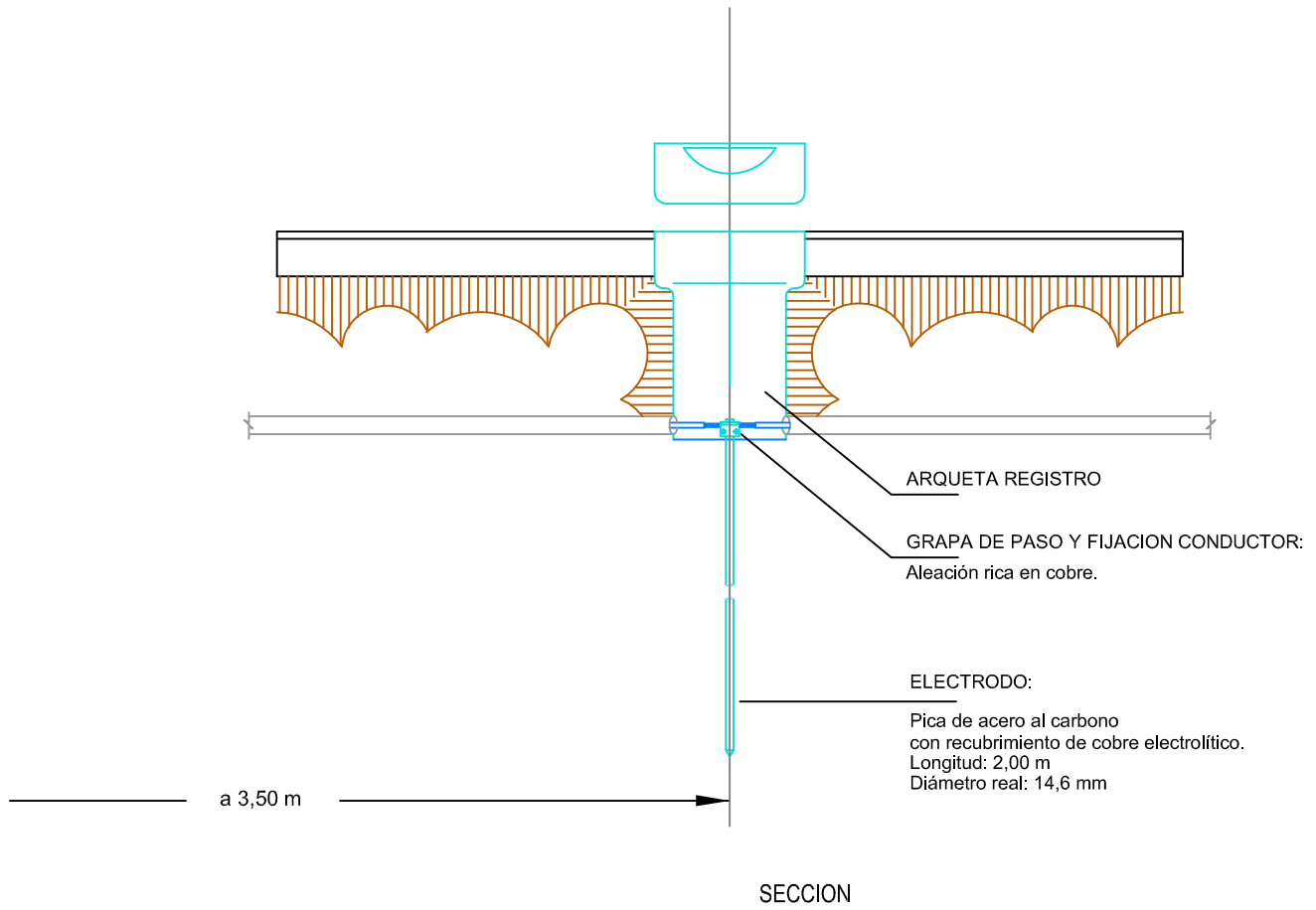
Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio C. Hernández León
ESCALA:	Recorrido evacuación y dotación CI
1/150	Planta baja. Zona auditorio
	
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
Nº P. : 22	




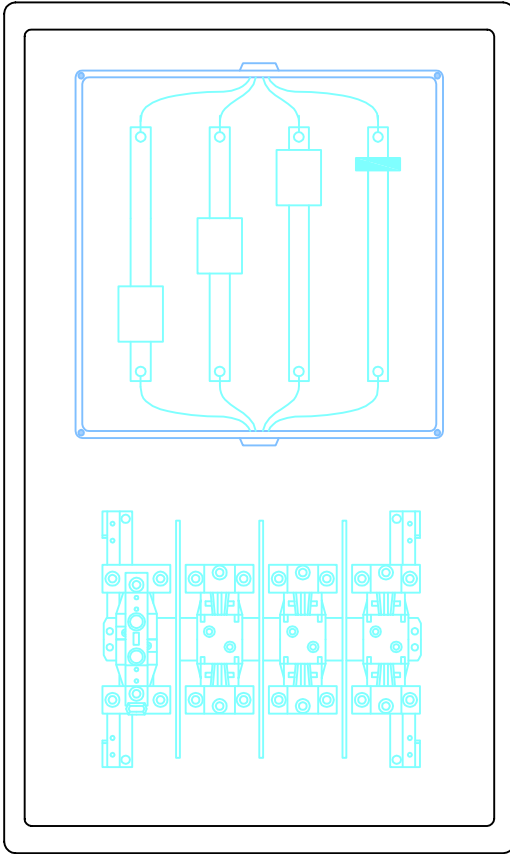
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autor			ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor		
Julio 2017	Antonio C. Hernández León		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Detalle: Arqueta de conexión. Tipo A2		<h1>Nº P. : 23</h1>
1/20			

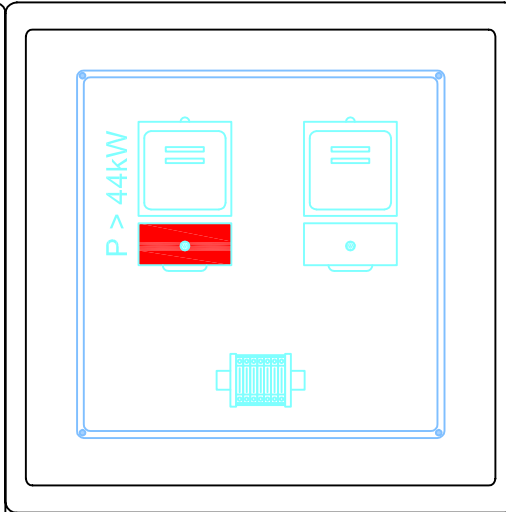
ARQUETA Y ELECTRODO




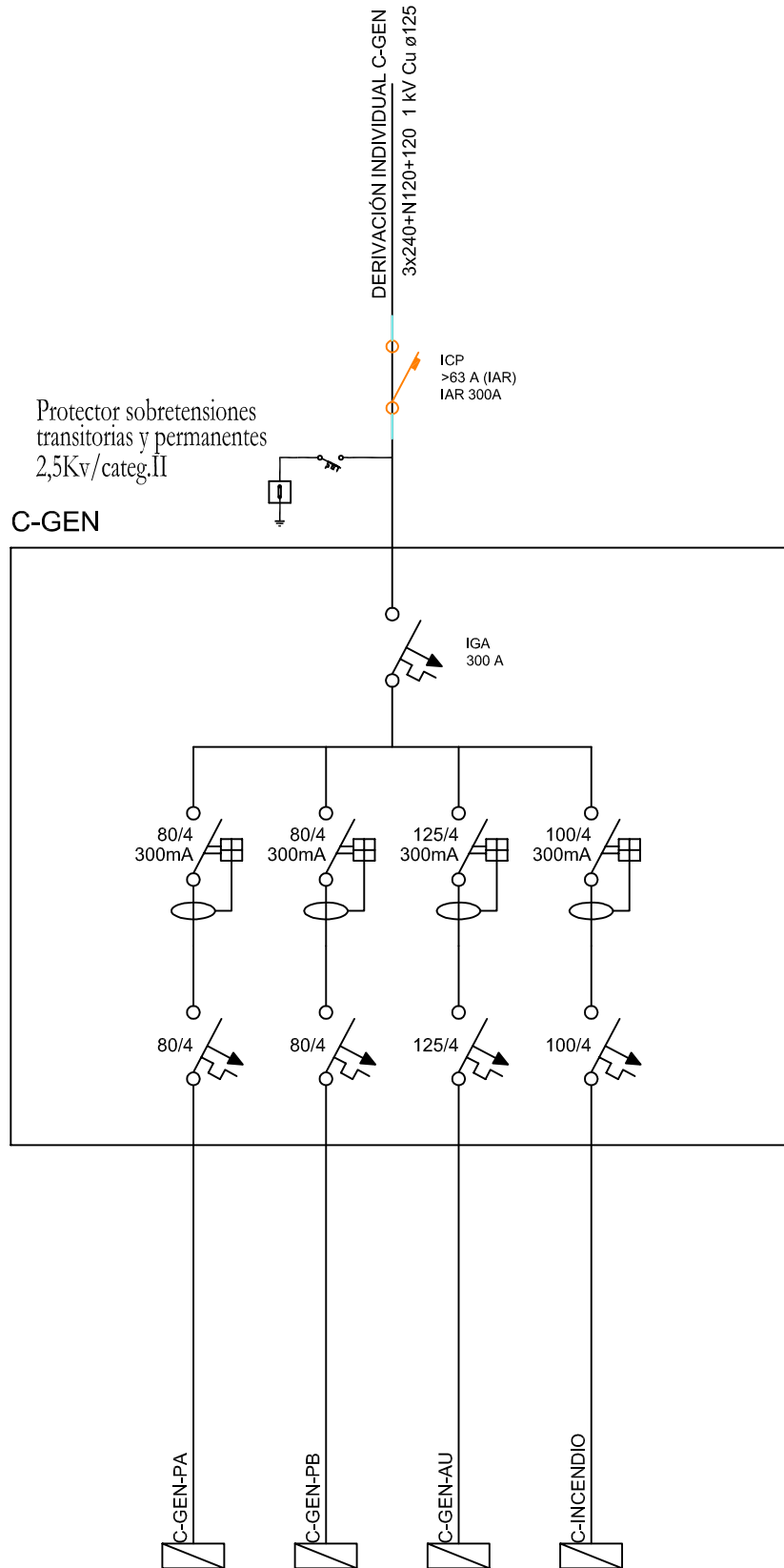
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio			
	Autor		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	<i>Carlos Cereijo Tejedor</i>		
<i>Julio 2017</i>	<i>Antonio C. Hernández León</i>		
<i>Id. s. normas</i>	<i>UNE-EN-DIN</i>		
ESCALA: <i>1/10</i>	Detalle puesta a tierra	Nº P. : 24	



VISTA FRONTAL INTERIOR

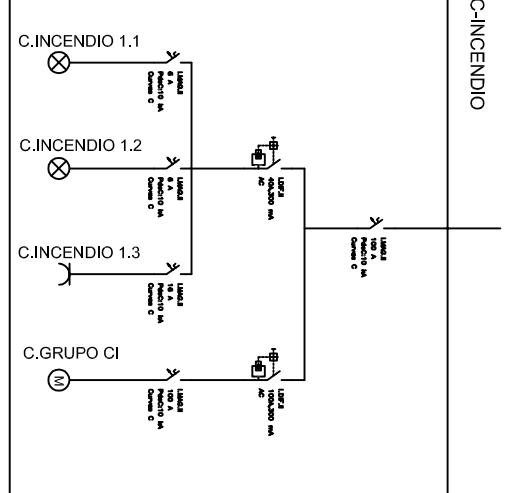
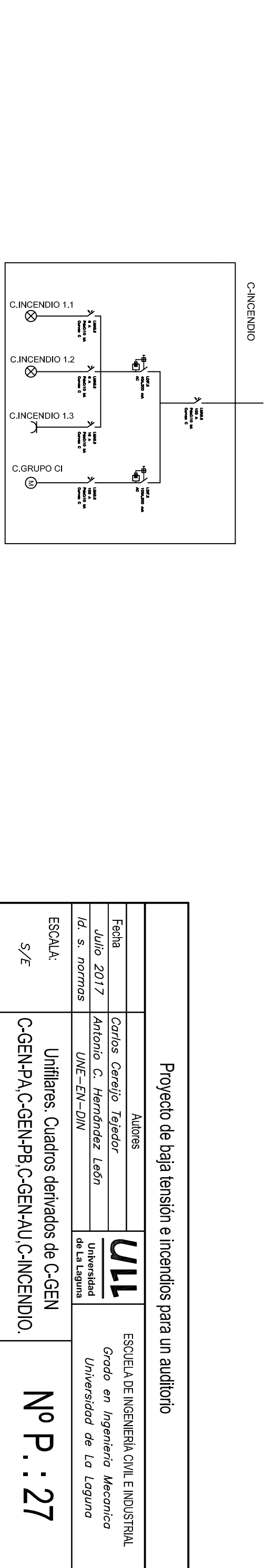
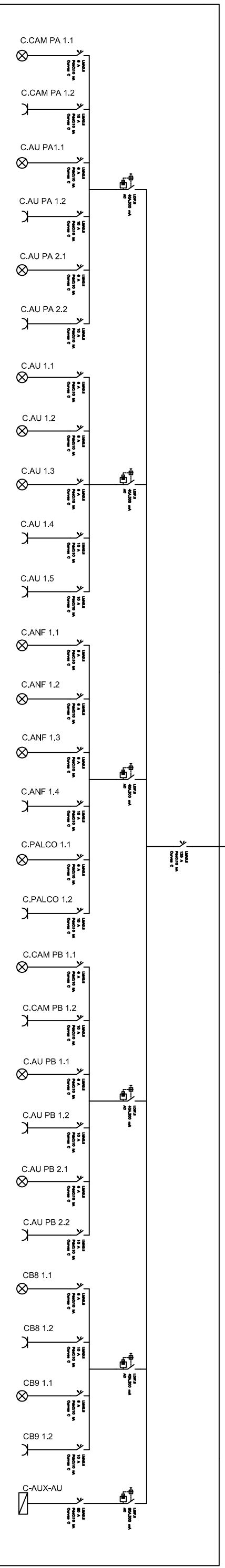
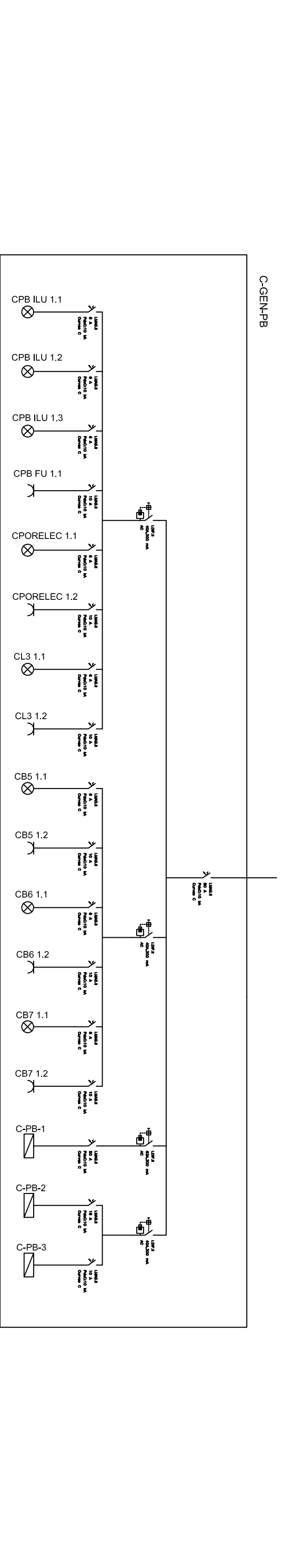
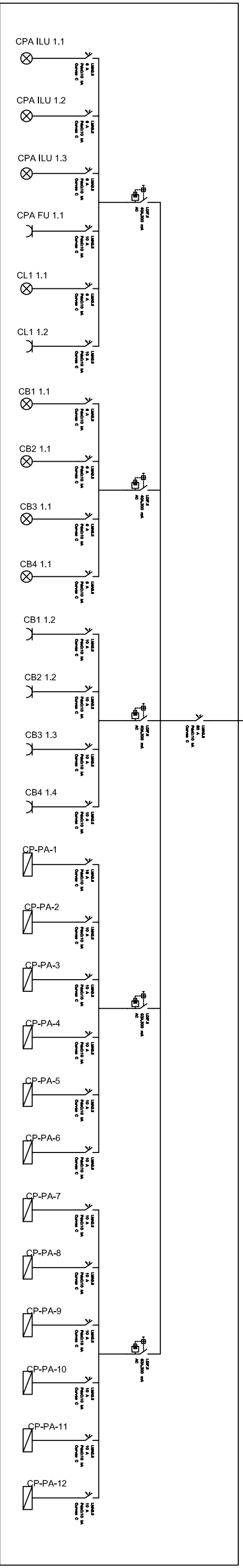


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio			
	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	<i>Carlos Cereijo Tejedor</i>		
<i>Julio 2017</i>	<i>Antonio C. Hernández León</i>		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	Detalle: Contador UNELCO P>44 kW		Nº P. : 25

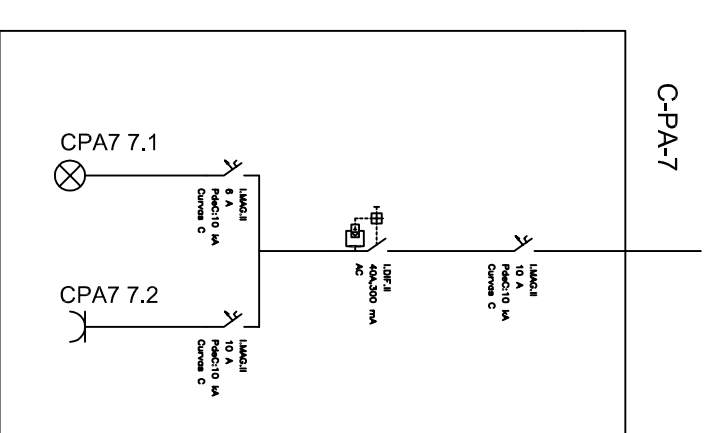
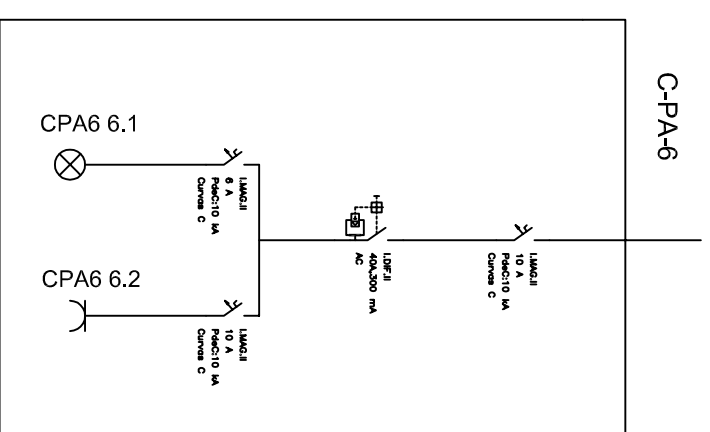
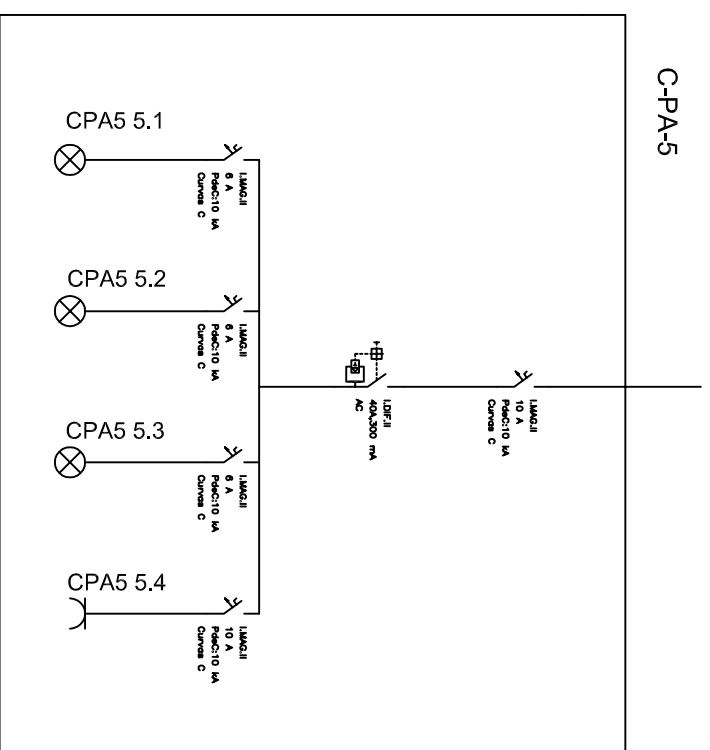
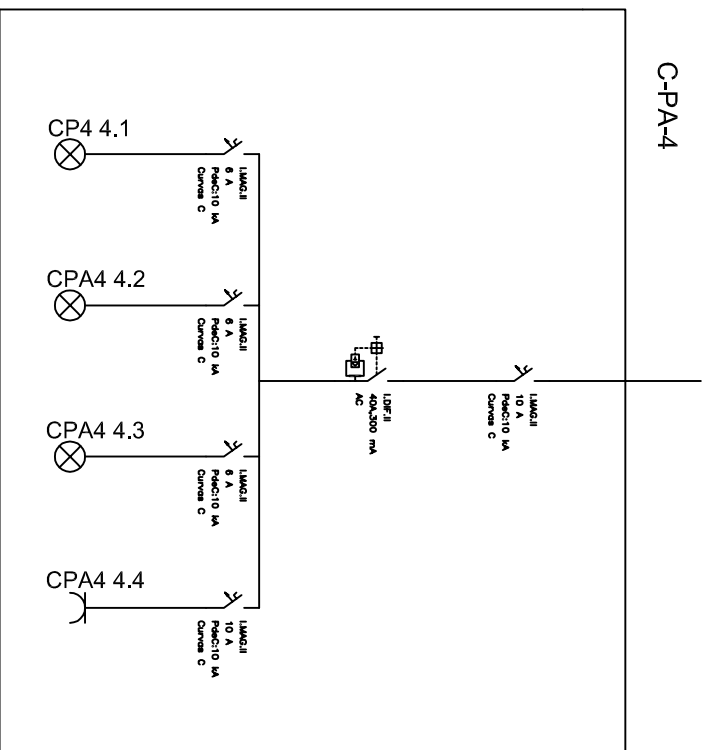
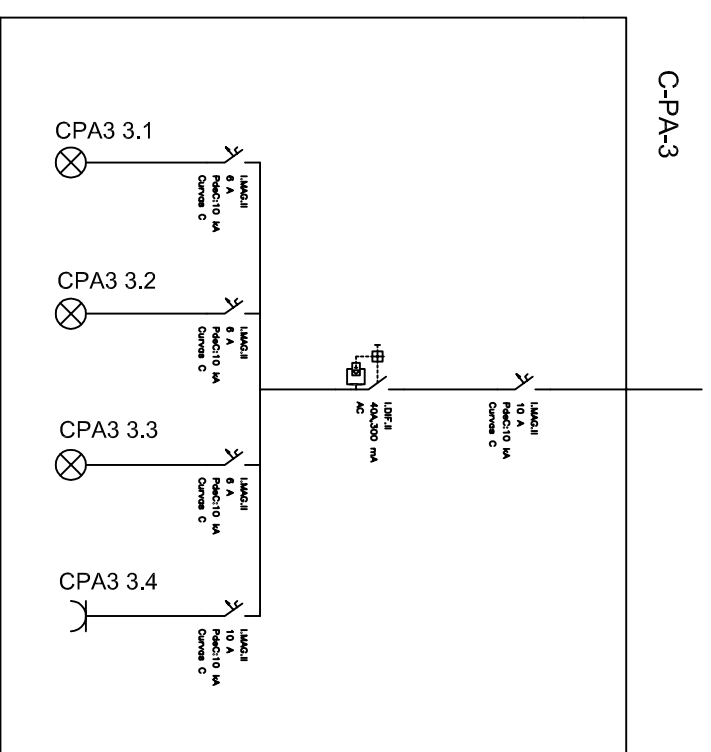
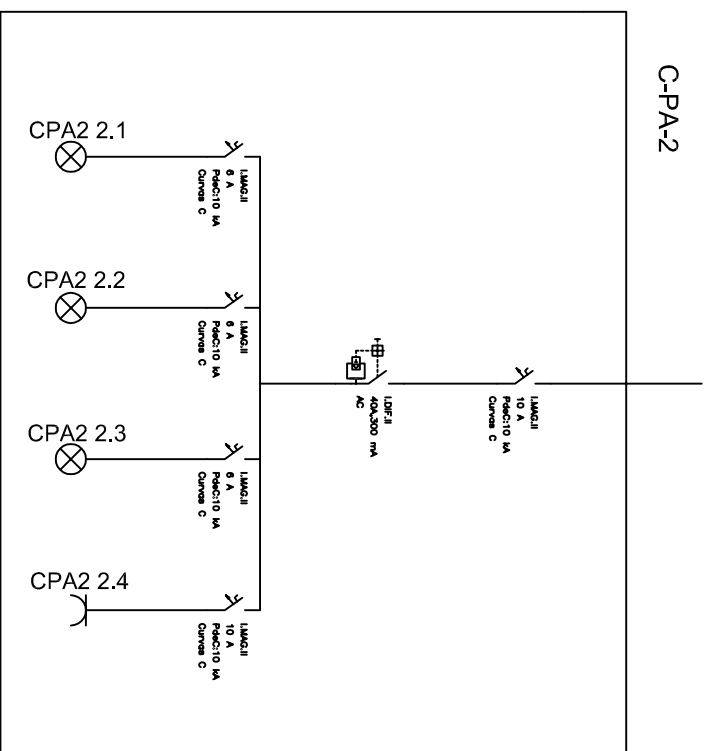
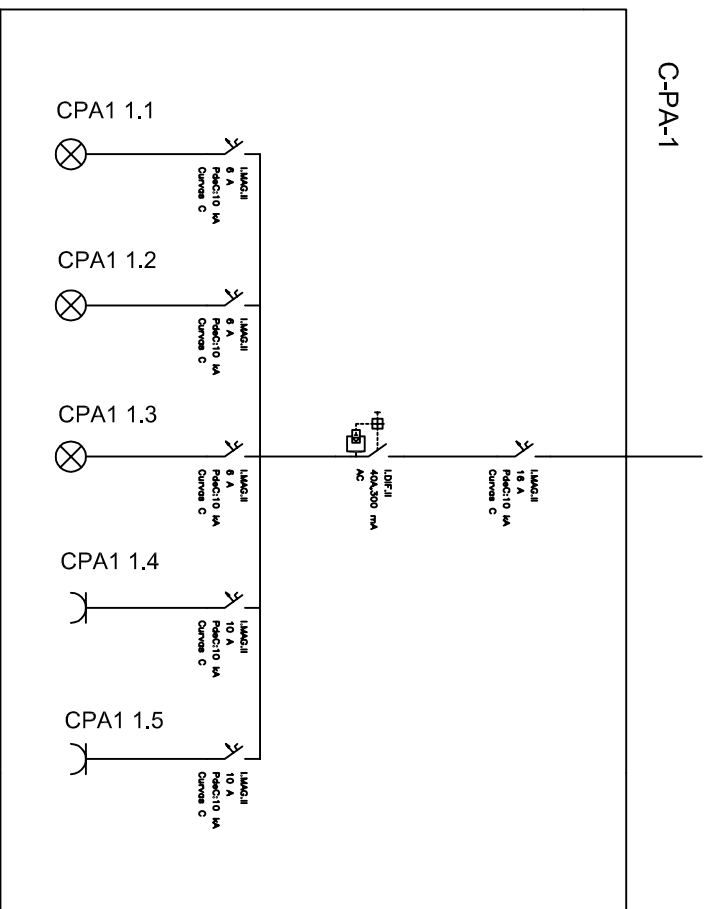


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Fecha	<i>Carlos Cereijo Tejedor</i>		Grado en Ingeniería Mecánica
<i>Julio 2017</i>	<i>Antonio C. Hernández León</i>		Universidad de La Laguna
	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	Unifilares. C-GEN		Nº P. : 26

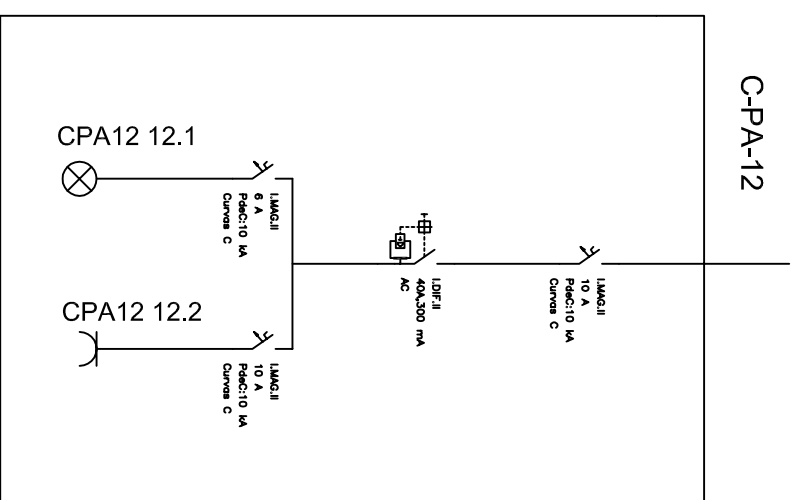
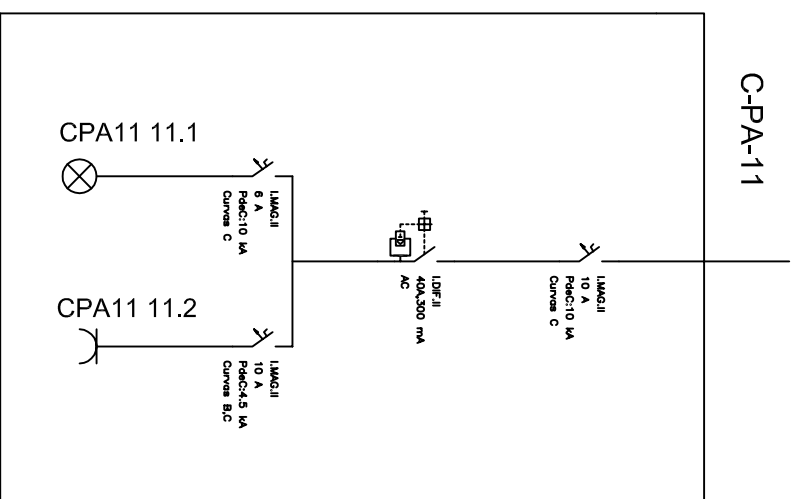
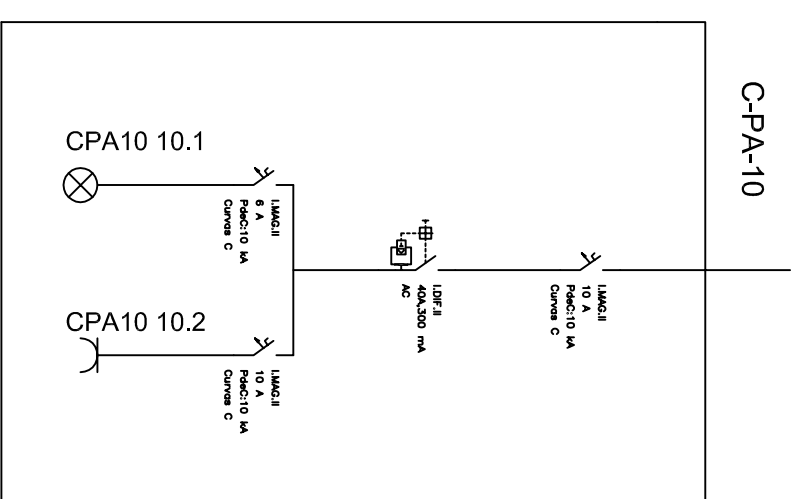
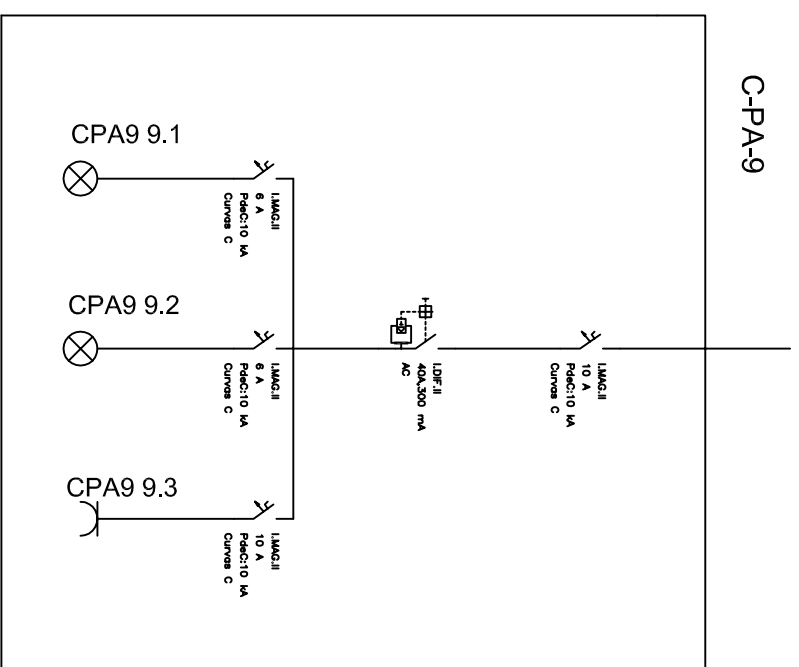
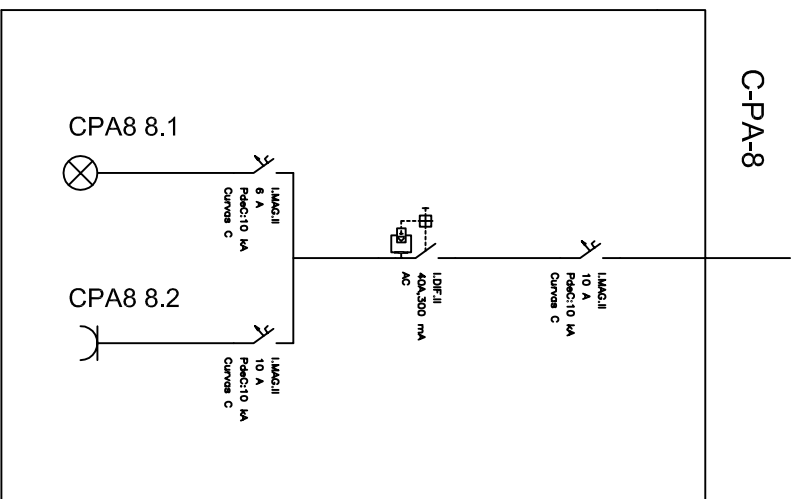


Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio	
Autores	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Julio 2017	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Id. s. normas	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
UNE-EN-DIN	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA:	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
S/E	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
C-GEN-PA,C-GEN-PB,C-GEN-AU,C-INCENDIO.	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Nº P. : 27	Escuela de Ingeniería Civil e Industrial Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

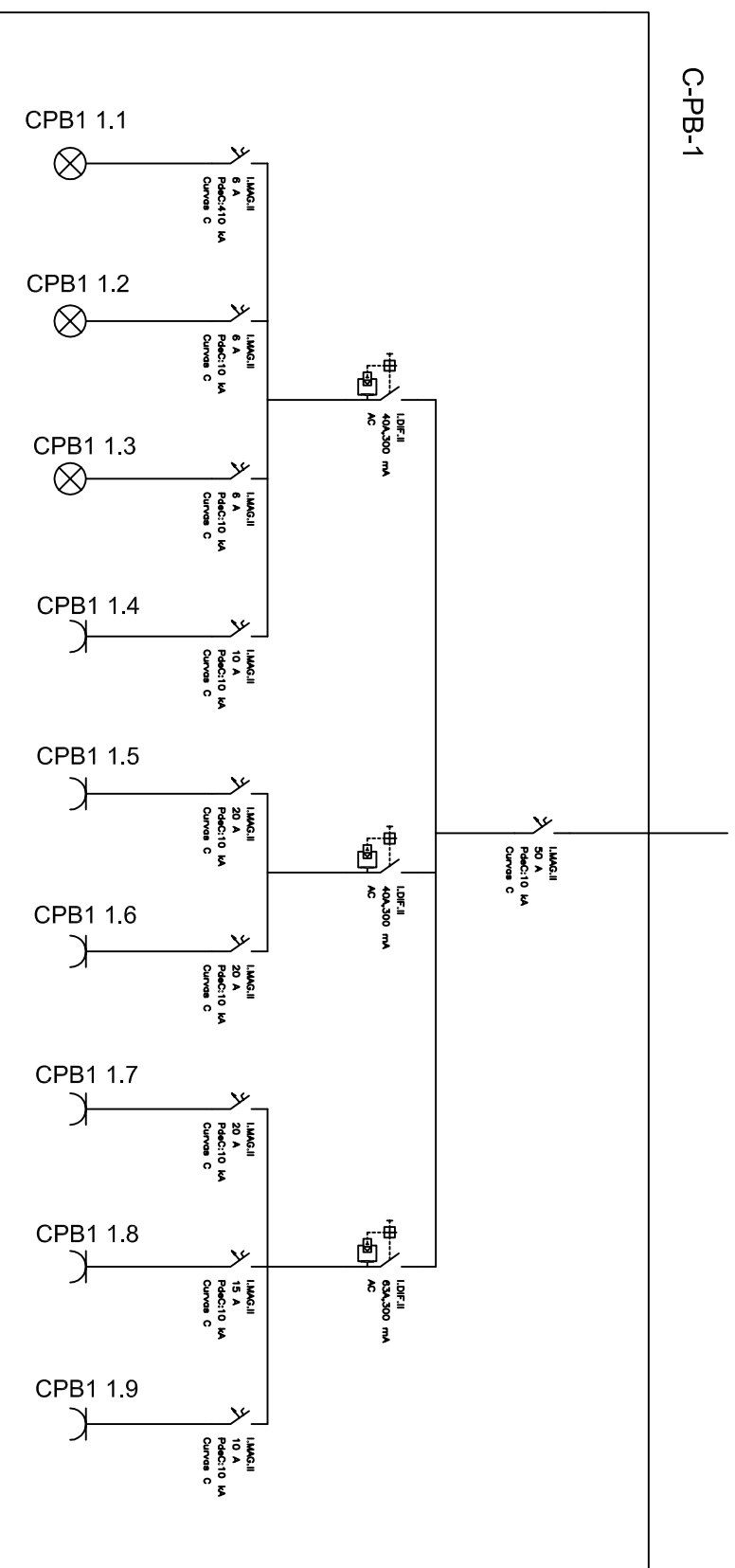
Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León
	UNE-EN-DIN
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA:	Unifilares. Subcuadros derivados de C-GEN-PA
S/E	(1)



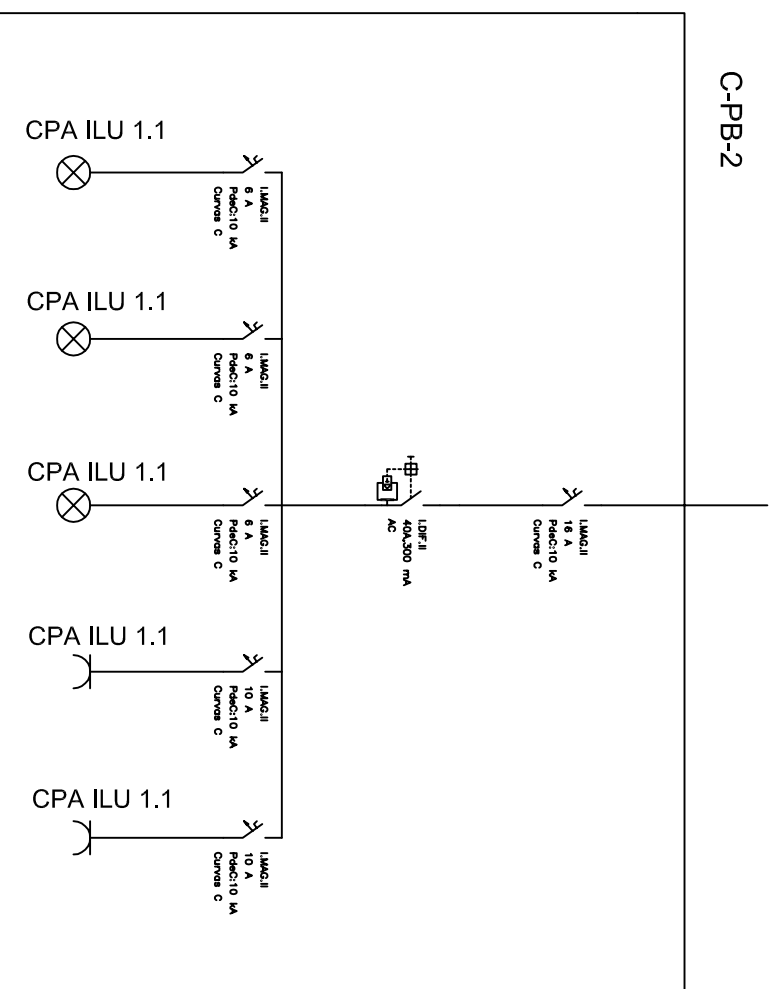
Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León
	UNE-EN-DIN
ULL Universidad de La Laguna	
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA:	Unifilares. Subcuadros derivados de C-GEN-PA
S/E	(II)

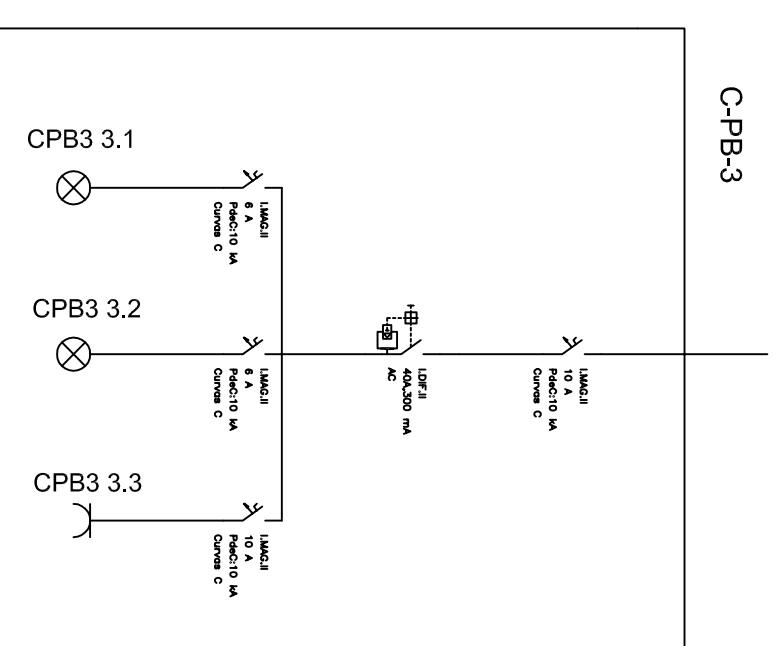
C-PB-1




C-PB-2



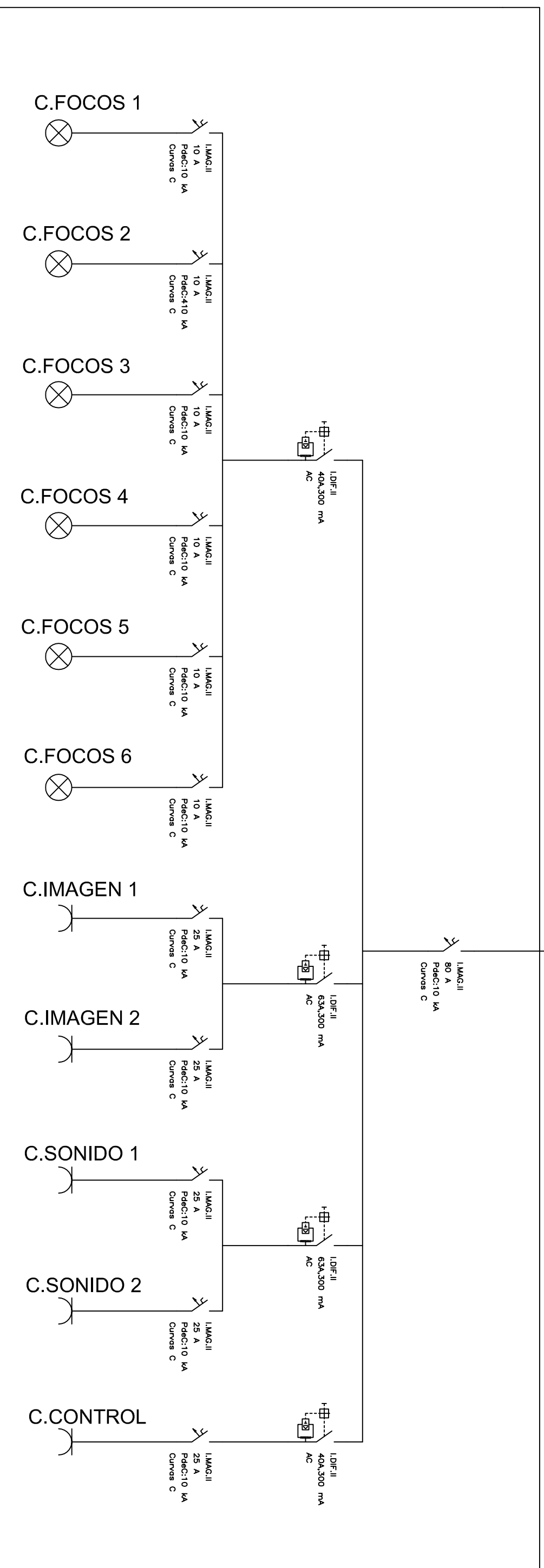
C-PB-3



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León
UNE-EN-DIN	
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA:	Unifilares. Subcuadros derivados de C-GEN-PB
S/E	C-PB-1, C-PB-2, C-PB-3.
Nº P. : 30	

C-AUX-AU



Proyecto de baja tensión e incendios para un auditorio

Autores	
Fecha	Carlos Cereijo Tejedor
Id. s. normas	Antonio G. Hernández León
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
ESCALA:	Unifilares. Subcuadros derivados de C-GEN-AU
S/E	C-AUX-AU.



ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Grado en Ingeniería Mecánica
Universidad de La Laguna



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1. GENERALIDADES.....	5
1.1. ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	5
1.2. FORMA Y DIMENSIONES	5
1.3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	5
1.4. DOCUMENTOS DE OBRA	5
1.5. LEGISLACIÓN SOCIAL.....	5
1.6. SEGURIDAD PÚBLICA	6
1.7. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....	6
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.....	11
2.1. DEFINICIONES	11
2.2. OFICINA DE OBRA.....	13
2.3. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	13
2.4. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	13
2.5. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO DIRECTOR	13
2.6. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	14
2.7. DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE	14
2.8. COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	14
2.9. ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	14
2.10. LIBRO DE ÓRDENES.....	15
2.11. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	15
2.12. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.....	15
2.13. PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	16

2.14. OBRAS OCULTAS.....	16
2.15. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	16
2.16. MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	16
2.17. VICIOS OCULTOS.....	16
2.18. MATERIALES NO UTILIZADOS.....	17
2.19. MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	17
2.20. MEDIOS AUXILIARES.....	17
2.21. COMPROBACIONES DE LAS OBRAS.....	17
2.22. NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	18
2.23. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	18
2.24. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.....	18
2.25. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....	19
2.26. PLAZOS DE GARANTÍA.....	19
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	19
3.1. BASE FUNDAMENTAL.....	19
3.2. GARANTÍA.....	19
3.3. FIANZA.....	19
3.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	20
3.5. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.....	20
3.6. DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	20
3.8. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	21
3.9. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	21
3.10. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	22
3.11. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	22
3.12. GASTOS GENERALES Y FISCALES.....	22
3.13. BENEFICIO INDUSTRIAL.....	22

3.14. HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA.....	23
3.15. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA	23
3.16. PRECIOS CONTRADICTORIOS	23
3.17. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	24
3.18. ABONO DE LAS OBRAS	24
3.19. ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA	24
3.20. CERTIFICACIONES	25
3.21. DEMORA EN LOS PAGOS	25
3.22. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS	26
3.23. RESCISIÓN DEL CONTRATO	26
3.24. SEGURO DE LAS OBRAS	26
3.25. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	27
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	27
4.1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	27
4.2. PLAN DE OBRA.....	27
4.3. PLANOS	28
4.4. ESPECIFICACIONES.....	28
4.5. OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	28
4.6. DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	28
4.7. ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	28
4.8. ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES	28
4.9. INSTRUCCIONES ADICIONALES	28
4.10. COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ..	29
4.11. PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	29
4.12. CONTRATO.....	29
4.13. CONTRATOS SEPARADOS	29

4.14. SUBCONTRATOS	30
4.15. ADJUDICACIÓN	30
4.16. SUBASTAS Y CONCURSOS	30
4.17. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	30
4.18. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	30
4.19. RECONOCIMIENTO DE OBRA CON VICIOS OCULTOS	31
4.20. TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA	31
4.21. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO	31
4.22. DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO	31
4.23. FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	32
4.24. DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO ..	32
4.25. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO	32
4.26. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	33
4.27. PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS	33
4.28. DAÑOS A TERCEROS	33
4.29. POLICÍA DE OBRA	33
4.30. ACCIDENTES DE TRABAJO	33
4.31. RÉGIMEN JURÍDICO	34
4.32. SEGURIDAD SOCIAL	34
4.33. RESPONSABILIDAD CIVIL	34
4.34. IMPUESTOS	35
4.35. DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS	35
4.36. HALLAZGOS	35
5. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	35

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1. GENERALIDADES

1.1. ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las Obras que integran el Proyecto en el que se incluye, así como aquellas Obras que estime convenientes de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

1.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto.

Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de Obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero Director.

1.3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de Obra deberán satisfacer las que se detallan en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, elaborado por el Consejo Superior del Colegio de Arquitectos.

1.4. DOCUMENTOS DE OBRA

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, ordenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

1.5. LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.6. SEGURIDAD PÚBLICA

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

1.7. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos particulares de Condiciones técnicas, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

- **ORDEN de 20 de mayo de 1952**, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.
- **ORDEN de 10 de diciembre de 1953**, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952
- **Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre**. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.
- **ORDEN de 23 de septiembre de 1966**, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.
- **DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967** del Ministerio de Industria. “Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado” derogado parcialmente por **REAL DECRETO 378/1977 de 25 de febrero** de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.
- **ORDEN de 28 de agosto de 1970** del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera
- **ORDEN de 9 de marzo de 1971**, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- **Orden de 23 de mayo de 1977** (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- **REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre** del Ministerio de Industria y Energía. “Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado”.

- **ORDEN de 20 de septiembre de 1986**, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- **REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre**, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- **LEY 21/1992** de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.
- **REAL DECRETO 1630/1992** de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.
- **LEY 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).
- **REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)
- **REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).
- **REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)
- **REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).
- **REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

- **REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)
- **REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),
- **REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).
- **ORDEN de 27 de junio de 1997**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)
- **REAL DECRETO 1.215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)
- **REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre**, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)
- **REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).
- **REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).
- **ORDEN de 25 de marzo de 1998** por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).
- **Orden de 19 de noviembre de.1998** (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.
- **Ley 50/1998 de 30 de diciembre**. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).
- **REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

- **LEY 38/1999, de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).
- **REAL DECRETO 1124/2000**, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)
- 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 (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).
- **REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)
- **REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero** (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).
- **LEY 54/2003, de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo**, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)
- **REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)
- **REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).
- **REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- **REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- **REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, 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.
- **REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- **REAL DECRETO 393/2007**, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- **Real Decreto 315/2006** de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.
- **REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, **derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:**
- **Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio**, sobre Normativa de Edificación.
- **Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio**, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 “Condiciones térmicas de los edificios”
- **Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre**, de modificación parcial de la Norma MV-1962 “Acciones en la Edificación” que pasa a denominarse NBE AE-88 “Acciones en la Edificación”
- **Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 “Cubiertas con materiales bituminosos” y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice “Normas UNE de referencia” de la norma básica de la edificación NBE QB-90
- **Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”
- **Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 “Estructuras de acero en edificación”
- **Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 “Condiciones de protección contra incendios de los edificios”

- **Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre** de 1975, por la que se aprueban las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”
- Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

Asimismo y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:

- **LEY 1/1998 de 8 de enero**, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)
- **DECRETO 193/1998, de 22 de octubre**, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

2.1. DEFINICIONES

PROPIEDAD O PROPIETARIO.

Se denominará como “Propiedad” a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

- **ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- **DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.

- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto.

INGENIERO DIRECTOR.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por si mismo o por sus representantes.

El Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

SUMINISTRADOR.

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

CONTRATA O CONTRATISTA.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

2.2. OFICINA DE OBRA

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.3. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

2.4. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el “enterado”, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.5. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO DIRECTOR

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.6. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.5., pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.7. DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE

Por falta de respecto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

2.8. COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

2.9. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

2.10. LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un “Libro de Ordenes y Asistencia”, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el “Enterado” suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

2.11. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

2.12. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

2.13. PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.14. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero Director.
- y el Tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

2.15. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aún cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

2.16. MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia que se desprende del artículo 2.15, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.19.

2.17. VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la Obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la

recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

2.18. MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

2.19. MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

2.20. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

2.21. COMPROBACIONES DE LAS OBRAS

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

2.22. NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

Si las Obras se hubieran ejecutado con sujeción a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía establecido en el artículo 2.26. En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo. La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

2.23. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

2.24. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las Obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la Obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de Obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como el la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

2.25. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibidas definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

2.26. PLAZOS DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

3.1. BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la Obra.

3.2. GARANTÍA

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato. Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

3.3. FIANZA

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento (10%) del presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.
- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto de la Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento (10%) del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento (5%) efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Descuentos del diez por ciento (10%) efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

3.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

3.5. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

3.6. DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista, a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía quedará sujeta a las condiciones preceptuadas en el artículo 3.5.

3.7. REVISIÓN DE PRECIOS

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.9.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

3.8. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

3.9. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc. editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

MATERIALES.

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

MANO DE OBRA.

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

TRANSPORTES DE MATERIALES.

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen.

TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la Carga.

TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA.

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

3.10. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

3.11. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

3.12. GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecen en un dieciséis por ciento (16%) calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

También tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori.

3.13. BENEFICIO INDUSTRIAL

Se establece en una cuantía del seis por ciento (6%) calculado sobre los precios de ejecución material.

3.14. HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA

Dichos Honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1988/1961 de 19 de octubre de 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

3.15. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

MEDIOS AUXILIARES.

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

ENERGÍA ELÉCTRICA.

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

VALLADO.

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

ACCESOS.

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

MATERIALES NO UTILIZADOS.

El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

3.16. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios de unidades de Obra así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

3.17. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero Director no tendrá derecho sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle, en el caso de que hubiese construido la Obra, con estricta sujeción a la proyectada, y contratada o adjudicada.

3.18. ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

3.19. ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

El Abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de Obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidas de los similares Contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en caso de que en el presupuesto de la Obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes,

incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

3.20. CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su V_ B_, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto a las rectificaciones, y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación, ni recepción de las Obras que comprenden.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Perito o Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificadas, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

3.21. DEMORA EN LOS PAGOS

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4.5%) de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

3.22. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

SI el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc.).
- El importe de los alquileres que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

3.23. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.23.

3.24. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la Obra que se construya y ha medida que esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Director de la Obra.

3.25. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc. que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

4.1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Mediciones y Presupuesto.

4.2. PLAN DE OBRA

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

4.3. PLANOS

Son los citados en la lista de Planos del presente Proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la Obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

4.4. ESPECIFICACIONES

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

4.5. OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Es el objeto de los Planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de Obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las Obras de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

4.6. DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto del Ingeniero Director.

4.7. ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de éste.

4.8. ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

4.9. INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrán remitir al contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de

ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

4.10. COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la iniciación de las Obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las Obras.

La entrega de Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

4.11. PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.

4.12. CONTRATO

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las Obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

POR TANTO ALZADO:

Comprenderá la ejecución de toda parte de la Obra, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS:

Asimismo con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA:

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

POR CONTRATO DE MANO DE OBRA:

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

4.13. CONTRATOS SEPARADOS

El propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y

realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria. La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

4.14. SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

4.15. ADJUDICACIÓN

La adjudicación de las Obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

4.16. SUBASTAS Y CONCURSOS

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

4.17. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la Obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

4.18. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable de la ejecución de las Obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo

mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

4.19. RECONOCIMIENTO DE OBRA CON VICIOS OCULTOS

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

4.20. TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

4.21. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO

El trabajo o cualquier parte del mismo podrá ser suspendido por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

4.22. DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica, y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.

- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

4.23. FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

4.24. DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

4.25. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las Obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

- Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:

La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.

La modificación de unidades de Obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del Proyecto modificadas.

- La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo de

tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

- La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.
- La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.
- El abandono de la Obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.26. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

4.27. PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

4.28. DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las Obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas Obras.

4.29. POLICÍA DE OBRA

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardián de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las Obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la Obra.

4.30. ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su

incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el “Tablón de Anuncios” de la Obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

4.31. RÉGIMEN JURÍDICO

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

4.32. SEGURIDAD SOCIAL

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de Índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

4.33. RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

4.34. IMPUESTOS

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

4.35. DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

4.36. HALLAZGOS

El Propietario se reserva la posesión de las sustancia minerales utilizables, o cualquier elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

5. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES INTERIORES DE BAJA TENSIÓN.

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. CAMPO DE APLICACIÓN	1
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	3
4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	3
4.2. COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN.....	4
4.3. CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	5
4.4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	7
4.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	7
4.6. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	8
4.7. TUBOS PROTECTORES	8
4.8. CANALES PROTECTORAS.....	10
4.9. CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)	11
4.10. CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM).....	11
4.11. INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI).....	12
4.12. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD).....	12
4.13. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP).....	13
4.14. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA).....	13
4.15. CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM).....	14
4.16. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI).....	14
4.17. DISPOSITIVO DE CONTROL Y POTENCIA.....	15
4.18. DISPOSTIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN, INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP).....	15

4.19. APARAMENTA ELÉCTRICA.....	16
4.20. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	16
4.21. FUSIBLES	17
4.22. CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	17
4.23. LUMINARIAS	17
4.24. LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS	18
4.25. BALASTROS	19
4.26. CONDENSADORES.....	19
4.27. CEBADORES.....	19
4.28. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS	20
5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	20
5.1. CONSIDERACIONES GENERALES	20
5.2. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	20
5.3. COMPROBACIONES INICIALES	21
5.4. FASES DE EJECUCIÓN	21
5.4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)	21
5.4.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM).....	23
5.4.3. CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)	24
5.4.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	24
5.4.5. RECINTO DE CONTADORES (EM).....	25
5.4.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	26
5.4.7. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN, DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)	27
5.4.8. CANALIZACIONES	28
5.4.9. INSTALACIÓN DE LAS LAMPARAS	30
5.4.10. SEÑALIZACIÓN.....	31

5.5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	31
6. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.....	33
6.1. ACABADOS	33
6.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN	33
6.3. MEDICIÓN Y ABONO	36
7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS.....	36
7.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	36
7.2. PRUEBAS Y ENSAYOS	37
8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	38
8.1. CONSERVACIÓN	39
8.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN	40
9. INSPECCIONES PERIÓDICAS	41
9.1. CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIODICAS.....	41
9.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA	42
9.3. DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS	42
9.4. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN	42
9.5. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA	43
9.6. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA EMPRESA INSTALADORA.....	44
10. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO.....	45
10.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	45
10.2. DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	46
10.3. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	46
10.4. DE LA EMPRESA MANTENEDORA	47
10.5. DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO.....	48

10.6. CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	49
10.7. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	49
10.8. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	51
10.9. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	52
10.9.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	52
10.9.2. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIFNICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	52
10.10. DOCUMENTACIÓN FINAL	53
10.11. CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	54
10.12. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	54
10.13. LIBRO DE ÓRDENES.....	55
10.14. INCOMPATIBILIDADES	55
10.15. INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA	56
10.16. SUBCONTRATACIÓN	56
11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	56

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES INTERIORES EN BAJA TENSIÓN

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 16 de abril de 2010 [Consejería de Empleo, Industria y Comercio], por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. Y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).
- DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (si procede).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

- Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre («BOE» de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por
- Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico; Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario; y Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.(B.O.E Num. 75 de 27 de marzo de 2004).
- Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Tablas de I.C.P. aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias el 23 de octubre de 1989.
- ORDEN de 25 de mayo de 2007 (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.
- Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1$ kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

4.2. COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección..
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección..
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3. CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de

suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa..

4.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: $2,5 \text{ mm}^2$ (con protección mecánica) o 4 mm^2 (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

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

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7. TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a

los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a los sistemas de montaje, su instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atenderán a lo estipulado por la norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si con los accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a la aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8. CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberán cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-19 para las de tipo prefabricadas.

4.9. CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintables, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores polares o de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10. CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las

Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente, en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11. INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Como Cuadro de Mando y Protección (CMP) se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar, estará convenientemente dotado de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ICT-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ICT-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

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

4.14. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de

conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15. CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17. DISPOSITIVO DE CONTROL Y POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN, INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de emplazamiento y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas adoptadas según ITC-BT-22 e ITCBT-26 y las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITCBT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos

indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-23 del REBT, si fuese necesario.

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

4.19. APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que la empresa instaladora autorizada o Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

4.20. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que

indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21. FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22. CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales son acorde, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT 18 e ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y por lo estipulado en el capítulo 14 de las Normas Particulares de las instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

4.23. LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

Las mismas serán conforme a la Norma UNE-EN 60.598.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg., de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ICT-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con la exigencia básica de “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE-3” del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24. LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de viviendas. En locales comerciales y en el interior de edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25. BALASTROS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26. CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27. CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor

de 4cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50cm, y su profundidad de 4cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3. COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4. FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las

instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es de tipo aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es de tipo subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo

de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3. CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones (sin cambios de sección). Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco

de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5. RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,30 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

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

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrán ser en realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

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 y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm² para el hilo de mando.

5.4.7. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN, DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8. CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.
 - La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- 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.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloquen en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o “T” apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9. INSTALACIÓN DE LAS LAMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10. SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

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

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

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

6. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1. ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.**Derivaciones individuales:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2. PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La **comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1. CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9. INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

- En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
- Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
- Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
 - Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
 - Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
 - Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
- Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
 - Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
 - Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1. CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIODICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del

resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3. DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de

puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o

extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el

OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán

mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las “Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2. DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4. DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o

penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

- Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5. DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento

grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6. CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica interior en BT en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- Uso o destino de la misma.
- Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- Memoria de cálculos justificativos.
- Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que

ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto original.

10.9.2. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el

procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10. DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica interior en BT, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

d) Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación: (cuando proceda) documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11. CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13. LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14. INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15. INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16. SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE INTALACIONES CONTRA INCENDIOS.

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	3
5.- MATERIALES	4
5.1.- CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS	4
6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS	5
6.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A	5
6.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio	5
6.1.1.1 Generalidades.....	6
6.1.1.2 Central de señalización de detectores	6
6.1.1.3 Fuente secundaria de suministro.....	7
6.1.1.4 Detectores de humos.....	7
6.1.1.5 Detectores térmicos	8
6.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios.....	8
6.1.2.1 Generalidades.....	8
6.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma.....	8
6.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas	9
6.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	9
6.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores	10
6.1.6.- Extintores de incendio.....	10
6.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas	12
6.1.8.- Grupo de presión	15
6.1.9.- Sistema de columna seca	15
6.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua	15
6.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada.....	16
6.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.....	16
6.1.13.- Sistemas de extinción por polvo.....	16
6.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos	16
6.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono.	17
6.1.16.- Sistemas de evacuación por voz.....	18
6.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)	18
6.1.17.1 Aireadores	19
6.1.17.2 Barreras o cortinas de humos	20
6.1.17.3 Exutorios	20
6.1.17.4 Sistemas de presurización para vías de evacuación	21
6.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO B	21
6.2.1.- En general.....	21
6.2.1.1 Extintores portátiles	21
6.2.1.2 Bocas de incendio.....	21
6.2.1.3 Ascensor de emergencia	21
6.2.1.4 Hidrantes exteriores	22

6.2.1.5	Instalación automática de extinción.....	22
6.2.2.-	Residencial Vivienda.....	22
6.2.2.1	Columna seca (6).....	22
6.2.2.2	Sistema de detección y de alarma de incendio.....	22
6.2.2.3	Ascensor de emergencia (3).....	22
6.2.2.4	Hidrantes exteriores.....	22
6.2.3.-	Uso Administrativo.....	22
6.2.3.1	Bocas de incendio.....	22
6.2.3.2	Columna seca (6).....	22
6.2.3.3	Sistema de alarma.....	23
6.2.3.4	Sistema de detección de incendio.....	23
6.2.3.5	Hidrantes exteriores.....	23
6.2.4.-	Residencial Público.....	23
6.2.4.1	Bocas de incendio.....	23
6.2.4.2	Columna seca (6).....	23
6.2.4.3	Sistema de detección y de alarma de incendio.....	23
6.2.4.4	Instalación automática de extinción.....	23
6.2.4.5	Hidrantes exteriores.....	23
6.2.5.-	Hospitalario.....	23
6.2.5.1	Extintores portátiles.....	23
6.2.5.2	Columna seca (6).....	23
6.2.5.3	Bocas de incendio.....	24
6.2.5.4	Sistema de detección y de alarma de incendio.....	24
6.2.5.5	Ascensor de emergencia (3).....	24
6.2.5.6	Hidrantes exteriores.....	24
6.2.6.-	Docente.....	24
6.2.6.1	Bocas de incendio.....	24
6.2.6.2	Columna seca (6).....	24
6.2.6.3	Sistema de alarma.....	24
6.2.6.4	Sistema de detección de incendio.....	24
6.2.6.5	Hidrantes exteriores.....	24
6.2.7.-	Uso Comercial.....	24
6.2.7.1	Extintores portátiles.....	24
6.2.7.2	Bocas de incendio.....	25
6.2.7.3	Columna seca (6).....	25
6.2.7.4	Sistema de alarma.....	25
6.2.7.5	Sistema de detección de incendio (10).....	25
6.2.7.6	Instalación automática de extinción.....	25
6.2.7.7	Hidrantes exteriores.....	25
6.2.8.-	Pública concurrencia.....	25
6.2.8.1	Bocas de incendio.....	25
6.2.8.2	Columna seca (6).....	25
6.2.8.3	Sistema de alarma.....	25
6.2.8.4	Sistema de detección de incendio.....	25
6.2.8.5	Hidrantes exteriores.....	26
6.2.9.-	Aparcamiento.....	26
6.2.9.1	Bocas de incendio.....	26
6.2.9.2	Columna seca (6).....	26
6.2.9.3	Sistema de detección de incendio.....	26
6.2.9.4	Hidrantes exteriores.....	26
6.2.9.5	Instalación automática de extinción.....	26

7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS	27
7.1.- COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES.....	27
7.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos.....	28
7.2.- PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS	30
7.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural.....	30
7.2.2.- Revestimientos de soportes de acero	30
7.2.3.- Revestimientos de vigas de acero	31
7.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica	31
7.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones.....	31
7.2.6.- Elementos decorativos y acabados	31
8.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ..	32
9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	34
9.1.- EXTINTORES MÓVILES	35
9.2.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	36
9.3.- DETECTORES	37
9.4.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES.....	37
9.5.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADORES DE ALARMA	37
9.6.- HIDRANTES.....	38
9.7.- COLUMNAS SECAS	38
9.8.- SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: ROCIADORES DE AGUA. AGUA PULVERIZADA. POLVO. ESPUMA. AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	38
9.9.- LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN	39
9.10.- ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	39
9.11.- EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	39
10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA	39
10.1.- DE LOS INSTALADORES Y EMPRESAS MANTENEDORES DE ESTAS INSTALACIONES....	39
10.2.- DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS	39
10.3.- PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	40
10.4.- INSTALACIONES QUE REQUIEREN PROYECTO TÉCNICO PARA SU EJECUCIÓN.....	41
10.5.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA / MANTENEDORA	42
10.6.- OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	43
10.7.- INCOMPATIBILIDADES	44

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.

ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.

ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.

REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.

REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.

REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004

CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)

ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.

En los “Establecimientos Turísticos Alojativos” de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimiento los siguientes Decretos y Ordenes:

DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.

ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.

DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.

ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los anexos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos

DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
- e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de

17 de marzo, y al Documento Básico SI “Seguridad en caso de Incendios” (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

- a) Los de uso residencial vivienda.
- b) Los de uso administrativo.
- c) Los de uso comercial.
- d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
- e) Los de uso docente.
- f) Los de uso hospitalario.
- g) Los de uso pública concurrencia.
- h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

5.- MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

5.1.- Clase de los materiales constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1, o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS

6.1.- Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

6.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio

6.1.1.1 Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

6.1.1.2 Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

6.1.1.3 Fuente secundaria de suministro

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

6.1.1.4 Detectores de humos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

6.1.1.5 Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

6.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

6.1.2.1 Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

6.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el

pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

6.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

6.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”) en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de

diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

6.1.6.- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologías D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- N° de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los

puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada.	XXX ⁽²⁾	X		
Agua a chorro.	XX ⁽²⁾			
Polvo BC (convencional).		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	XX	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física	XX ⁽²⁾	XX		
Anhídrido carbónico.	X ⁽¹⁾	X		
Hidrocarburos halogenados.	X ⁽¹⁾	XX		

XXX - Muy adecuado.

XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

⁽¹⁾ En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse **XX**.

⁽²⁾ En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

6.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor “K” del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm². Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más

desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm²

6.1.8.- Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

6.1.9.- Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de “USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS”, provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm²) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

6.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua,

concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

6.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

6.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

6.1.13.- Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

6.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

- Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

6.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en

Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO₂ con microprocesador de 8 bits.

A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductorá deberá precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.

La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

6.1.16.- Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

6.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto, siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:

- a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.
- b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) Atrios (Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE EN 12101-6:2005.

En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

6.1.17.1 Aireadores

Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.

Estarán contruidos en aleación de aluminio AIMg₃, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.

Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo

las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.

También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

6.1.17.2 Barreras o cortinas de humos

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.

La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1-2002.

Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.

Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad. Asimismo estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

6.1.17.3 Exutorios

Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72°C, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO₂, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO₂ en el cuadro de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán estar dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

6.1.17.4 Sistemas de presurización para vías de evacuación

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.

Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

6.2.- Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B

6.2.1.- En general

6.2.1.1 Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

6.2.1.2 Bocas de incendio

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección S11, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)

6.2.1.3 Ascensor de emergencia

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. (3)

6.2.1.4 Hidrantes exteriores

Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.1.5 Instalación automática de extinción

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso (5)

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

6.2.2.- Residencial Vivienda**6.2.2.1 Columna seca (6)**

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.2.2 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la altura de evacuación excede de 50 m. (7)

6.2.2.3 Ascensor de emergencia (3)

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.

6.2.2.4 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.3.- Uso Administrativo**6.2.3.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (8)

6.2.3.2 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.3.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.3.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

6.2.3.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.4.- Residencial Público**6.2.4.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 1.000 m² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (8)

6.2.4.2 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.4.3 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². (9)

6.2.4.4 Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m².

6.2.4.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10000 m². Uno más por cada 10000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.5.- Hospitalario**6.2.5.1 Extintores portátiles**

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

6.2.5.2 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 15 m.

6.2.5.3 Bocas de incendio

En todo caso (8)

6.2.5.4 Sistema de detección y de alarma de incendio

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

6.2.5.5 Ascensor de emergencia (3)

En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.

6.2.5.6 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.6.- Docente**6.2.6.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (8)

6.2.6.2 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.6.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.6.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

6.2.6.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.7.- Uso Comercial**6.2.7.1 Extintores portátiles**

En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1000 m², extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

6.2.7.2 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². (8)

6.2.7.3 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.7.4 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.7.5 Sistema de detección de incendio (10)

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (9)

6.2.7.6 Instalación automática de extinción

Si la superficie total construida excede de 1.500 m², en las áreas públicas de ventas en las que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m² (aproximadamente 120 Mcal/m²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

6.2.7.7 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1000 y 10000 m². Uno más por cada 10000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.8.- Pública concurrencia

6.2.8.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². (8)

6.2.8.2 Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

6.2.8.3 Sistema de alarma

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

6.2.8.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 1000 m².(9)

6.2.8.5 Hidrantes exteriores

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (4)

6.2.9.- Aparcamiento

6.2.9.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m² (8). Se excluyen los aparcamientos robotizados.

6.2.9.2 Columna seca (6)

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

6.2.9.3 Sistema de detección de incendio

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².(9). Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

6.2.9.4 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m² y uno más cada 10.000 m² más o fracción. (4)

6.2.9.5 Instalación automática de extinción

En todo aparcamiento robotizado.

Notas:

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(6) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(9) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

7.1.- Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

7.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EI_t C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60° respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE DE CONFORMIDAD	
	s/ Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004

Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
 Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
 Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 3° 4° 5° 8°
 Valor que debe tener el dígito: 4 7 ≥ 5 1 1 ≥ 12

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
 Valor que debe tener el dígito: 8 ≥ 3 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
 Valor que debe tener el dígito: 3 8 1 1

(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2°
 Valor que debe tener el dígito: 3 8

(7) Dígitos de su codificación:	2°	3°	4°	5°
Valor que debe tener el dígito:	3	M-S-X	1	0

7.2.- Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.

P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

7.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.

Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.

Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.

El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de $1 \div 1,5$ cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.

Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de $1,5 \div 2$ cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

7.2.2.- Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.

Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

7.2.3.- Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

7.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

7.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones.

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

7.2.6.- Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.

UNE-EN 1021-2:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.

8.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

a) Estén situados en planta bajo rasante

b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.

c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
- d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:
 - Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- e) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- f) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- g) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la **señalización** de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre “Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento”, en sus partes:

- Parte 1: Generalidades.
- Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Parte 3: Abastecimiento de agua.
- Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
- Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
- Parte 6: Sistemas de rociadores.
- Parte 7: Sistemas de espuma.
- Parte 8: Sistemas de gases.
- Parte 9: Extintores

9.1.- Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.
- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.
 - Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.
 - Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.
 - Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.
 - En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
 - Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre “Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios”, con las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.
- La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará

la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.

- En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:

Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.

- Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.

- Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

9.2.- Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

- Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm².
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

9.3.- Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.
- En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.
- Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

9.4.- Central de señalización de detectores

La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.5.- Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.6.- Hidrantes

- Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.
- De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

9.7.- Columnas secas

Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.
- Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.
- Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.
- Comprobación de que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

9.8.- Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.
- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.
- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.
- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.
- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:
 - ⇒ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.
 - ⇒ Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.

⇒ Comprobación del estado del agente extintor.

⇒ Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

9.9.- Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anomalía eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

9.10.- Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

9.11.- Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

10.1.- De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

10.2.- De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En los establecimientos incluidos en el Grupo A:

En tales inspecciones se comprobará:

- a) Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.
- b) Que sigue manteniéndose la tipología del edificio, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada una.
- c) Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será la siguiente:

- a) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
- b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- c) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

En los establecimientos del Grupo B:

En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.

Los establecimientos de uso residencial público, establecimientos turísticos alojativos, se regirán por lo dispuesto en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, quedando exentos de todo lo referido en el presente artículo.

Idéntico criterio regirá en aquellos otros usos de los referidos en el Grupo B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.

Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

10.3.- Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Conforme a la clasificación que establece el artículo 2 del Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el grupo I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su artículo

3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) **Proyecto técnico**, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica **según modelo PCI_MT**, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COITF).

b) **Certificación de ejecución y finalización de obra**, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI_CDO. En el caso de establecimientos turísticos alojativos, será válido, a efectos del presente trámite, el certificado emitido de conformidad con la formativa sectorial que lo regula.

c) **Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s**, firmado por el responsable técnico correspondiente, **según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del Grupo A)**. Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.

d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato pdf, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado y visado electrónico del Colegio Oficial correspondiente.

Junto con la documentación indicada en el punto anterior, en el caso de establecimientos industriales les con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (dwg, dxf o pdf) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el anexo IV del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

10.4.- Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

1. Instalaciones del Grupo A.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo A, a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COITF).

En los casos a), c) y d) de dicho grupo, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.

El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo Mod. PCI_MT recogido en el anexo IV del Decreto 16/2006, de 3 de febrero, en los siguientes casos:

- a) Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m².
- b) Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/m² (42 MJ/m²) y superficie útil igual o inferior a 60 m².
- c) Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

2. Instalaciones del Grupo B.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COITF).

10.5.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora

Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en el artículo 13 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos

y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

10.6.- Obligaciones del titular de la instalación

El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

1. Comunicación de incendio. El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:

- a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial
- d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

2. Investigación del incendio. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.

La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

- Las causas del incendio.
- Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
- El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
- Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
- Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
- Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del

plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

10.7.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

PRESUPUESTO

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

Índice

pág.

1. Instalación eléctrica e iluminación.....	1
1.1 Luminarias.....	1
1.2 Líneas eléctricas.....	2
1.3 Protecciones eléctricas.....	3
1.3.1 Interruptores magnetotérmicos.....	3
1.3.2 Interruptores diferenciales.....	3
1.3.3 Protección contra sobretensiones.....	4
1.4 Material diverso de la instalación eléctrica.....	4
2. Protección contra incendios.....	6
2.1 Extintores.....	6
2.2 Boca de incendio equipada.....	6
2.3 Grupo contra incendios.....	7
2.4 Canalizaciones del agua contra incendios.....	7
2.5 Sistema de alarma.....	7
2.5.1 Central de alarma.....	8
2.5.2 Detectores de incendio.....	8
2.5.3 Pulsadores de alarma.....	9
2.5.4 Avisadores sonoros.....	9
3. Presupuesto total.....	9

1. Instalación eléctrica e iluminación.

1.1. Luminarias.

En este apartado se expondrán los precios de las luminarias utilizadas en la instalación de iluminación del edificio. Todas las luminarias utilizadas provienen de la empresa Philips, excepto las luminarias de emergencia que son de la marca Legrand.

Las luminarias Philips que se utilizarán en la mayoría de la iluminación del recinto serán luminarias PHILIPS PowerBalance recessed RC461B G2 PSD W30L120 1xLED40S/840 30W. En el caso de zonas con un área a iluminar mas pequeña, como pueden ser baños, camerinos, cuartos de limpieza, etc, se instalarán luminarias PHILIPS Maxos recessed LED RC300B L600 1xLED10S/840 P0 11W y en el caso de la zona del auditorio, donde el techo tiene una altura considerable, se utilizarán luminarias suspendidas PHILIPS GentleSpace Gen2 BY470P 1 xGRN130S/840 HRO GC 95W.

A continuación se exponen en tablas las unidades y el precio de cada modelo de luminaria utilizado.

Modelo luminaria	Potencia (W)	Número de luminarias	Coste unidad (€)	Coste total (€)
Powerbalance RC461b	30	190	416	79.040,00
Maxos RC300b	11	48	293	14.064,00
GentleSpace BY470P	95	9	625	5.625,00
Total		247	-	98.769,00

Tabla 1. Precio luminarias Philips.

Para la iluminación de emergencia se han utilizado luminarias Legrand B65/ 165 lum 1h 6W Cód.61562, con lámpara fluorescente y led de indicación de carga del acumulador, con una autonomía superior a 1h.

Modelo luminaria	Potencia (W)	Número de luminarias	Coste unidad (€)	Coste total (€)
B65/165	6	204	68.22	13.916,88

Tabla 2. Precio luminaria Legrand.

Todos los precios mostrados corresponden al Precio de Venta al Público (P.V.P) por lo tanto no incluyen el I.G.I.C correspondiente.

Se utilizaran un total de 451 luminarias entre luminarias de alumbrado y luminarias de emergencia sumando un importe de 112.685,88€.

1.2. Líneas eléctricas.

En este capítulo se expondrán los precios de los conductores utilizados en toda la instalación eléctrica, que comprende la instalación de iluminación y fuerza. Para el cableado de la instalación eléctrica se han utilizado cables de cobre Afumex, proporcionados por la empresa Prysmian. Los precios de los cables se han extraído de las tarifas PVP que a dicho efecto proporciona la empresa Prysmian:

Tipo	Sección (mm ²)	Longitud (m)	Longitud final (m)	Coste (€/Km)	Coste total (€)
Plus 750v (AS)	1,5	7.400	8.880	1.102,00	9.785,76
Plus 750v (AS)	2,5	9.472	11.366,4	1.754,00	19.936,66
Plus 750v (AS)	4	640	768	2.684,00	2.061,31
Plus 750v (AS)	16	184	220,8	8.806,00	1.944,36
Plus 750v (AS)	25	200	240	16.690,00	4.005,6
Plus 750v (AS)	35	100	120	22.360,00	2.683,2
Plus 750v (AS)	50	360	432	31.954,00	13.804,13
1000V (AS)	70	210	252	36.384,00	9.168,77
1000V (AS)	120	50	60	58.280,00	3.496,8
1000V (AS)	240	75	90	115.112,00	10.360,08
Total			22.429,2		77.246,67

Tabla 3. Precio de conductores.

Para la instalación del cableado, se ha previsto una ampliación de la longitud total del cable para cada tipo de sección. Esta longitud final será de un +20% para todos los conductores.

Todos los precios mostrados corresponden al Precio de Venta al Público (P.V.P) por lo tanto no incluyen el I.G.I.C correspondiente.

1.3. Protecciones Eléctricas.

En este apartado se muestran los precios para los dispositivos de protección de la instalación eléctrica, véase: fusibles, interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales, y limitadores de sobretensiones permanentes.

1.3.1. Interruptores magnetotérmicos.

Los interruptores magnetotérmicos serán de la marca Schneider Electric de la gama Acti 9 y el modelo IC60N Poder de corte: 6000 A (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) todos ellos serán de curva la curva C.

Modelo	Magnetotérmico	Cantidad	Coste unitario (€)	Coste total (€)
A9F79206	6A – 2P – C – 10kA	63	70,42	4.436,46
A9F79210	10A – 2P – C – 10kA	74	64,22	4.752,28
A9F79216	16A – 2P – C – 10kA	4	65,37	261,48
A9F79220	20A – 2P – C – 10kA	3	66,07	198,21
A9F79225	25A – 2P – C – 10kA	6	68,66	411,96
A9F79425	25A – 4P – C – 10kA	2	143,67	287,34
A9F79450	50A – 4P – C – 10kA	2	380,01	760,02
A9N18372	80A – 4P – C – 10kA	6	450,20	2.701,2
A9N18374	100A – 4P – C – 10kA	3	474,07	1.422,21
A9N18376	125A – 4P – C – 10kA	2	498,67	997,34
LV429782	Magnetotérmico regulable. 400v	2	780,16	1.560,32
Total		167	-	17.788,82

Tabla 4. Precio Magnetotérmicos.

1.3.2. Interruptores diferenciales.

A continuación se procederá a contabilizar los Interruptores Diferenciales que serán también de la marca Shneider Electric gama Acti9 modelo iID clase A. Se utilizarán todos con una sensibilidad de 300mA.

Modelo	Diferencial	Cantidad	Coste unitario (€)	Coste total (€)
A9R35240	40A – 2P – 300mA	30	349,64	10.489,2

A9R35463	63A – 4P – 300mA	6	731,02	4.386,12
A9R35480	80A – 4P – 300mA	3	982,69	2.948,07
A9R35491	100A – 4P – 300mA	2	1.034,22	2.068,44
A9R35498	125A – 4P – 300mA	1	1.116,92	1.116,92
Total.		42		21.008,75

Tabla 5. Precio Diferenciales.

1.3.3. Protección contra sobretensiones.

En el caso de la protección contra sobretensiones, se instala un limitador contra sobretensiones de la marca Shneider Electric de clase II y 2,5kV.

Modelo	Tipo	Unidades	Coste unitario (€)	Coste total (€)
A9L16294	Clase II – 2,5kV	1	504,42	504,42

Tabla 6. Precio para protección de sobretensiones.

La instalación cuenta con 165 magnetotérmicos, 2 interruptores magnetotérmicos de intensidad regulable, 42 interruptores diferenciales y 1 protección contra sobretensiones que suman un total de 39.301,99€.

1.4. Material diverso de la instalación eléctrica.

En este apartado se detalla el presupuesto de los diferentes materiales que se utilizarán en la instalación eléctrica, tales como tubos para la canalización de los conductores, cuadros de distribución, etc.

D. ext. Tubo (mm)	Longitud tubo (m)	Coste 10m (€)	Coste total (€)
16	1800	18,14	3.265,2
20	2000	19,94	3.988
32	900	20,13	1.811,7
50	300	21,19	635,7
75	50	37,21	186,05
Total			9.886,65

Tabla 7. Precios para tubos Iscan.

Modelo	Caja de empalme	Cantidad	Coste unitario (€)	Coste total (€)
100x100x25 mm	7 conos – 25mm	210	2,88	604,8

Tabla 8. Precio para cajas de empalme IP 54 e IK 07

A continuación se presentan los diferentes cuadros de distribución que componen la instalación, todos son de envolvente plástico autoextinguible 650°, Conforme UNE 60439-3, y con protección IP40. Son de montaje superficial y puerta ahumada. Todos los cuadros son de la marca Schneider Electric.

Modelo	Módulos totales	Unidades	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Mini pragma	12	15	100	1500
Pragma 13	26	2	120	240
Pragma 13	52	3	190	570
Pragma basic	ICP + 20	1	205	205
Total		21	-	2.515

Tabla 9. Precios cuadros de distribución.

Las tomas de fuerzas utilizadas cuentan con una protección IP 44 y son tomas shuko de 2P+T y 16A en casi la totalidad del recinto, exceptuando las tomas de la cocina de la cafetería y las tomas destinadas a los equipos de iluminación y sonido del auditorio, que son tomas shuko de 2P+T de 25^a. En el cuarto del grupo contraincendios se colocará una toma trifásica para la conexión del grupo contraincendios.

Modelo	Cantidad	Coste unitario (€)	Coste total (€)
2P+T 16 ^a , 200	190	7,73	1.468,7
2P+T 25A	30	12,72	381,6
Toma trifásica	1	135,22	135,22
Total	221	-	1.985,52

Tabla 10. Precio tomas de fuerza.

Los precios de las tomas de fuerza son para tomas de fuerza empotradas con caja, toma shuko, tapa embellecedora frontal y pequeño material de conexión incluido.

A todo ello, se le sumará 1.500€ de presupuesto para material menor o recambios, a modo de previsión para poder resolver con mayor facilidad las posibles carencias o contratiempos así

como el material que no ha sido incluido en el presupuesto y que puede ser utilizado por el instalador.

Por lo que el presupuesto destinado al material diverso de la instalación ascenderá a 14.991,97€.

El Presupuesto total de la instalación eléctrica del recinto es de 244.226,51 €.

2. Protección contraincendios.

2.1. Extintores.

Existen dos tipos de extintores en la instalación, extintores manuales de 6kg de polvo ABC con una eficiencia 21A-113B que estarán instalados en casi la totalidad del recinto y extintores de 5kg de CO₂ con una eficiencia 34BC.

Tipo	Unidades	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Polvo ABC	36	41,83	1.505,88
CO ₂	3	83,93	251,79
Total	39		1757,67

Tabla 11. Precio extintores.

La instalación cuenta con un total de 39 extintores con un coste de 1757,67€.

2.2. Bocas de incendio equipadas (BIEs)

La instalación cuenta con varias BIEs de 25mm repartidas por todo el recinto, sus características se encuentran reflejadas en el documento de la memoria, a continuación se expondrán las unidades montadas y el precio de las mismas.

Tipo	Unidades	Coste unitario (€)	Coste total (€)
BIE 25mm	14	361,34	5.058,76

Tabla 12. Precio BIE

El precio unitario de la BIE incluye la totalidad del conjunto, válvulas, manómetro, armario, manguera, etc.

2.3. Grupo contraincendios.

Se trata de un grupo eléctrico EBARA modelo AF ENR 40-315/22 compuesto por una bomba eléctrica principal de 22Kw y una bomba Jockey de 4Kw con unas dimensiones de entrada y salida de la bomba de 65mm y 80mm respectivamente capaz de dar un caudal de 12 m³/h y con una altura manométrica de 100 m.c.a.

Modelo	Coste unitario (€)
EBARA AF ENR 40-315/22	9.991,00

Tabla 13. Precio grupo contraincendios.

El precio del grupo contraincendios incluye todo lo necesario para su correcto funcionamiento e instalación.

2.4. Canalizaciones del agua contraincendios.

Las canalizaciones del agua contraincendios se realizarán mediante tubería galvanizada de 30 y 40mm de diámetro para la conducción del agua, y de 50mm para la tubería de aspiración de la bomba, pintada en rojo y fijadas a la pared mediante abrazaderas vistas.

Tipo	Longitud (m)	Coste por m (€)	Coste total (€)
30mm	198	12,12	2.399,76
40mm	250	17,27	4.317,5
50mm	1	24,63	24,63
Total	449	-	6.741,89

Tabla 14. Precio canalizaciones contraincendios.

En el precio por metro está incluida la tubería de hierro galvanizado, la pintura roja RAL 3000, el material de sujeción a la obra de dicha tubería, y un 15% de incremento en el precio en concepto de accesorios y piezas especiales.

2.5. Sistema de alarma.

El presupuesto del sistema de alarma se desglosará en varios apartados según las diferentes partes que lo componen.

2.5.1. Central de alarma.

Se trata de una central de detección automática de incendios, con 20 zonas de detección, con caja metálica con puerta acristalada y cerradura de seguridad, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas.

Tipo	Coste (€)
Central con 20 zonas detección.	1.003,98

Tabla 15. Precio central de alarma.

2.5.2. Detectores de incendio.

La instalación cuenta con detectores de humo en todo el recinto y detector térmico para la zona de la cocina de la cafetería.

El detector de humo es: Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.

Y el detector térmico: Detector térmico convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a el incremento lento de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 64°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-5. Incluso elementos de fijación.

Tipo	Unidades	Coste unitario(€)	Coste total (€)
Humo	83	19,11	1.586,13
Térmico	1	11,64	11,64
Total	84		1.597,77

Tabla 16. Precio detectores de incendios.

El precio de los detectores incluye el detector completo con los elementos de fijación necesario para cada detector, a este precio final se le sumarán 1.500€ para el cableado desde

la central de alarma a cada detector, con conductores unipolares de 1,5 mm² de sección y con su correspondiente canalización, por lo que la partida de detectores de incendio asciende a 3.097,77€.

2.5.3. Pulsadores de alarma.

La instalación cuenta con varios pulsadores de alarmas repartidos por todo el edificio, son pulsadores de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.

Elemento	Unidades	Coste unitario(€)	Coste total (€)
Pulsador de alarma	16	11,64	186,24

Tabla 17. Precio pulsadores de alarma.

El precio unitario de cada pulsador incluye el pulsador completo con su sistema de fijación, se añadirá un presupuesto de 500€ para cubrir parte del cableado, ya que lo comparte con los detectores de incendio, y pequeño material necesario para la instalación y protección de los mismos.

2.5.4. Avisadores sonoros.

En el exterior del recinto se encuentran instalados 2 Sirenas electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA. Incluso elementos de fijación.

Elemento	Unidades	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Avisador sonoro	2	60,67	121,34

Tabla 18. Precio avisadores sonoros.

El presupuesto total de la instalación de protección contraincendios del recinto asciende a 28.458,65€.

3. Presupuesto total.

A continuación se detalla la suma total del presupuesto de toda la instalación, incluyendo las partidas de la instalación eléctrica y las partidas de la instalación de protección contra incendios.

Partida	Coste (€)
Instalación eléctrica e iluminación.	244.226,51
Instalación contraincendios.	28.458,65
Subtotal	272.685,16

Tabla 19. Precio total del material.

Al presupuesto total del material utilizado en ambas instalaciones, se le añade un 30% en concepto de mano de obra para ejecución de la instalación.

Ejecución de obra.	Coste (€)
30% del subtotal	81.805,55

Sumando la ejecución de la obra al subtotal obtenemos:

Material	272.685,16
Mano de obra	81.805,55
Presupuesto total	354.490,71

Tabla 20. Presupuesto total del proyecto.

Por lo que el presupuesto de ejecución material de la obra (PEM) incluyendo mano de obra y materiales utilizados sería de **354.490,71€**.

Al presupuesto de ejecución material de la obra hay que añadirle un beneficio industrial del 6% y unos gastos generales del 13%.

PEM	354.490,71
Beneficio industrial (6%)	21.269,44
Gastos generales (13%)	46.083,79
Total	421.843,94

Como la ejecución de la obra se va a realizar en Canarias, se le aplica el I.G.I.C del 7%.

Dando un presupuesto final de 451.373,02€

Por último pasamos a detallar los honorarios que les corresponden a los autores de dicho proyecto, estando estipulada una retribución del 7% sobre el presupuesto total.

Honorarios 7%	Coste (€)
3,5% Proyecto	12.407,17
3,5% Dirección	12.407,17
Total de honorarios	24.814,35

Tabla 21. Honorarios del proyectista.

Todas las unidades presupuestadas se han hecho en base a los precios de las marcas mencionadas en cada apartado, se aceptará la instalación de dichas unidades o de cualquiera otra equivalente que cumpla con las mismas características de funcionamiento y calidad del producto.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

TRABAJO FIN DE GRADO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumnos:

Antonio Chedey Hernández León
Carlos Cereijo Tejedor

Tutor:

Beatriz Trujillo Martín

Julio 2017

ÍNDICE

1. OBRA	5
2. PETICIONARIO	5
3. EMPLAZAMIENTO	5
4. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
5. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO	5
6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	6
7. RECURSOS CONSIDERADOS.....	7
7.1. MATERIALES	7
7.2. ENERGÍA Y FLUIDOS	7
7.3. MANO DE OBRA	7
7.4. HERRAMIENTAS	7
7.5. MAQUINARIA.....	7
7.6. MEDIOS AUXILIARES	7
7.7. SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN	7
8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	8
9. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	9
10. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS	12
10.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	12
10.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.....	12
10.2.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ	12
10.2.2. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA	1
10.2.3. VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	13
10.2.4. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	13
10.2.5. VENTILACIÓN	13
10.2.6. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES	14

10.2.7. TEMPERATURA.....	14
10.2.8. ILUMINACIÓN.....	14
10.2.9. PUERTAS Y PORTONES.....	14
10.2.10. ESPACIO DE TRABAJO	15
10.2.11. PRIMEROS AUXILIOS	15
10.2.12. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	16
10.2.13. MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES	16
10.2.14. TRABAJOS DE MINUSVALIDOS.....	16
10.2.15. DISPOSICIONES VARIAS	17
10.3. DISPOSICIONES MININAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES	17
10.4. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ	17
10.4.1. PUERTAS DE EMERGENCIA	17
10.4.2. VENTILACIÓN	17
10.4.3. TEMPERATURA.....	17
10.4.4. SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES ...	18
10.4.5. VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENTRAL.	18
10.4.6. PUERTAS Y PORTONES.....	18
10.4.7. DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE.....	18
11. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA	18
12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL	19
12.1. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.....	19
12.1.1. DEMOLICIONES	19
12.1.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN DEMOLICIÓN.....	19
12.1.1.2. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	19
12.1.1.3. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL INDIVIDUALES	22
12.1.1.4. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL COLECTIVOS	22
12.1.2. SANEAMIENTO Y DESAGÜES.....	22
12.1.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	23
12.1.2.2. NORMA DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	23
12.1.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES	23
12.1.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	24
12.1.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	24

12.1.3.2. NORMA DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	24
12.1.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES	2
12.1.4. ALBAÑILERÍA.....	26
12.1.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	26
12.1.4.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS	2
12.1.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	27
12.1.5. PAVIMENTOS.....	28
12.1.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	28
12.1.5.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS	2
12.1.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	29
12.1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	30
12.1.6.1. RIEGOS MÁS FRECUENTES	30
12.1.6.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS	3
12.1.6.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	33
13. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL	33
13.1. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA	33
13.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN.....	3
13.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN.....	3
13.1.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA	34
13.2. INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	35
13.2.1. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	35
13.2.2. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES	36
13.2.3. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	36
13.2.4. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	36
13.2.4.1. ROPA DE TRABAJO	36
13.2.4.2. PROTECCIÓN DE CABEZA	37
13.2.4.3. PROTECCIÓN DE LA VISTA.....	37
13.2.4.4. PROTECCIÓN DE PIES	37
13.2.4.5. GUANTES AISLANTES.....	37
13.2.4.6. CINTURÓN DE SEGURIDAD.....	38
13.2.4.7. PROTECCIÓN DEL OÍDO	38
13.2.5. MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	38

13.2.5.1. BANQUETAS DE MANIOBRA	38
13.2.5.2. PÉRTIGA.....	38
13.2.5.3. COMPROBADORES DE TENSIÓN	38
13.2.5.4. DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO.....	39
14. MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA	39
14.1. SEÑALIZACIÓN	40
14.2. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN.....	41
14.3. CINTA DE DELIMITACIÓN. ZONA DE TRABAJO.....	41
14.4. ILUMINACIÓN	41
14.5. ESCALERAS DE MANO	42
14.6. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	43
14.7. TRABAJOS DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE..	43
14.8. MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES.....	44
14.9. MANEJO DE HERRAMIENTAS PUNZANTES.....	45
14.10. PISTOLA FIJACLAVOS	45
14.11. MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN.....	46
14.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS	46
14.13. MANIPULACIÓN DE CARGAS CON LA GRÚA	47
14.14. CABESTRANTE.....	48
14.15. MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	49
14.16. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS.....	50
14.17. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS.....	51
14.18. ANDAMIOS DE BORRIQUETA	51
14.19. ANDAMIOS DE ESTRUCTURA TUBULAR.....	52
14.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS.....	52
14.21. SEÑALES ÓPTICO-ACÚSTICAS DE VEHÍCULOS DE OBRA	53
14.22. ALBAÑILERÍA (AYUDAS)	53
15. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL.....	54
DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	55

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBRA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Y BAJA TENSIÓN DE UN AUDITORIO

2. EMPLAZAMIENTO

Calle de Rafael Clavijo García Nº 0, en el municipio de Arafo, perteneciente a la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

3. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 4, Apartado 1, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Este estudio precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D.485/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (R.D. 773/97 DE 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD. 1627/97 de 24/10/97).
- Ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002 de 2/8/2002).
- R.D. 1316/89 sobre el ruido.

NORMATIVA

- Normas Básicas de la Edificación
- Normas NTE:
 - ISA/1973 Alcantarillado
 - ISB/1973 Basuras
 - ISH/1974 Humos y gases
 - ISS/1974 Saneamiento
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se trata de los trabajos necesarios para la ejecución de las instalaciones incluidas en el Proyecto especificado en el apartado primero.

6. RECURSOS CONSIDERADOS

6.1. MATERIALES

Sacos de cemento, grava, arena, tuberías, baldosas, bloques, material de encofrados, apuntalamientos, cremalleras y dispositivos de refuerzos, hormigón, mortero, armadura, ferralla de distintos diámetros, alambre de atar, cimbras, molde de pilares; bandejas, soportes, cables, mangueras eléctricas, cajetines, regletas, anclajes, prensa-cables, aparamenta, cuadros, chapas metálicas, accesorios, grapas, abrazaderas, tornillería, materiales fungibles, pinturas, siliconas, tierras, tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC, otros plásticos) y accesorios, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados), etc.

6.2. ENERGÍA Y FLUIDOS

Agua, agua a presión, combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno), combustibles líquidos (gasoil, gasolina), electricidad, motores eléctricos y esfuerzo humano.

6.3. MANO DE OBRA

Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales, peones, ayudantes.

6.4. HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas portátiles: atornillador con y sin alimentador, bujarda, esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación (polímetro, telurómetro), grupo de soldadura, rozadora, sierra circular.
- Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura.
- Herramientas de mano: bolsa de herramientas, cuchilla, tijeras, terraja, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, cizalla de chapa, dobladora de chapa, cortadora de tubos, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, caja completa de herramientas de fontanería, reglas, escuadras, nivel, etc.
- Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

6.5. MAQUINARIA

Cuba de hormigonado, camión pluma, grupo electrógeno, hormigonera; carretilla elevadora, motores eléctricos, cizalla, sierra de metales, tronzadora de brazo basculante.

6.6. MEDIOS AUXILIARES

Andamios de estructura tubular, andamios móviles, andamio de caballete, banquetta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, detector de conducciones eléctricas y metálicas, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, escaleras fijas de servicio, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros, útiles y herramientas accesorias.

6.7. SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN

Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero, Sacos textiles para evacuación de escombros, Carretillas manuales, Eslingas, Contenedor de escombros, Cabrestantes; Carretilla manual, contenedores de recortes, bateas, cestas.

7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	Muy Alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy Bajo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas.

* Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.

* Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.

* Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional. Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

8. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de las empresas instaladoras, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

La práctica determina que en obras de esta tipología, por complejidad de la misma e instalaciones diseñadas, la evaluación de riesgos y la planificación preventiva se puede referir, básicamente, a la clasificación profesional de INSTALADOR, que puede englobar a electricistas, fontaneros, frigoristas, etc.

La variación más significativa entre las diferentes tareas consideradas, puede ser la mayor probabilidad de estar expuestos a contactos eléctricos por parte de los electricistas respecto de otros instaladores. En cualquier caso, teniendo en cuenta las características de las obras a realizar, con las relaciones entre unas instalaciones y otras, es más desfavorable someter a todo el personal a esta consideración y hacer una única evaluación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: Montaje de Instalaciones			
Centro de trabajo: C/ de rafael Clavijo García, nº 0 - Auditorio			Evaluación nº: 1
Sección:			
Puesto de Trabajo: Instalador			Fecha:
Evaluación:	<input type="checkbox"/>	Periódica	Hoja nº:
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. RIESGO
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X			X			ALTO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODER.
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MODER.
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MODER.
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJO
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas		X				X		MODER.
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		BAJO
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MODER.
13.- Sobre esfuerzos		X				X		MODER.

14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos			X		X			MODER.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTO
17.- Exposición a sustancias nocivas			X		X			MODER.
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X		X			MODER.
19.- Exposición a radiaciones				X				
20.- Explosiones			X		X			MODER.
21.- Incendios			X		X			MODER.
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MODER.
24.- E.P. producida por agentes químicos			X		X			MODER.
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X		X			MODER.
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad		X	
	Sensibilidad Especial		X	
		Sí	No	

GESTION DE RIESGO – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	
Actividad: Montaje de Instalaciones	
Centro de trabajo: C/ de rafael Clavijo García, nº 0 - Auditorio	Evaluación nº: 1
	Fecha:
Sección:	
Puesto de Trabajo: Instalador	Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	E.P.I.	X	X	X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X	X
05.- Caídas de objetos desprendidos	E.P.I.	X	X	X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X
07.- Choque contra objetos inmóviles	Orden y Limpieza	X	X	X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X	X

11.- Atrapamiento por o entre objetos	Orden y Limpieza	X	X	
12.- Atrapamiento por vuelco.	Manejo correcto	X	X	
13.- Sobre esfuerzos	Limitación pesos y levantamiento correcto	X	X	
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X	
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T. y uso de E.P.I.	X	X	
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X	
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X	
19.- Exposición a radiaciones				
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	
22.- Accidentes causados por seres vivos				
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo seguridad	X	X	
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X	
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X	
27.- Enfermedad sistemática				
28.- Otros				

Sí

9. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

En este apartado se podrá incluir aquellas disposiciones mínimas incluidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997 y que afecten al conjunto de la obra, aunque no sean las específicas de la instalación y/o obra incluidas en el presente estudio.

9.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto

de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

9.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en el exterior de los locales.

9.2.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de utilización.

9.2.2. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

9.2.3. VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

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 de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

9.2.4. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

9.2.5. VENTILACIÓN

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

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

9.2.6. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

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

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

9.2.7. TEMPERATURA

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.

9.2.8. ILUMINACIÓN

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra, deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9.2.9. PUERTAS Y PORTONES

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

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.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso, y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

9.2.10. ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

9.2.11. PRIMEROS AUXILIOS

Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

9.2.12. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

9.2.13. MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

9.2.14. TRABAJOS DE MINUSVALIDOS

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

9.2.15. DISPOSICIONES VARIAS

El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

9.3. DISPOSICIONES MININAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

9.4. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

9.4.1. PUERTAS DE EMERGENCIA

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.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

9.4.2. VENTILACIÓN

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

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.

9.4.3. TEMPERATURA

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

9.4.4. SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

9.4.5. VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL

Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

9.4.6. PUERTAS Y PORTONES

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista. Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

9.4.7. DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

10. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

En los apartados siguientes del presente estudio de seguridad y salud, se establecen normas específicas de actuación preventiva diferenciadas para los distintos trabajos a realizar en cada instalación. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que en obras de esta tipología, la complejidad de las mismas hace que para distintas instalaciones existan tareas comunes. Esto hace que las especificaciones detalladas para una instalación o trabajo determinado puedan ser de aplicación para otra.

11. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL

11.1. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

11.1.1. DEMOLICIONES

11.1.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN DEMOLICIÓN

- 1) Caída de personas y de objetos a distinto nivel.
- 2) Caída de personas al mismo nivel.
- 3) Caída de objetos.
- 4) Golpes o proyecciones.
- 5) Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- 6) Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- 7) Lesiones por rotura de las mangueras.
- 8) Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- 9) Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.
- 10) Atrapamientos y/o aplastamientos.
- 11) Desprendimientos de tierras o rocas.
- 12) Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- 13) Sobre esfuerzos.
- 14) Otros.

11.1.1.2. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

La maquinaria a emplear será martillo neumático, martillo manual, y carretillas de transporte.

Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno (del medio natural, o construido expofeso).

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Encargado, que dará la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento en prevención de desprendimientos.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.

El personal a utilizar los martillos conocerán el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes (o cortes inestables).

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

El establecimiento de estas protecciones no es obligatorio en los trabajos de obreros cualificados, a menos de 2 m de altura sobre muros a rebajar de 0.35 m de espesor, como mínimo.

Las zonas de tránsito peatonal afectadas por los trabajos de demolición estarán perfectamente protegidas por pórticos, obligatorios por otra parte en base a la reglamentación municipal, de policía y vial.

Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.

Las aberturas existentes en las plataformas y de dimensiones suficientes para permitir la caída de un trabajador, deben ser tapadas a nivel del piso que se está demoliendo. Asimismo, hay que tapar las aberturas al nivel del piso inmediatamente inferior.

Si los huecos existentes en los pisos no son tapados o cercados por causas de fuerza mayor, se prohibirá físicamente el acceso a los recintos donde se encuentren.

Cuando sea necesario abrir conductos en los pisos, para permitir la evacuación de materiales, la superficie del hueco horizontal sobre el forjado, no debe sobrepasar el metro cuadrado. Si el edificio consta de varios pisos, convendrá proceder a la abertura de estos conductos comenzando por la planta superior, de forma que la caída eventual del trabajador que ejecute los conductos, esté limitada por la altura de un solo piso.

Si durante la demolición aparecen grietas en los edificios, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Siempre que la posibilidad de caída de altura del operario sea superior a 3 m utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

La utilización de equipos de oxicorte para la segregación de elementos metálicos embrochados, se realizará usando el equipo de protección personal específico y comprobando que los manorreductores de las botellas y las mangueras y soplete están en buen estado, que disponen de válvulas antirretroceso de llama así como que el aplomo de las botellas en posición vertical sobre carro portante y su estabilidad son los correctos.

En elementos metálicos sometidos estructuralmente a tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento, se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachada hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar interiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento, más la mitad de la altura desde donde se lanza.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica de la obra, en previsión de transmisión de vibraciones perjudiciales a la estructura del edificio colindante.

No se depositarán escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos de derribo contra vallas muros o soportes propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Es medida de elemental prudencia el instalar testigos en edificaciones colindantes para controlar el comportamiento de los aplomos.

Después de haber ejecutado un abatimiento conviene espera un tiempo prudencial antes de volver al mismo tajo.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas de proceso próximos a la edificación a demoler, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis

complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De igual forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de demolición, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, la correspondientes vacunas antitetánicas y antitífica. Detectada la presencia de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

11.1.1.3. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL INDIVIDUALES

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1) Casco de polietileno clase N con barbuquejo y con protectores auditivos.
- 2) Protectores auditivos clase A.
- 3) Gafas antiproyecciones.
- 4) Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.
- 5) Guantes comunes de seguridad de lona y piel flor contra riesgos mecánicos.
- 6) Botas de seguridad.
- 7) Botas de goma de seguridad.
- 8) Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospechas de encontrar cables eléctricos enterrados.
- 9) Ropa de trabajo.
- 10) Mandil, guantes y polainas de cuero para soldadura.
- 11) Cinturón y muñequeras antivibratorias.
- 12) Pantalas y gafas de oxicorte.

11.1.1.4. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL COLECTIVOS

Para el personal externo a la obra:

- 1) Delimitación de zona (cintas de aviso).
- 2) Riego de zonas, evitando polvo.
- 3) Empleo de lonas, evitando polvo.
- 4) Correcto anclaje de conductos y tolvas de evacuación de escombros.

Para el personal de ejecución.

- 1) Protección de perímetro de fachada.
- 2) La demolición de muros de fachada, se realizará desde un andamio paralelo a ésta.
- 3) Disposición clara de dos accesos: Personal y rodado; convenientemente señalizados y protegidos, condenando el resto de huecos.

11.1.2. SANEAMIENTO Y DESAGÜES

11.1.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- 1) Caída de personal al mismo nivel.
- 2) Caída de personas a distinto nivel.
- 3) Hundimiento de la bóveda (excavaciones en mina).
- 4) Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- 5) Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- 6) Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- 7) Desplome de viseras (o taludes).
- 8) Desplome de los taludes de una zanja.
- 9) Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- 10) Electrocutión.
- 11) Intoxicación por gases.
- 12) Explosión por gases, o líquidos.
- 13) Ataques de ratas, (entronques con alcantarillas).
- 14) Rotura del torno.
- 15) Dermatitis por contactos con el cemento.
- 16) Infecciones, (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a albañales o a alcantarillas en servicio).
- 17) Otros.

11.1.2.2. NORMA DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El saneamiento ejecutarán según los planos del proyecto objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos de proyecto.

La contención de tierras se efectuará mediante un gunitado armado efectuado conforme se avanza en la excavación, según cálculo expreso.

11.1.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1) Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2) Casco de polietileno con equipo de iluminación autónoma (tipo minería).
- 3) Guantes de cuero.
- 4) Guantes de goma o P.V.C.
- 5) Botas de seguridad.
- 6) Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- 7) Ropa de trabajo.
- 8) Equipo de iluminación autónoma.

11.1.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

11.1.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- 1) Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- 2) Golpes en las manos durante la clavazón.
- 3) Caída de encofrados al vacío.
- 4) Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas soportes, etc.) durante la
- 5) maniobras de izado a las plantas.

- 6) Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- 7) Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- 8) Caída de personas al mismo nivel.
- 9) Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- 10) Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- 11) Pisadas sobre objetos punzantes.
- 12) Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica o por contacto direct
- 13) con líneas eléctricas en tensión.
- 14) Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- 15) Golpes en general por objetos.
- 16) Dermatitis por contactos con el cemento.Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- 17) Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- 18) Otros.

11.1.3.2. NORMA DE ACTUACIÓN PREVENTIVA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán las señales de: (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo. No es protección).

- 1) Uso obligatorio del casco.
- 2) Uso obligatorio de botas de seguridad.
- 3) Uso obligatorio de guantes.
- 4) Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- 5) Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
- 6) Peligro de caída de objetos.
- 7) Peligro de caída al vacío.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuará en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre carambucos o similar).

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador”, con experiencia.

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad y tamaño.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

11.1.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1) Casco de polietileno homologado clase N. (preferible con barbuquejo).
- 2) Botas de seguridad contra riesgos mecánicos, clase III.
- 3) Cinturones de seguridad (Clase C).
- 4) Guantes de cuero.
- 5) Gafas de Seguridad antiproyecciones.
- 6) Ropa de trabajo.
- 7) Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- 8) Trajes para tiempo lluvioso.
- 9) Cinturón antivibratorio.
- 10) Otros.

11.1.4. ALBAÑILERÍA

11.1.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- 1) Caídas de personas al vacío.
- 2) Caídas de personas al mismo nivel.
- 3) Caídas de personas a distinto nivel.
- 4) Caídas de objetos sobre personas.
- 5) Golpes por objetos.
- 6) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- 7) Dermatitis de contacto con el cemento.
- 8) Partículas en los ojos.
- 9) Cortes por utilización de máquinas- Herramienta.
- 10) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, etc..).
- 11) Sobreesfuerzos.
- 12) Electrocutación.
- 13) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- 14) Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc..)

11.1.4.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para prevención de caídas.

La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.

En los huecos pequeños, se procederá a cubrición resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en

la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

Anchura: mínima 1m.

Huella: mayor de 23 cm.

Contrahuella: menor de 20 cm.

Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

Se instalarán en la zonas con peligro de caídas desde altura, señales de << peligro de caída desde altura >> y de << obligatorio utilizar el cinturón de seguridad>>.

Se garantizará la iluminación suficiente en las diferente zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias.

A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.

Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalaneo, en prevención del riesgo de caídas al vacío.

El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre

el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.

Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de planta se desmontará únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.

El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.

Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar e ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.

11.1.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar:

- 1) Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2) Guantes de P.V.C. o de goma.
- 3) Guantes de cuero.
- 4) Botas de Seguridad.
- 5) Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- 6) Botas de goma con puntera reforzada.
- 7) Ropa de trabajo.

11.1.5. PAVIMENTOS

11.1.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- 1) Trajes para tiempo lluvioso.
- 2) Caídas al mismo nivel.
- 3) Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- 4) Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- 5) Dermatitis por contacto con el cemento.
- 6) Caídas a distinto nivel. (Por la escalera en construcción).
- 7) Cuerpos extraños en los ojos.
- 8) Sobre esfuerzos
- 9) Contactos con la energía eléctrica.
- 10) Otros.

11.1.5.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en prevención de lesiones por trabajar en atmósferas pulvulentas.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1,5 metros.

La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.

La conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación se realizaran mediante clavijas macho-hembra.

Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataforma emplintadas,

correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrame de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas, terrazos y asimilables, se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en prevención de accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataforma emplintada, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

En los lugares de tránsito de personas, (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cuerdas de banderolas las superficies recientemente soladas, en prevención de accidentes por caídas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo mas alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Las cajas o paquetes de pavimento, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulo de : <<Peligro, pavimento resbaladizo>>.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas que no sean de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldaño definitivo de las escaleras, terrazas y asimilables sin instalación de la barandilla definitiva.

11.1.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1) Casco de polietileno (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- 2) Ropa de trabajo.
- 3) Rodilleras impermeables almohadilladas.
- 4) Botas de seguridad.
- 5) Guantes de P.V.C. o de goma.
- 6) Guantes de cuero.
- 7) Mandil impermeable.
- 8) Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.

- 9) Polainas impermeables.
- 10) Cinturón de seguridad clase A o C.
- 11) Cinturón porta-herramientas.

Además para los trabajos de corte con la sierra circular en vía seca:

- 1) Gafas de seguridad antiproyecciones.
- 2) Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.

11.1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

11.1.6.1. RIEGOS MÁS FRECUENTES

- 1) Contactos eléctricos directos.
- 2) Contactos eléctricos indirectos.
- 3) Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- 4) Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- 5) Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- 6) Caídas al mismo nivel.
- 7) Caídas a distinto nivel.
- 8) Otros.

11.1.6.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA EVITAR LOS RIESGOS

La sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica anti humedad

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obras, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objetivo el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será de 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Las mangueras de alargaderas, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de alargadera provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Los interruptores se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de << Peligro, electricidad >>.

Las cajas de los interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad con llave, según norma UNE-20324.

Los cuadros se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de << Peligro, electricidad >>.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico principal se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el pronóstico de equipos a utilizar.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán protegidos con interruptores.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades.

300 mA (según R.E.B.T.)	Alimentación a la maquinaria.
030 mA (según R.E.B.T.)	Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
030 mA (según R.E.B.T.)	Para instalaciones eléctricas de Alumbrado no portátil.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Sólo se usará para este menester.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma: Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera anti humedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 voltios.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

El personal que realice el mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por el personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: << NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED >>.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

11.1.6.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1) Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- 2) Ropa de trabajo.
- 3) Botas aislantes de la electricidad.
- 4) Guantes aislantes de la electricidad.
- 5) Plantillas anti clavos.
- 6) Cinturón de seguridad clase C.
- 7) Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- 8) Banqueta aislante de la electricidad.
- 9) Alfombrilla aislante de la electricidad.
- 10) Comprobadores de tensión.
- 11) Letreros de:

<< NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED >>.

12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL

12.1. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

12.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales. Cortes por manejo de las guías conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobre esfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Otros.

12.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

- Electrocuación o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocuación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocuación o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- Electrocuación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocuación o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Otros.

12.1.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión 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, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., 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 eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

12.2. INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

12.2.1. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

Las herramientas eléctricas portátiles utilizadas en las obras de construcción de talleres, edificios etc., serán de clase II o doble aislamiento.

Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, éstas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca, y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor en la posición de marcha.

Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

12.2.2. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES

Deberán estar todas homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión".

Las herramientas eléctricas manuales podrán ser dos tipos:

- Herramientas manuales: estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.
- Herramientas aisladas: son metálicas, recubiertas de material aislante.

Todas las herramientas manuales eléctricas llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios.

12.2.3. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Deberán:

- Responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419
- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Tener Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Estar construidas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.

Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.

Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

12.2.4. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

12.2.4.1. ROPA DE TRABAJO

Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

La ropa de trabajo será incombustible.

No se puede usar pulseras, cadenas, collares o anillos, debido al riesgo de contacto accidental.

12.2.4.2. PROTECCIÓN DE CABEZA

Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas, estarán homologados clase E-AT con marca CE. Deberán ser de "clase - N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios en corriente alterna, 50 Hz.

Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

12.2.4.3. PROTECCIÓN DE LA VISTA

Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1.2, que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas anti impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

12.2.4.4. PROTECCIÓN DE PIES

– Para trabajos con tensión:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

– Para trabajos de montaje:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

12.2.4.5. GUANTES AISLANTES

Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión, serán dieléctricos, homologados Clase II (1000 V) con marca CE "Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán la norma UNE 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel floja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE.

12.2.4.6. CINTURÓN DE SEGURIDAD

Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

12.2.4.7. PROTECCIÓN DEL OÍDO

Se dispondrán para cuando se precise de protector antirruído Clase C, con marcado CE.

12.2.5. MEDIOS DE PROTECCIÓN

12.2.5.1. BANQUETAS DE MANIOBRA

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

12.2.5.2. PÉRTIGA

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

12.2.5.3. COMPROBADORES DE TENSIÓN

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

12.2.5.4. DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes, o bien sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En baja tensión, las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

13. MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA

- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Iluminación.
- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.

- Manipulación de cargas con la grúa.
- Cabestrante.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos.
- Protección contra contactos eléctricos directos.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Andamios de estructura tubular.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.
- Albañilería (Ayudas).

13.1. SEÑALIZACIÓN

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Los tipos de señales, en forma de panel, a emplear son los siguientes:

- Señales de advertencia
 - Forma: Triangular
 - Color de fondo: Amarillo
 - Color de contraste: Negro
 - Color de Símbolo: Negro

- Señales de prohibición
 - Forma: Redonda
 - Color de fondo: Blanco
 - Color de contraste: Rojo
 - Color de Símbolo: Negro

- Señales de obligación
 - Forma: Redonda
 - Color de fondo: Azul
 - Color de Símbolo: Blanco

- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
 - Forma: Rectangular o cuadrada:
 - Color de fondo: Rojo
 - Color de Símbolo: Blanco

- Señales de salvamento o socorro
 - Forma: Rectangular o cuadrada:
 - Color de fondo: Verde
 - Color de Símbolo: Blanco

A continuación se detallan las señales de seguridad de mayor uso en obras:

Prohibido pasar a los peatones:

- Por donde no queremos que circule la gente o instalaciones que necesiten autorización de paso.
- Protección obligatoria de la cabeza.

- Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.
- Protección obligatoria de los pies.
- En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos.
- Protección obligatoria de las manos.
- En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.

13.2. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

13.3. CINTA DE DELIMITACIÓN. ZONA DE TRABAJO

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

13.4. ILUMINACIÓN

De acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 486/97 de 14/4/97, a continuación se relacionan niveles mínimos de iluminación en diferentes zonas de trabajo:

Zonas de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200

Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

1. En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
2. En las zonas donde se efectúen tareas y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación para exteriores serán estancos a la humedad. Los portátiles manuales de alumbrado eléctrico serán a 24 voltios. Se prohíbe totalmente utilizar iluminación de llama.

13.5. ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 metro al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Debe prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Siguientes precauciones:

- 1) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- 2) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- 3) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- 4) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- 5) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- 6) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- 7) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- 8) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

13.6. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

En los trabajos de instalaciones en general, como electricidad, fontanería y otros, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en

productos tales como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes afectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente. En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

13.7. TRABAJOS DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE

Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados y no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas anti retroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos o en contacto con cables eléctricos.

Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

13.8. MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

13.9. MANEJO DE HERRAMIENTAS PUNZANTES

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad homologadas, para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

13.10. PISTOLA FIJACLAVOS

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desliza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

13.11. MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.
- Medidas de Prevención:
- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

13.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 25 kg. por una sola persona; si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

13.13. MANIPULACIÓN DE CARGAS CON LA GRÚA

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o que sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.
- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas. No se realizarán tiros sesgados. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.

- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas instalado al montar la grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma de la grúa, ésta deberá disponer de cable de vista para anclaje de cinturón.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

13.14. CABESTRANTE

La fijación del cabestrante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido como sistema de lastrado del cabestrante.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m., de una resistencia de 150 kg por metro lineal.

El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución. Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros. La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabestrante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas. El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad. El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia; nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista. El operario que recoge la carga deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.

El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto. Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

13.15. MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular:

- El operario se equipará con gafas antipacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente este dato viene expresado en m/s o r.p.m.; para su conversión se aplicará la fórmula:
$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times \square) / 60$$

Siendo \square = diámetro del disco en metros.
- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

13.16. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 voltios y en los locales húmedos de 24 voltios, por la sensibilidad en amperios del diferencial (A).

13.17. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. Deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general se cumplirá lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

13.18. ANDAMIOS DE BORRIQUETA

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de las tablas o tablonces que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No se pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable de acero tensas.

13.19. ANDAMIOS DE ESTRUCTURA TUBULAR

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonces, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Los andamios tubulares deben tener una plataforma de trabajo de 80 cm. de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m. de altura, con listón intermedio y roda pié. Los tablonces que formen la plataforma de trabajo deben estar sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se deben utilizar siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

13.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará

en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

13.21. SEÑALES ÓPTICO-ACÚSTICAS DE VEHÍCULOS DE OBRA

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de mantenimiento deberán disponer de los elementos siguientes:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, según anexo IV del Real Decreto 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, según anexo I del Real Decreto 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria. Además, dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

13.22. ALBAÑILERÍA (AYUDAS)

Los riesgos detectados son los siguientes:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Golpes por objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis de contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobre esfuerzos
- Electrocuación.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.
- Otros.

14. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y anexos del Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada, se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas-herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso haga desaconsejar su utilización, sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario, caso por ejemplo de mangos agrietados o astillados.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.

Santa Cruz de Tenerife, a noviembre de 2015